

# 7.

ADANA

# ulusal zootekni bilim kongres

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ | 14-16 Eylül 2017



## BİLDİRİ ÖZETLERİ

[www.zootekni7.org](http://www.zootekni7.org)



Çukurova Üniversitesi  
Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü  
01330 - Balcalı/ADANA

## Sunuş

Ülkemiz hayvancılığı 2010 yılında kırmızı et fiyatlarındaki aşırı yükselme ve buna bağlı olarak yurtdışından kasaplık hayvan ve kırmızı et ithali ile yeni bir döneme girmiş bulunmaktadır. Üretici organizasyonları ve akademi tarafından yapılan toplantı ve tartışmalar bu sorunun temel nedeni olarak sığır, koyun ve keçi varlığımızda görülen hızlı azalmaya işaret etmektedir. Bir başka temel gıda olan süt fiyatlarında son yıllarda görülen düşük ve istikrarsız fiyatların bu azalmaya yol açtığı ileri sürülmektedir. Diğer yandan yine son yıllarda yaşanan kuraklık, mera alanlarındaki daralma ve verimliliğin düşmesi gibi iklimsel ve ekolojik faktörler ile kırsal alanlardan kentlere yaşanan göç de hayvancılık üzerinde olumsuz etkiye sahip bir başka sosyo-ekonomik faktör olarak görülmektedir. Sonuç olarak, ülkemizde hayvansal üretim talebi karşılanamaz duruma gelmiş; arz-talep dengesinin sağlanması için acilen bir takım önlemlerin alınması ve bu yönde program ile projelerin uygulanmasının gerekliliği anlaşılmış durumdadır. Ülkemiz için ciddi bir sorun durumuna gelmiş olan hayvancılığımızı geliştirmek; ülke insanının gereksinimi olan hayvansal kökenli gıdaların üretimini sürdürülebilir kılmak için beklentiler içinde olduğumuz bir sürece girmiş bulunmaktayız.

14-16 Eylül 2011 tarihlerinde Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü ev sahipliğinde, Çukurova Zootekni Derneği ile birlikte organize ettiğimiz 7. Zootekni Ulusal Bilim Kongresi, önemli sorunların yaşandığı bir süreçte hayvancılığımızla ilgili sorunlar ve çözüm önerilerini tartışma olanağı bulacağımız etkinliklerden biri konumundadır. Kongre, ülkemiz ekonomisinin temel taşlarından biri olduğu bir kez daha anlaşılan hayvancılığımızla, ilgili olarak bilimsel çalışmaların sunulduğu bir ortam olduğu kadar üreticilerimiz, üretici organizasyonlarımız, kamu kurumlarımız başta olmak üzere tüm ilgililerin bir araya gelerek deneyimlerini paylaştığı, sorunlarını tartıştığı ve çözüm aradığı bir ortam niteliği de taşımaktadır.

Kongremizin ilk günü; et-süt krizine yönelik bir panel, hayvancılık günceline ait dört bildirinin sunulacağı özel bir oturum ve Zootekni Eğitimi'nin geleceğine yönelik ikinci bir panel şeklinde programlanmıştır. Kongrenin ikinci ve üçüncü gününde, 4'ü çağrılı (büyükbaş hayvan yetiştirme, büyükbaş hayvan besleme, kanatlı hayvan yetiştirme ve biyometriaları), 93'ü sözlü (32'si küçükbaş, 32'si büyükbaş, 29'u kanatlı temel alanlarında) ve 82'si poster olmak üzere toplam 183 bildiri sunulmuştur. Kongremizin 3. günü öğleden sonra programında yer alan XII. Oturumu "TÜBİTAK-ARDEB Tanıtım ve Destek Programları" konulu olup, TÜBİTAK-ARDEB-TOVAG Uzmanları ve Veteriner Hayvancılık Danışma Kurulu Üyeleri ile birlikte zootekni alanında sunulan projeler ve destek alma başarıları ile başarı yollarının irdelenmesi amacıyla kurgulanmıştır,

Kongremiz panel, çağrılı, sözlü ve poster bildiriler yanında iki ayrı "Uydu Toplantıya" da ev sahipliği yapacaktır. İlk uydu toplantı; "Çiftlik Hayvanları Islahı ve Yetiştiriciliği Türkiye Platformu Kuruluşu"na yönelik olarak TÜBİTAK desteği ve Ulusal Gıda Platformu işbirliği ile 15 Eylül Perşembe sabahı gerçekleştirilecektir. Ülkemiz hayvancılık politikaları ve araştırmalarına yön verecek güce sahip olması hedeflenen platform için özel sektör-sivil toplum kuruluşları, kamu ve akademik kurumların reel işbirliği mutlak gerekliliktir. Kongremiz kapsamında gerçekleştirilecek diğer bir uydu toplantı; Zootekni Derneklerince oluşturulacak "Zootekni Federasyonu" kuruluşuna yönelik olarak kurgulanmıştır.

Ayrıca, kongrenin değerli katılımcılarına Doğu Akdeniz bölgesinin farklı tarihi, turistik güzellikleri ile farklı yöresel kültürleri ve tatlarının tanıtılması amacıyla kongremizin bilimsel programı yanında, sosyal programlarla düzenlenen aktivitelerde düzenlenmiştir.

Değerli katılımcıların sağladığı bilimsel katkıları ve Türkiye hayvancılığının ilgili sektörlerinin geniş katılımı ile gerçekleşen 7. Zootekni Ulusal Bilim Kongresi'nin bilimsel, güncel ve uzun vadeli gelişme planlarına faydalı olacak önemli bilgilere ortam sağlamıştır. Bu bağlamda bu kongre genelinde elde edilen bilgilerin bundan sonra yapılacak toplantılara ışık tutmasını diler ve saygılar sunarız.

Prof.Dr.Prof.Dr.Zeynel CEBECİ  
Kongre Başkanı

Prof.Dr. Hasan Rüştü KUTLU  
Bilim Kurulu Başkanı

## **Bilim Kurulu\***

Prof.Dr. Hasan Rüştü KUTLU (Başkan)

### Biyometri ve Genetik Seksiyonu

Prof. Dr. Yavuz AKBAŞ (Ege Üniversitesi)  
Prof. Dr. Hülya ATIL (Ege Üniversitesi)  
Prof. Dr. Güldehen BİLGİN (Ege Üniversitesi)  
Prof. Dr. Ercan EFE (Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi)  
Prof. Dr. Sait EKİNCİ (K.Sütçü İmam Üniversitesi)  
Prof. Dr. Cengiz ELMACI (Uludağ Üniversitesi)  
Prof.Dr. M. Ziya FIRAT(Akdeniz Üniversitesi)  
Prof. Dr.Tamer KAYAALP (Çukurova Üniversitesi)  
Prof. Dr. Zahide KOCABAŞ (Ankara Üniversitesi)  
Prof. Dr. Ahmet OKUMUŞ (Ondokuz Mayıs Üniversitesi)  
Prof. Dr. Numan ÖZCAN (Çukurova Üniversitesi)  
Prof. Dr. M.İhsan SOYSAL (Tekirdağ Üniversitesi)  
Prof. Dr. Necati YILDIZ (Atatürk Üniversitesi)  
Doç. Dr. Soner ÇANKAYA (Ondokuz Mayıs Üniversitesi)  
Doç.Dr. Emin ÖZKÖSE (Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi)  
Doç. Dr. Suat ŞAHİNLER (Mustafa Kemal Üniversitesi)

### Hayvan Yetiştirme ve Islahı Seksiyonu

Prof.Dr. Numan AKMAN (Ankara Üniversitesi)  
Prof.Dr. Özge ALTAN (Ege Üniversitesi)  
Prof.Dr. Tufan ALTIN (Adnan Menderes Üniversitesi)  
Prof.Dr.Turgut AYGÜN (Yüzüncü Yıl Üniversitesi)  
Prof.Dr. Sinan BAŞ (Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi)  
Prof. Dr. Fatin CEDDEN (Ankara üniversitesi)  
Prof.Dr. Mehmet Akif ÇAM (Ondokuz Mayıs Üniversitesi)  
Prof.Dr. Gürsel DELLAL (Ankara üniversitesi)  
Prof.Dr. Mehmet ERTUĞRUL (Ankara üniversitesi)  
Prof.Dr.Nurinis ESENBÜĞA (Atatürk Üniversitesi)  
Prof.Dr. Çetin FIRATLI (Ankara üniversitesi)  
Prof.Dr. Ahmet GÜLER (Ondokuz Mayıs Üniversitesi)  
Prof.Dr.Okan GÜNEY(Çukurova Üniversitesi)  
Prof.Dr.Oktay GÜRSOY(Çukurova Üniversitesi)  
Prof.Dr. Orhan KARACA (Adnan Menderes Üniversitesi)  
Prof.Dr. Nedim KOŞUM (Ege Üniversitesi)  
Prof.Dr.Selahattin KUMLU (Akdeniz Üniversitesi)  
Prof.Dr.Ulviye KUMOVA (Çukurova Üniversitesi)  
Prof.Dr. Mehmet KURAN (Ondokuz Mayıs Üniversitesi)  
Prof.Dr. Muhittin ÖZDER (Namık Kemal Üniversitesi)  
Prof.Dr. Sezen ÖZKAN (Ege Üniversitesi)  
Prof.Dr. Durmuş ÖZTÜRK (Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi)  
Prof.Dr. Musa SARICA (Ondokuz Mayıs Üniversitesi)  
Prof. Dr. Turgay ŞENGÜL (Bingöl Üniversitesi)  
Prof. Dr. Turgay TAŞKIN (Ege Üniversitesi)

---

\* isimler ünvana ve ünvan içinde soyadına göre alfabetik olarak sıralanmıştır.

#### Hayvan Yetiştirme ve Islahı Seksiyonu\*

Prof.Dr.Ahmet TESTİK(Çukurova Üniversitesi)  
Prof.Dr. Osman TORUN (Çukurova Üniversitesi)  
Prof.Dr. Nazım ULUOCAK(Çukurova Üniversitesi)  
Prof.Dr. Servet YALÇIN (Ege Üniversitesi)  
Prof.Dr. Mete YANAR (Atatürk Üniversitesi)  
Prof.Dr. Sadık Metin YENER (Ankara Üniversitesi)  
Prof. Dr. Birol DAĞ (Selçuk Üniversitesi)  
Doç. Dr. İbrahim KAYA (Ege Üniversitesi)  
Doç. Dr. Atakan KOÇ (Adnan Menderes Üniversitesi)  
Doç. Dr. Aşkın KOR (Yüzüncü Yıl Üniversitesi)  
Doç. Dr. Alper ÖNENÇ (Namık Kemal Üniversitesi)  
Doç. Dr. İbrahim TAPKI (Mustafa Kemal Üniversitesi)  
Doç. Dr. Can UZMAY (Ege Üniversitesi)

#### Yemler ve Hayvan Besleme Seksiyonu

Prof. Dr. İbrahim AK (Uludağ Üniversitesi)  
Prof. Dr. Ahmet ALÇIÇEK ( Ege Üniversitesi)  
Prof. Dr. Veysel AYHAN (Süleyman Demirel Üniversitesi)  
Prof. Dr. Yılmaz BAHTİYARCA (Selçuk Üniversitesi)  
Prof. Dr. Ergün DEMİR (Balıkesir Üniversitesi)  
Prof. Dr. Murat DEMİREL (Yüzüncü Yıl Üniversitesi)  
Prof. Dr. Güray ERENER (Ondokuz Mayıs Üniversitesi)  
Prof. Dr. Ramazan ERKEK (Ege Üniversitesi)  
Prof. Dr. İsmail FİLYA (Uludağ Üniversitesi)  
Prof. Dr. Murat GÖRGÜLÜ (Çukurova Üniversitesi)  
Prof. Dr. Figen KIRKPINAR (Ege Üniversitesi)  
Prof. Dr. Muhlis MACİT (Atatürk Üniversitesi)  
Prof. Dr. Ferda OKAN (Çukurova Üniversitesi)  
Prof. Dr. Ergin ÖZTÜRK (Ondokuz Mayıs Üniversitesi)  
Prof. Dr. Sinan S. PARLAT(Selçuk Üniversitesi)  
Prof. Dr. B. Zehra SARIÇIÇEK (Ondokuz Mayıs Üniversitesi)  
Prof. Dr. İ. Yaman YURTMAN (Çanakkale 18 Mart Üniversitesi)  
Prof. Dr. Cengiz ATAŞOĞLU (Çanakkale 18 Mart Üniversitesi)  
Doç. Dr. Abdullah CAN (Harran Üniversitesi)  
Doç. Dr. Ladine ÇELİK (Çukurova Üniversitesi)  
Doç. Dr. Adem KAMALAK (Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi)  
Doç. Dr. Mürsel ÖZDOĞAN (Adnan Menderes Üniversitesi)  
Doç. Dr. Ahmet ŞAHİN (Mustafa Kemal Üniversitesi)

---

\* İsimler ünvana ve ünvan içinde soyadına göre alfabetik olarak sıralanmıştır.



## **Danışma Kurulu**

Prof. Dr. Ömer AKBULUT (Atatürk Üniversitesi)  
Prof. Dr. Süleyman AKKAN (Ege Üniversitesi)  
Prof. Dr. Mustafa AKŞİT (Adnan Menderes Üniversitesi)  
Prof. Dr. Ömer CAMCI (Mustafa Kemal Üniversitesi)  
Prof. Dr. Zeynel CEBECİ (Çukurova Üniversitesi)  
Prof. Dr. Fırat CENGİZ (Yüzüncü Yıl Üniversitesi)  
Prof. Dr. M. Sait EKİNCİ (Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi)  
Prof. Dr. M.Ziya FIRAT (Akdeniz Üniversitesi)  
Prof. Dr. Muhittin ÖZDER (Namık Kemal Üniversitesi)  
Prof. Dr. Ergin ÖZTÜRK (Ondokuz Mayıs Üniversitesi)  
Prof. Dr. Türker SAVAŞ (Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi)  
Prof. Dr. Ümran ŞAHAN (Uludağ Üniversitesi)  
Prof. Dr. Turgay ŞENGÜL (Bingöl Üniversitesi)  
Prof. Dr. Turan TOKER (Süleyman Demirel Üniversitesi)  
Prof. Dr. Mesut TÜRKOĞLU (Ankara Üniversitesi)  
Prof. Dr. Ramazan YETİŞİR (Selçuk Üniversitesi)  
Prof. Dr. Zafer ULUTAŞ (Gaziosmanpaşa Üniversitesi)  
Doç. Dr. Abdullah CAN (Harran Üniversitesi)  
Yrd. Doç. Dr. Nihat TEKEL (Dicle Üniversitesi)

## **Organizasyon Kurulu**

### **.Ü. Ziraat Fakültesi Zootehni Bölümü**

Prof. Dr. Zeynel CEBEÇİ

Prof. Dr. Hasan Rüştü KUTLU

Prof. Dr. G.Tamer KAYAALP

Prof. Dr. Nazan DARCAN

Doç. Dr. Serap GÖNCÜ

Arş. Gör. Aykut BURGUT

Arş. Gör. Ayfer BOZKURT KİRAZ

### **Çukurova Zootehni Derneği**

Yrd. Doç. Dr. Uğur SERBESTER

Dr. Özcan YÜCELTE

Zir. Yük. Müh. Gökhan FİLİK

**Kongre Sekreteryası**

Doç. Dr. Serap GÖNCÜ

Yrd. Doç.Dr. Uğur SERBESTER

## ALTIN SPONSORLAR



## GÜMÜŞ SPONSORLAR



## BRONZ SPONSORLAR



## 7. ULUSAL ZOOTEKNİ BİLİM KONGRESİ PROGRAMI (14-16 EYLÜL 2011)

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ MİTHAT ÖZSAN ANFİSİ

14 Eylül 2011 ÇARŞAMBA

08.00-09.00	Kayıt
<b>AÇILIŞ</b> SALON A (GENEL)	
9.00-10.00	<b>Açılış Konuşmaları</b> Çukurova Zootekni Derneği Başkanı Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölüm Başkanı Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dekanı Çukurova Üniversitesi Rektörü Adana Valisi T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanı
10:00-10:30	<b>ARA</b>
<b>I. OTURUM</b> SALON A (GENEL)	
10.30-12.30	<b>Açılış Paneli - Türkiye Hayvancılığı; ET ve SÜT KRİZİ</b> Moderatör: Ali Ekber YILDIRIM (Gazeteci-Yazar, Dünya Gazetesi) Panelistler Prof.Dr. Numan AKMAN (Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü) Prof.Dr. Muhittin ÖZDER (Namık Kemal Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü) Ömer GÖRENER - BANVİT Genel Müdürü (Beyaz Et-Kırmızı Et) T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Temsilcisi Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği Temsilcisi
12.30-13.30	<b>ÖĞLE YEMEĞİ</b>
<b>II. OTURUM</b> SALON A (GENEL)	
<b>Hayvancılık Günceli (Oturum Başkanı: Prof.Dr. Lütfi ÖZCAN)</b>	
13.30-14.00	Keçi Yetiştiriciliği Sektöründeki Gelişme Stratejileri, Bu Bağlamda Türkiye İçin Kimi Öneriler (Prof.Dr. Okan GÜNEY ve ark.)
14.00-14.30	Hayvansal Üretim Yönelik Biyoteknolojik Çalışmalar (Prof.Dr. Mehmet Sait EKİNCİ ve ark.)
14.30-15.00	Hayvan Genetik Kaynaklarını Koruma Yöntemleri (Dr. İrfan DAŞKIRAN ve ark.)
15.00-15.30	Türkiye Damızlık Üretimi Stratejisi Üzerine Kimi Yaklaşımlar (Prof. Dr. Mustafa KAYMAKÇI)
15.30-16.00	<b>ARA</b>
<b>III. OTURUM</b> SALON A (GENEL)	
16.00-18.00	<b>Panel-Zootekni Eğitiminin Yeniden Yapılandırılması ve Beklentiler</b> Moderatör: Prof.Dr.Servet YALÇIN (Ege Üniv, YÖK Çalışma Kom. Üyesi) Panelistler Ömer GÖRENER - BANVİT Genel Müdürü (Beyaz Et-Kırmızı Et) Olgun ERGÜZ - SÜTAŞ - TARFAŞ Grup Başkanı (Büyükbaş-Süt) M. Ülkü KARAKUŞ -Türkiye Yem Sanayicileri Birliği Başkanı (Yem Sanayi)
18.00-20.00	<b>ADANA ŞEHİR GEZİSİ</b>
20.00	<b>AÇILIŞ KOKTEYLİ VE AKŞAM YEMEĞİ</b>

15 Eylül 2011 PERŞEMBE

IV. OTURUM

SALON A (GENEL)

Saat	Çağrılı Bildiri (Oturum Başkanı: Prof.Dr. Oktay YAZGAN)							
09.00-09.30	Türkiye'de Sığır Yetiştiriciliğinde Damızlık İhtiyacı ve Temini (Prof. Dr. Selahattin KUMLU)							
09.30-10.00	Süt Sığırlarının Üremesinde Beslemenin Rolü (Prof. Dr. Murat GÖRGÜLÜ ve ark.)							
10.00-10.30	ARA							
	V. OTURUM							
	SALON A (KÜÇÜKBAŞ)		SALON B (BÜYÜKBAŞ)		SALON C (KANATLI)		SALON D	
	Başkan: Prof. Dr. Okan GÜNEY		Başkan: Prof. Dr. İbrahim AK		Başkan: Prof. Dr. Mesut TÜRKOĞLU			
	Bildiri Başlığı	Sunan	Bildiri Başlığı	Sunan	Bildiri Başlığı	Sunan		
10.30-10.45	Karya Koyunlarda Yapağı Verimi ve Özellikleri	Tufan ALTIN, Ezgi GEÇGİN, <u>Murat YILMAZ</u>	Yonca, Korunga ve Fiğ Kuru Otlarının İn Situ Naylon Kese Parçalanabilirliği ve İn Vitro Gaz Üretim Değerlerinin Karşılaştırılması	Hülya HANOĞLU	Uzun Süre Depolanan Kuluçkalık Yumurtalarda Verim Kayıplarının Azaltılması İçin Yapılan Bir Uygulama: Yumurtaların Depolama Sırasında Isıtılması	Mete GÜÇBİLMEZ, Serdar ÖZLÜ, Reza SHIRANJANG, Mesut TÜRKOĞLU, <u>Okan ELİBOL</u>	Çiftlik Hayvanları İslahı ve Yetiştiriciliği Türkiye Platformu Kuruluş Çalışmaları Ziraat Fakültesi Dekanlığı Toplantı Salonu	
10.45-11.00	Akkaraman Koyunlarda Bazı Üreme Davranışları	<u>Ali KARABACAK</u> , Uğur ZÜLKADİR, Mehmet AKÖZ	Bazı Buğdaygil Yem Bitkilerinin Besin Madde İçerikleri ve İn Vitro Gaz Üretimi Üzerine Farklı Toprak Tuzluluk Düzeylerinin Etkisi	<u>Ünal KILIÇ</u> , Sabri YURTSEVEN, Mustafa BOĞA, Salih AYDEMİR	Altlıklı Yer ve Serbest Gezinmeli (Free Range) Sistemde Yetiştirilen Yerli Kahverengi ve Beyaz Yumurtacı Hibritlerin Follukta Altılık Tipi Seçimi	<u>Ahmet ŞEKEROĞLU</u> , Musa SARICA		
11.00-11.15	Tokat İlinde Karayaka Koyununun İslahı	Zafer ULUTAŞ, <u>Emre ŞİRİN</u> , Yüksel AKSOY	Aromatik Bitkilerin Ruminant pH Üzerine Etkileri	<u>Sibel SOYCAN-ÖNENCİ</u> , Süleyman AKKAN	Alçak Rakımda Yumurtlanan Broiler Yumurtalarına Yüksek Rakımda Kuluçkanın Son Döneminde Oksijen İlavesinin Kuluçka Sonuçları Üzerine Etkisi	<u>Ümran ŞAHAN</u> , Aydın İPEK, Cenk AYDIN, Bilgehan Yılmaz DİKMEN, Ece KEDERLİ		
11.15-11.30	Yerli Koyun Irklarının Döl Verim Özelliklerinin İyileştirilmesinde Yapay Tohumlamadan Yararlanma Olanakları	Kadir KIRK	Farklı Kekik Yağı Dozlarının Yonca Kuru Otunun Sindirimi ve Rumen Sıvısı Parametreleri Üzerine Etkileri	<u>Önder CANBOLAT</u> , Hatice KALKAN, Şadımın KARAMAN, İsmail FİLYA	Etlık Piliçlerde Kronik Çevresel Stresin Performans ve Korku Düzeyi Üzerine Etkisi	<u>Çiğdem ŞEREMET</u> , Özge ALTAN		
11.30-11.45	Karya Koyunlarda Yumurtlama ve Doğumda Kuzu Sayısına ait Fenotipik ve Genetik Parametreler	<u>İbrahim CEMAL</u> , Onur YILMAZ, Orhan KARACA	Balyalanmış Silajların Fermantasyon Özelliklerini Etkileyen Faktörler	Gürhan KELEŞ	Bir Kuşak Kapalı Yetiştirme İle Elde Edilen Broiler Damızlık Ebeveynlerin Etlık Cıvıvlerinin Saha Performansları	<u>Beyhan YETER</u> , Ahmet ŞAHİN		
11.45-12.00	Farklı Keçi Genotiplerinin Doğu Akdeniz Bölgesi Koşullarındaki Performanslarının Karşılaştırılması III. Otlama Davranışı	<u>Sabri GÜL</u> , Mahmut KESKİN, Osman BİÇER	Farklı Hasat Dönemlerinde Biçilen Ayçiçeği Hasılının Verim Özellikleri ile Artan Düzeylerde Enzim İlavesinin Silaj Kalitesi Üzerine Etkisi	<u>Sibel ERDOĞAN</u> , Murat DEMİREL	Ağır Beyaz (ABE) X Amerikan Bronz (Br) Hindilerin Farklı Seviyelerde Melezleri İle Ağır Beyaz Genotipin Besi Performanslarının Karşılaştırılması	<u>Serdar ÖZLÜ</u> , Reza SHIRANJANG, Okan ELİBOL, Numan AKMAN, Mesut TÜRKOĞLU, Muzaffer ÇÖRDÜK		
12.00-12.30	TARTIŞMA		TARTIŞMA		TARTIŞMA			
12.30-13.30	ÖĞLE YEMEĞİ							
	YETİŞTİRME		BESLEME		YETİŞTİRME			

## 15 Eylül 2011 PERŞEMBE

VI. OTURUM						
Saat	SALON A (KÜÇÜKBAŞ)		SALON B (BÜYÜKBAŞ)		SALON C (KANATLI)	
	Başkan: Prof. Dr. İ. Yaman Yurtman		Başkan: Prof. Dr. Numan AKMAN		Başkan: Prof. Dr. Ahmet TESTİK	
	Bildiri Başlığı	Sunan	Bildiri Başlığı	Sunan	Bildiri Başlığı	Sunan
13.30-13.45	Karacabey Merinosu Koyunlarda Laktasyon Dönemi Besleme Koşullarının Etkileri	Mesut YILDIRIR, İsmail ERDOĞAN, Tamer SEZENLER, Yalçın YAMAN, Hande Işıl AKBAĞ	Siyah Alaca Süt Sığırlarında Metritis Olgusu Üzerine Etki Eden Faktörler	Alaaddin ÖZYURT	Günlük Etlik Cıvcivlerde Taşıma ve Açlık Stresi Üzerine Maternal Stresin Etkisi	Elif BABACANOĞLU ÇELİKKAN, Servet YALÇIN
13.45-14.00	Morkaraman Tokluların Rasyonlarına Farklı Düzeylerde İlave Edilen Kuşburnunu Çekirdeğinin Et Kalitesi Özellikleri Üzerine Etkileri	Muhlis MACİT, Nurinisa ESENBÜĞA, Mevlüt KARAOĞLU, M. İrfan AKSU, Vecihi AKSAKAL	Farklı Zemin Tiplerinin Siyah Alaca Buzagalarda Büyüme Performansı ve Bazı Davranış Özellikleri Üzerine Etkileri	Mete YANAR, Tuğça Zeynep KARTAL, Recep AYDIN, Rıdvan KOÇYİĞİT, Abdülkerim DİLER	Etlik Piliçlerde Göğüs Eti Ağırlığı ve Et Kalite Özellikleri Arasındaki İlişkiler	H. Cem GÜLER, Yavuz AKBAŞ, Alper ÖNENÇ, Servet YALÇIN
14.00-14.15	Yem Bezelye Tanesinin Koyunlarda Bazı Rumen ve Kan Parametreleri İle Rumen Protozoonları Üzerine Etkisi	Mehmet CEYLAN, Cemal BUDAĞ	Çukurova Bölgesi Entansif Süt Sığırı İşletmelerindeki İlkine Doğuran Siyah Alacalarda Somatik Hücre Sayısına Etki Eden Bazı Tip, Sağım ve Amenajman Özellikleri Arası İlişkiler	Gökhan GÖKÇE, Serap GÖNCÜ	Etçi ve Yumurtacı Ebeveynlerde Yumurtlama Zamanı İle Kuluçka Özellikleri Arasındaki İlişkiler	Mehmet Akif BOZ, Musa SARICA
14.15-14.30	Soya Küspesi ve Arpaya Dayalı Rasyonlara Kükürt Katkılı ve Katkısız Farklı Düzeylerde Bakla İkamesinin Kimi Rumen Fermantasyon Parametreleri Üzerine Etkisi	Mehtap GÜNEY, Murat DEMİREL	Birinci ve İkinci Laktasyondaki Holstein İneklerde Somatik Hücre Sayısının Süt verimi, Süt Kompozisyonu Üzerine Etkisi ve Subklinik Mastitis ile İlişkisi	Mahmut ÇINAR, Uğur SERBESTER, Ayhan CEYHAN, Murat GÖRGÜLÜ	Etçi Ebeveynlerde Kuluçkalık Yumurta Kabuk Renginin Kuluçka Sonuçlarına, Cıvciv Performansına, Karkas Özelliklerine, İç Organ Ağırlıklarına ve Bazı Stres İndikatörlerine Etkisi	Ahmet ŞEKEROĞLU, Mustafa DUMAN
14.30-14.45	Laktasyondaki Koyunlarda Metan Yayılımının Azaltılması için Değişik Yemleme Uygulamaları	Sabri YURTSEVEN, Mehmet ÇETİN, İrfan ÖZTÜRK, Mustafa BOĞA, Abdullah CAN	Kırmızı-Alaca Sığırların Çeşitli Verim Özellikleri Üzerine Bir Araştırma	Atakan KOÇ, Hulusi AKÇAY, Halil YILMAZ	Japon Bildircinlarında ( <i>Coturnix coturnix japonica</i> ) Canlı Ağırlık Yönünde Yapılan Seleksiyonun Yumurta Dış ve İç kalite Özelliklerine Etkileri	Hakan İNCİ, Bünyamin SÖĞÜT, Turgay ŞENGÜL, Gökçe ÖZDEMİR, Ahmet Yusuf ŞENGÜL
14.45-15.00	TARTIŞMA		TARTIŞMA		TARTIŞMA	
15.00-15.15	ARA					
	BESLEME		YETİŞTİRME		YETİŞTİRME	

15 Eylül 2011 PERŞEMBE						
VII. OTURUM						
Saat	SALON A (KÜÇÜKBAŞ)		SALON B (BÜYÜKBAŞ)		SALON C (KANATLI)	
	Başkan: Prof. Dr. Yüksel BEK		Başkan: Prof. Dr. Selahattin KUMLU		Başkan: Prof. Dr. Nihat ÖZEN	
	Bildiri Başlığı	Sunan	Bildiri Başlığı	Sunan	Bildiri Başlığı	Sunan
15.15-15.30	Hayvan Davranışları Çalışmalarında Kullanılan Testler ve Bir Uygulama	<u>Semra GÖKTÜRK</u> , Cemil TÖLÜ, Türker SAVAŞ	Klasik Batı Müziği Dinletilen Esmer Sığırların Süt Verimi, Süt Bileşenleri ve Sağım Özellikleri	<u>Jale METİN</u> , Naci TÜZEMEN	Tüm Dane Arpa İçeren Etlik Piliç Yemlerine Enzim İlavasının Sindirim Sistemi ve Besin Maddelerinden Yararlanma Üzerine Etkileri	<u>Selim MERT</u> , Figen KIRKPINAR
15.30-15.45	İzolasyon Uygulanan Koyunlarda Bazı Davranış Özellikleri	<u>Tufan ALTIN</u> , Seval ÜNALAN, Murat YILMAZ	Tigem Konuklar Tarım İşletmesindeki Esmer Sığırların Doğum Ağırlığına Ait Fenotipik ve Genetik Parametre Tahminleri	<u>Çağrı Melikşah SAKAR</u> , Uğur ZÜLKADİR	Enerji Seviyesi Farklı Mısır-Soya Küspesine Dayalı Yumurta Tavuk Rasyonlarına Karma Enzim İlavasının Performans, Nişastanın Sindirimi ve Yumurta Kalitesine Etkisi	<u>Rabia GÖÇMEN</u> , Emel GÜRBÜZ, M. Ali KARA, Yılmaz BAHTİYARCA
15.45-16.00	Karakas Kuzularında Büyümenin Doğrusal ve Doğrusal Olmayan Modeller ile Belirlenmesi	<u>Şuna AKKOL</u> , M. Salih ÖTER, Özdal GÖKDAL, Yücel AŞKIN	Niğde İli Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Ekonomik Analizi	Tansel TOKMAK, <u>Adnan ÜNALAN</u> , Recep ÇİÇEK	Aşılama ve Yeme Esansiyel Yağ İlavasının Deneysel Koksidiyoz Bulaştırılan Etlik Piliçlerde Performans, Dışkı Oosit Atımı, Bazı İç Organ Ölçümleri ile Başısklık Üzerine Etkileri	<u>Mehmet BOZKURT</u> , Nuran AYSUL, Kamil KÜÇÜKYILMAZ, Esin GÜVEN, Abdullah Uğur ÇATLI, Mustafa ÇINAR, Erol BİNTAŞ
16.00-16.15	Koyunlarda Gebelik Testlerinin ROC Analizi İle Karşılaştırılması	<u>A. Mutlu YAĞANOĞLU</u> , Mehmet TOPAL	Sözleşmeli Organik Süt Sığırı Yetiştiriciliği Yapan İşletmelerin Yapısal Özellikleri	<u>Bahri BAYRAM</u> , İbrahim AK, Vecihi AKSAKAL, Halit MAZLUM	Yeme Dehidre Maya ve Humat Bileşiğinin Tek Başına ve Birlikte Katılmasının Etlik Piliçlerin Performans, Karkas Randımanı ile Karaciğer Ağırlığı ve Bağırsak Uzunluğu	Kamil KÜÇÜKYILMAZ, Mehmet BOZKURT, Abdullah Uğur ÇATLI, Mustafa ÇINAR, Erol BİNTAŞ
16.15-16.30	Yapay Sinir Ağları ve Saanen Keçilerinin Canlı Ağırlık Büyümesi Üzerine Bir Uygulama	<u>Hande KÜÇÜKÖNDER</u> , Ercan EFE, Hülya ATIL	Sürü Yönetim Programı	<u>Mustafa BOĞA</u> , Emre YAVUZER	Broylerlerde Yarpuz'un ( <i>Mentha Pulegium L.</i> ) Biyolojik Aktivitesi	M.Kuddusi ERHAN, <u>Ş.Canan BÖLÜKBASİ</u> , Hilal ÜRÜŞAN
16.30-16.45	TARTIŞMA		TARTIŞMA		TARTIŞMA	
16.45-17.00	ARA		ARA		ARA	
	BİYOMETRİ-GENETİK		YETİŞTİRME		BESLEME	



15 Eylül 2011 PERŞEMBE						
VIII. OTURUM						
Saat	SALON A (KÜÇÜKBAŞ)		SALON B (BÜYÜKBAŞ)		SALON C (KANATLI)	
	Başkan: Prof. Dr. Oktay GÜRSOY		Başkan: Prof. Dr. Yavuz AKBAŞ		Başkan: Prof. Dr. Ulviye KUMOVA	
	Bildiri Başlığı	Sunan	Bildiri Başlığı	Sunan	Bildiri Başlığı	Sunan
17.00-17.15	Doğum Ağırlığının Sütten Kesim Sonrası Besiye Alınan Erkek Karayaka Kuzularda Canlı Ağırlık ve Kas Lifi Özellikleri Üzerine Etkileri	Emre ŞİRİN, Mehmet KURAN, Yüksel AKSOY, Zafer ULUTAŞ	Süt Sığırlarında Bulanık Mantık Yöntemi ile Örnek Ayıklama Modelinin Oluşturulması	Nazire MEMMEDOVA, İsmail KESKİN, Uğur ZÜLKADİR	Denetimsiz Ana Arı Satışları Sebebiyle Anadolu Arı ( <i>Apis mellifera</i> ) Popülasyonunda Meydana Gelen Morfolojik Bozulmaya İlişkin Bir Örnek	Ahmet GÜLER
17.15-17.30	Bandırma Tipi Kuzuların Besi Gücü, Kesim ve Karkas Özellikleri	Tamer SEZENLER, Mesut YILDIRIR, Deniz SOYSAL, M. Akif YÜKSEL, İsmail ERDOĞAN, Muhittin ÖZDER	Jersey Sığırlarında Süt Verimine Ait Varyans Unsurları ve Genetik Parametrelerin Farklı Yöntemlerle Tahmini	Adnan ÜNALAN, Soner ÇANKAYA	Batı Karadeniz Bölgesi Balarısı ( <i>Apis mellifera</i> L.) Popülasyonunun Morfolojik Özellikleri	Ahmet GÜLER, Selim BIYIK, Mustafa GÜLER
17.30-17.45	Farklı Keçi Genotiplerinde Analık Kabiliyetine İlişkin Bazı Gözlemler	Ömer HİDİROĞLU, Cemil TÖLÜ, Türker SAVAŞ	Heterojen Varyanslı Gruplarda Kruskal-Wallis Testi ile Transformasyon Sonrası Varyans Analizinin Karşılaştırılması	Yeliz KAŞKO ARICI, M. Muhip ÖZKAN, Zahide KOCABAŞ	Van Gölü Havzası Bal Arısı ( <i>Apis mellifera</i> L.) Genotiplerinin Morfolojik Özelliklerinin Belirlenmesi ve Kafkas Arısıyla ( <i>A.m. caucasica</i> G.) Karşılaştırılması	Cengiz ERKAN, Yücel AŞKIN
17.45-18.00	Ekstansif ve Entansif Koşullarda Besiye Alınan Norduz Erkek Toklularında Kesim-Karkas Özellikleri, Et Kalitesi ve Yağ Asidi Kompozisyonu	Serhat KARACA, Ayhan YILMAZ, Aşkın KOR, Mehmet BİNGÖL, İsa CAVİDOĞLU	Aykırı Değerler Varlığında Basit Doğrusal Regresyon Modelindeki Parametreler için Bazı Tahmin Yöntemlerinin Karşılaştırılması	Soner ÇANKAYA, Samet EKER, Yalçın TAHTALI, Ayhan CEYHAN	Türkiye Bal Arısı ( <i>Apis mellifera</i> L.) Popülasyonlarında Genetik Çeşitliliğin 25 Mikrosatelit Markeri ile Ortaya Konması	Fulya ÖZDİL, Hasan MEYDAN, Cengiz ERKAN, Kadir SARIYÜZ, Mehmet Ali YILDIRIM
18.00-18.15	Etçi Genotiplerin Baba Hattı Olarak Kullanımı ile Elde Edilen Dağlıç Kuzuların Yetiştirici Koşullarında Performansları	Tülay CANATAN, Gürhan KELEŞ, N. Kürşat AKBULUT, B. Emre TEKE, Mustafa KAN, Şükrü DOĞAN, Birol DAĞ	Şansa Bağlı Regresyon ve Çok Özellikli Modeller ile Denetim Günü Süt Verimlerine ait Kalıtım Derecelerinin Tahminlenmesi	Yavuz AKBAŞ, Çiğdem TAKMA, Hikmet ORHAN, Abdullah Nuri ÖZSOY	Akdeniz Bölgesinde Üretilen Balların Polen Analizi	Aziz GÜL, Nuray ŞAHİNLER
18.15-18.30	TARTIŞMA		TARTIŞMA		TARTIŞMA	
	YETİŞTİRME		BİYOMETRİ-GENETİK		YETİŞTİRME	
20:00	AKŞAM YEMEĞİ					

16 Eylül 2011 CUMA						
IX. OTURUM						
SALON A (GENEL)						
Saat	Çağrılı Bildiri (Oturum Başkanı: Prof.Dr. Erdoğan TUNCEL)					
09.00-09.30	Kanatlı Yetiştiriciliğinde Damızlık Üretimi ve Ülkemizdeki Çalışmalar (Prof.Dr. Musa SARICA, Cengizhan MIZRAK, İsmail DURMUŞ, Umut S. YAMAK)					
09.30-10.00	Hayvancılık Araştırmalarında Görülen İstatistik Hatalar (Prof.Dr. Yüksel BEK)					
10.00-10.30	ARA					
	X. OTURUM					
	SALON A (KÜÇÜKBAŞ)		SALON B (BÜYÜKBAŞ)		SALON C (KANATLI)	
	Başkan: Prof. Dr. Zahide KOCABAŞ		Başkan: Prof. Dr. Muhittin ÖZDER		Başkan: Prof. Dr. Ömer CAMCI	
	Bildiri Başlığı	Sunan	Bildiri Başlığı	Sunan	Bildiri Başlığı	Sunan
10.30-10.45	Türkiye Yerli Koyun Irklarında Prion Protein (PrP) Gen Polimorfizminin İncelenmesi	Emel OZKAN, Ebru G. OZKORKMAZ, Begüm UZUN, M. İhsan SOYSAL, İnci TOGAN	Türkiye'de Yaygın Kesilen Sığır ve Kuzuların Koyu Renkli Karkas Oranı	Alper ÖNENC, Turgay TAŞKIN, Mürsel ÖZDOĞAN, Kubilay METİN, Funda KARGIN KIRAL, Zehra Burcu BAKIR ATEŞLİER, Öznur ARAT, Hasan AKŞİT	Anadolu'da Yöresel Balarısı <i>Apis mellifera L.</i> (Hymenoptera: Apidae) Kolonilerinde Hijyenik Davranış Düzeyi	Ahmet GÜLER, Hakan TOY
10.45-11.00	Kıvırcık, Tahirova ve Karacabey Merinosu Irkı Koyunlarda Linear Meme Özellikleri, Meme Ölçüleri ve Süt Verimi Arasındaki İlişkiler	Mehmet KOYUNCU, <u>Seniz Özis ALTINÇEKİÇ</u>	Siyah Alaca Sığırların Karkas ve Et Kalitesini İyileştirmek Amacıyla Limuzin ve Piedmont Irklarından Yararlanma Olanakları	Ahmet ALÇİÇEK, <u>Alper ÖNENC</u> , Mehmet GÜNGÖR, Sencer TÜMER	Osmaniye İli Arıcılığının Yapısal Analizi	Aleaddin YÖRÜK, Halil YENİNAR
11.00-11.15	Duyusal Verilerin Değerlendirilmesinde (Grupların Karşılaştırılmasında) Kullanılan İstatistik Metotların Testin Gücü Bakımından İrdelenmesi	<u>Özgür KOŞKAN</u> , Elif Gül ÖNDER, Neslihan ŞEN	Türkiye Av Köpeklerine Ait Bazı Morfolojik Özellikler	<u>Orhan YILMAZ</u> , Mehmet ERTUĞRUL	Takla Davranış Anomalisi Gösteren ve Göstermeyen Güvercin Irklarının Beyin Histomorfolojisi Bakımından Karşılaştırılması	Arzu ÜÇTEPE, Mert GÜRKAN, Baver COŞKUN, Sibel HAYRETDAG, Türker SAVAŞ
11.15-11.30	GEE'de Farklı Çalışma İlişki Yapılarının Yarı Olabilirlik Bilgi Ölçütü (QIC) Kullanılarak Belirlenmesi	<u>Barış KAKI</u> , Gazel SER, Abdullah YEŞİLOVA	Kırsal Kesim Tarım ve Hayvancılığı İçin Farklı Bir Model Yaklaşımı	Eyüp BAŞER		
11.30-11.45	Veri Zarflama Analizi ile Avrupa Ülkelerinin Hayvansal Üretim Etkinliğinin Ölçülmesi	Emel ÖZGÜMÜŞ, İhsan ALP, Zahide KOCABAŞ	İlkine Buzagalayan Siyah-Alaca Süt Sığırlarında Süt Verimini Etkileyen Çevre Sıcaklığı, Nisbi Nem ve Sıcaklık-Nem İndeksi Kritik Değerlerinin Belirlenmesi	<u>Uğur SERBESTER</u> , Ertan YAZGAN		
11.45-12.00	Hayvancılık Denemelerinde Faktör Analizinin Uygulanışı	<u>Yadigar POLAT</u> , G. Tamer KAYAALP	İlkine Doğuran Süt İneklerinde Vücut Kondüsyon Skoru, Süt Üre Azotu ile Üreme Performansı Arasındaki İlişkiler	İlker SARITAŞ, Murat GÖRGÜLÜ, <u>Gökhan FİLİK</u> , Serap GÖNCÜ		
12.00.12.30	TARTIŞMA		TARTIŞMA		TARTIŞMA	
	BİYOMETRİ-GENETİK		YETİŞTİRME		YETİŞTİRME	
12.30.13.30	ÖĞLE YEMEĞİ					

Zootekni Federasyonu Kuruluş Çalışmaları

Ziraat Fakültesi Dekanlığı Toplantı Salonu

16 Eylül 2011 CUMA						
Saat	XI. OTURUM					
	Başkan: Prof. Dr. Osman TORUN		Başkan: Prof. Dr. Tamer KAYAALP		Başkan: Prof. Dr. Figen KIRKPINAR	
	SALON A (KÜÇÜKBAŞ)		SALON B (BÜYÜKBAŞ)		SALON C (KANATLI)	
	Bildiri Başlığı	Sunan	Bildiri Başlığı	Sunan	Bildiri Başlığı	Sunan
13.30-13.45	Farklı İşletme Koşullarında Yetiştirilen Ankara Keçilerinde Tiftik Kalitesi ve Kan Serumlarındaki Bazı Mineral Madde Düzeylerinin Araştırılması	<u>Ayşe Özge DEMİR</u> , Nihat MERT, Ferda KARAKUŞ, Mehmet BİNGÖL, Aşkın KOR	Adaptive Neuro Fuzzy Inference System (ANFIS) ile 305 Günlük Süt Verim Tahmini	Özkan GÖRGÜLÜ	Etlük Piliç Rasyonlarına Keten Tohumu Yağı İlavasının Performans, Bazı Kan Parametreleri ve Et Kalitesine Etkisi	Hasan ÇEBİ, <u>Ergin ÖZTÜRK</u>
13.45-14.00	Saanen ve Saanen Melezi Oğlakların Büyüme Özellikleri	Orhan KARADAĞ, <u>Ertan KÖYÇÜ</u>	Normallikten Sapma ve Farklı Örnek Genişliklerinde Parametrik ve Parametrik Olmayan İlişki Ölçütlerinin I. Tip Hatası	<u>Rabia ALBAYRAK</u> , Emel ÖZGÜMÜŞ, M. Muhip ÖZKAN, Zahide KOCABAŞ	Yüksek Çevre Sıcaklığı Altında Yetiştirilen Yumurtacı Tavuklara Seçmeli Olarak Sunulan Antioksidanlı (Vitamin E ve Sinamaldehit) ve Antioksidansız Rasyonların Performans	Zeynep ŞAHAN, <u>Uğur SERBESTER</u> , Afshin FARIVAR, Ladine BAYKAL ÇELİK, Hasan Rüştü KUTLU
14.00-14.15	Oğlaklarda Mekansal Çevre Zenginliğinin Davranış, Sağlık ve Performans Özelliklerine Etkisi	<u>Cemil TÖLÜ</u> , Semra GÖKTÜRK, Arzu ÜÇTEPE, Türker SAVAŞ	Eksik Gözlemlerin Çoklu Atama Yöntemiyle Tahmini ve Hayvancılıkta Uygulanması	<u>Gazel SER</u> , Abdullah YEŞİLOVA, Barış KAKİ	Bıldırın Rasyonlarına Siyah Çay İlavasının Performans, Kabuk Kırılma Direnci ve Yumurta Sarısı Kolesterolüne Etkisi	Yusuf CUFADAR, <u>Osman OLGUN</u> , Alp Önder YILDIZ
14.15-14.30	Eşme Yöresi Kıvrıkcık Melezi Kuzularda Pazarlama Canlı Ağırlığı ve Bel Gözü Kası Ultrason Ölçümleri	<u>Onur YILMAZ</u> , İbrahim CEMAL, Murat YILMAZ, Orhan KARACA, Turgay TAŞKIN	Interkasyon Etkisinin Test Edilmesinde Kullanılan Farklı Test ve Yaklaşımların 1.Tip Hata ve Testin Gücü Bakımından Karşılaştırılması	<u>Soner Yiğit</u> , Mehmet MENDEŞ	Rasyonda Kullanılan Dane Yem Tipi Onların Seviyesi ve Enzim İlavasının Japon Bıldırınlarında Besi Performansına Etkisi	<u>Vildan DOĞAN KOÇBEKER</u> , M. Ali KARA, Yılmaz BAHTİYARCA
14.30-14.45	Karacabey Merinosu Kuzuların Besi Gücü, Kesim ve Karkas Özellikleri	<u>Tamer SEZENLER</u> , Deniz SOYSAL, Mesut YILDIRIR, M. Akif YÜKSEL, İsmail ERDOĞAN, A. Refik ÖNAL	Hata Terimleri Normal, Student-t veya Slash Dağılımlı Karışık Etkili Doğrusal Modellerin Hayvan İslahında Kullanılmasına Yönelik Bir Uygulama	<u>Burcu MESTAV</u> , Kadir KIZILKAYA	Japon Bıldırınlarında Başlatma ve Bitirme Yemi Üniormitesi (Partikül Dağılımı) ve Parça Büyüklüğünün Performans ve Karkas Ağırlığına Etkisi	Fatma KARAHAAN, <u>Vildan Doğan KOÇBEKER</u> , Yılmaz BAHTİYARCA
14.45-15.00	TARTIŞMA		TARTIŞMA		TARTIŞMA	
15.00-15.15	ARA					
	YETİŞTİRME		BİYOMETRİ-GENETİK		BESLEME	
XII. OTURUM						
	SALON A (GENEL)					
15.15-16.45	TÜBİTAK ARDEB Tanıtım ve Destek Programları					
16.45-17.00	ARA					
XIII. OTURUM						
	SALON A (GENEL)					
17.00-18.00	GENEL DEĞERLENDİRME ve KAPANIŞ					
20:00	GALA YEMEĞİ					

POSTER BİLDİRİLER		
P No	Bildiri Başlığı	Yazar/lar
1	Türkiye Hayvancılığı	Aziz ŞAHİN, Zafer ULUTAŞ, Arda YILDIRIM, Emre ŞİRİN, Yüksel AKSOY
2	Manda Yetiştiriciliği ve Türkiye'deki Mevcut Durumu	Önder CANBOLAT
3	Türkiye ve Dünyada Manda Yetiştiriciliği	Aziz ŞAHİN, Zafer ULUTAŞ, Arda YILDIRIM
4	Büyükbaş ve Küçükbaş Hayvanlarda Refah Göstergeleri	Erdal YAYLAK, Turgay TAŞKIN
5	Kriyoprezervasyon Yöntemleri ve Türkiye Hayvancılığındaki Yeri	Yusuf Ziya GÜZEY, Ali Galip ÖNAL
6	Memelilerde Cinsiyet Ayrım Teknolojisi " Flow Sitometri "	Koray KIRIKÇI, Mehmet Akif ÇAM
7	Siyah Alaca Irkı İneklerde Damızlıkta Kalma Süresi ve Sürüden Çıkarma Nedenleri	Nurcan KARSLIOĞLU KARA, Mehmet KOYUNCU, Erdoğan TUNCEL
8	Süt Sığırlarında Mastitisin Üreme Üzerine Etkileri	Hüseyin ERDEM, Ertuğrul KUL, Savaş ATASEVER
9	Siyah Alaca Buzağlarda Erken Sütten Kesmenin Performans Üzerine Etkileri	İbrahim EREZ, Serap GÖNCÜ
10	Süt Sığırlarında Fotoperiyodun Süt Verimi ve Üreme Performansı Üzerine Etkileri	Ertuğrul KUL, Hüseyin ERDEM, Savaş ATASEVER
11	İneklerde Konforun Artırılması Açısından Serbest Durak Tasarımı	Tarık AYYILMAZ, Can UZMAY, İbrahim KAYA
12	Diyarbakır İlinden Elde Edilen İnek Sütlerinde Ekonomik Öneme Sahip Biyokimyasal Parametrelerin Standartlara Uygunluğunun Belirlenmesi	Murat ÇİMEN, A GÜVEN, D GAYRETLİ
13	Sığır ve Koyunlarda Kızgınlığın Kimi Üreme Hormonları İle Düzenlenmesi	Funda E. ATAÇ, Turgay TAŞKIN, Mustafa KAYMAKÇI, Seda SARAC

P No	Bildiri Başlığı	Yazar/lar
14	Süt İneklerinin Beslenmesinde Su ve Önemi	Hulusi AKÇAY, Ahmet Engin TÜZÜN
15	Süt Hayvanlarında Fizyolojik Yıl ve Buna Göre Hazırlanan Rasyonlarla Hayvanların Beslenmesi	Cemal BUDAĞ, Kadir KARAKUŞ, S. Seçkin TUNCER
16	Nar Sanayi Yan Ürünlerinin Hayvan Beslemede Kullanılma Olanakları	Şenay SARICA
17	Ruminant Beslemede Bor Mineralinin Önemi	Osman Tolga ÖZEL, B. Zehra SARIÇİÇEK
18	Ruminant Beslemede Karamba ( <i>Lolium Multiflorum cv. Caramba</i> ) Otunun Kullanımı	Hülya ÖZKUL, Figen KIRKPINAR, Kağan TAN
19	Çeşitli Şekillerle Hazırlanan Çayır Silajlarının Aerobik ve Anaerobik Fermantasyon Özellikleri İle Yem Değeri	Serhat YILDIZ, Murat DEMİREL, Sibel ERDOĞAN
20	Kaba Yemleri Değerlendirmede Nispi Yem Değeri ve Nispi Yem Kalitesi	Musa YAVUZ
21	Hayvan Beslemede Kullanılan Bazı Kurak İklim Kaba Yem Kaynakları	Harun CİNLİ, Yavuz GÜRBÜZ
22	Ruminantlarda Dengeli Rasyonların Hazırlanmasında Süt Üre Nitrojen Değerinin Kullanımı	Elif GÖK, Elif CİLAVDAROĞLU, Ali Vaiz GARİPOĞLU
23	Süt İneklerinde Beslemenin Bağışıklık Sistemi Üzerine Etkisi	Uğur SERBESTER, Mahmut ÇINAR
24	Yöresel Bitki Kerkol'ün Ek Yemlemede Kullanımı Kerkol ( <i>Prangos Platychlaena Boiss. Ex Tchihat</i> ) Bitkisinin Teke Katımında Ek Yem Olarak Kullanılmasının Keçilerde Canlı Ağırlık ve Üreme Özellikleri Üzerine Etkisi	Bünyamin HAKAN, Hasan ÜLKER
25	Mandalarda Laktasyon Eğrisinin Farklı Modellerle Karşılaştırılması	Eser Kemal GÜRCAN, Mehmet İhsan SOYSAL, Mustafa KÜÇÜKKEBAPÇI, Mehmet Akif YÜKSEL, Serdar GENÇ
26	Çok-Değişkenli Boylamsal Verinin Analizi	Ebru BİLGİN, Mehmet TOPAL, Pınar AKTAŞ, Nurinisa ESENBÜĞA, Ömer Cevdet BİLGİN
27	Farklı Veri Yapılarında Kullanılabilecek Regresyon Yöntemlerinin İncelenmesi	Arzu ARI, Hasan ÖNDER
28	Çayır Silajından İzole Edilen Laktik Asit Bakterilerinin Plazmit İçeriklerinin Belirlenmesi	Elif KÖKSALAN, Yekta GEZGİNÇ, Emin ÖZKÖSE, M. Sait EKİNCİ, İsmail AKYOL
29	<i>Trigonella</i> sp nin Anaerobik Fungusların Selülaz ve Ksilanaz Üretimleri Üzerine Etkisi	Ferit Can YAZDIÇ, İsmail AKYOL, Emin ÖZKÖSE, M. Sait EKİNCİ
30	305 Günlük Süt Veriminin Tahmininde Çoklu Regresyon ve Yapay Sinir Ağları Modellerinin Karşılaştırılması	Çiğdem TAKMA, Hülya ATIL, Adel Salah KHATTAB
31	Holstein Sığırlarda Kappa-Kazein Geni Polimorfizminin PCR-RFLP Metodu Kullanılarak Belirlenmesi	Memiş ÖZDEMİR, Ünsal DOĞRU
32	Süt Sığırlarında Bulanık Mantık Tabanlı Karar Destek Sistemi	Hülya ATIL, Aslı AKKAPTAN, Çiğdem TAKMA, Tarık AYYILMAZ

P No	Bildiri Başlığı	Yazar/lar
33	Van İli Çoban Eğitimi ve İstihdamı	Kadir KARAKUŞ, S.Seçkin TUNCER, Cemal BUDAĞ
34	Türkiye'nin Coğrafi İşaretli Hayvansal Ürünler Kapasitesi Üzerine Bir Değerlendirme	İrfan DAŞKIRAN, Nazan KOLUMAN DARCAN
35	Karya Kuzularında Besi, Kesim ve Karkas Özellikleri	Engin YARALI, Orhan KARACA
36	Süt Keçisi Yetiştiriciliğinde Sağlık Koruma Programı	Mahmut ÇINAR, Ayhan CEYHAN
37	Yeni Doğan Kuzu ve Oğlakların Mide Tüpü Uygulaması İle Beslenmesi	Kağan TAN, Turgay TAŞKIN
38	Keçi Gen Kaynaklarının Orijini, Dağılımı, Evcilleştirilmesi ve Genetik Çeşitliliği Tehdit Eden Faktörler	Sezen OCAK, Nazan KOLUMAN DARCAN
39	Koyunlarda Kimi Üreme Davranışları	Vahdettin SARIYEL, Birol DAĞ
40	Koyun ve Keçi Yetiştiriciliği Açısından Anız ve Önemi	Murat YILMAZ, Tufan ALTIN, A. Önder ÜSTÜNDAĞ
41	Norduz Keçisi Oğlaklarında Yaşama Gücü ve Sütten Kesim Ağırlığı Üzerine Analık Davranışı Puanının (MBS) Etkisi	Ayhan YILMAZ, Serhat KARACA, Mehmet BİNGÖL, Aşkın KOR
42	Yetiştirici Koşullarında Kıl Keçilerin Meme Özellikleri ile Süt Verim Özellikleri Arasındaki İlişkiler	Okan ATAY, Özdal GÖKDAL
43	Yetiştirici Koşullarında Keçilerde Kızgınlığın Senkronizasyonu ve Döl Verim Sonuçları	Özdal GÖKDAL, Okan ATAY, Ali Kemali ÖZUĞUR, Vadullah EREN
44	Norduz Keçilerinde Bazı Tanımlayıcı Verim Özellikleri ve Vücut Ölçüleri	Mehmet BİNGÖL, Özdal GÖKDAL, Turgut AYGÜN, Ayhan YILMAZ, İrfan DAŞKIRAN
45	Çanakkale Koşullarında Yetiştirilen Türk Saanen Oğlaklarına Ait Sağlık Uygulaması Kayıtlarında Aylık Hastalık İnsidansı Değişimi	Coşkun KONYALI, Baver COŞKUN, Cemil TÖLÜ, Gürbüz DAŞ, Türker SAVAŞ
46	Keçi Yetiştiriciliğinde Sağlık Kayıtları: Kayıt ve Değerlendirmede Karşılaşılan Güçlükler	Coşkun KONYALI, Baver COŞKUN, Türker SAVAŞ
47	Yetiştirici Koşullarında Bulunan Norduz ve Karakaş Koçlarının Spermatolojik Özellikleri	Kadir KIRK
48	Karya Kuzularda Büyüme Özellikleri	Orhan KARACA, Onur YILMAZ, İbrahim CEMAL
49	Karya Kuzularda Sütten Kesime Kadar Yaşama Gücü	Onur YILMAZ, Murat YILMAZ, İbrahim CEMAL, Orhan KARACA, Nezih ATA
50	Keçilerin Üreme Aktivitesinde Hormonal ve Metabolik Etkileşimler	Dilek KOR, Murat DEMİREL

P No	Bildiri Başlığı	Yazar/lar
51	Koyunlarda Üremeyi Etkileyen Faktörler	Fatma Tülin ÖZBAŞER
52	Kıvırcık, Sakız ve Gökçeada Yerli Koyun Irklarımızın Aşım Dönemi Bazı Eşeyse Davranışlarının Belirlenmesi	M. Akif YÜKSEL, Tamer SEZENLER, Mesut YILDIRIR, Cemil TÖLÜ
53	Değişen İhtiyaç ve Teknolojiler İçerisinde Yünün Geleceği	S. Seçkin TUNCER, Cemal BUDAÇ, Kadir KARAKUŞ
54	Gökçeada'da Üretilen Keçi Sütlerinden Yapılan Peynirlerin Bazı Özellikleri	Cemil TÖLÜ, Kurban YAŞAR, Adnan HAYALOĞLU, Türker SAVAŞ
55	Mastif Tipi Yerli Köpeklerde Canlı Ağırlık ve Bazı Vücut Ölçüleri	Fatih ATASOY, Bora ÖZARSLAN, Banu YÜCEER, Afşin KOCAKAYA
56	Tavukçulukta Biyoteknoloji Etkisi	Meltem SESLİ, E. Dilşat YEĞENOĞLU
57	Tavuk Kan Hücrelerinin May Grünwald-Giemsa Boyama Yöntemiyle Tespiti	Ali AYGÜN
58	Denizli Tavuk Populasyonunda Mitokondriyal DNA D-Loop Polimorfizmi	H. Ozan TAŞKESEN, Mehmet Ali YILDIZ
59	Torbalı Olarak Satışa Sunulan Farklı Ağırlık Sınıfı Tavuk Karkaslarında Su Kabarcıkları ile Kızarıklıklara Rastlama Sıklığının Saptanması	Zeynep KILIÇKAYA, Tülin AKSOY, Doğan NARİNÇ
60	Hindinin Kökeni ve Yayılışı	İhsan Bülent HELVA, Mustafa AKŞİT
61	Japon Bildircinlerinde ( <i>Coturnix coturnix japonica</i> ) Canlı Ağırlık Yönünde Uygulanan Farklı Seleksiyon Yöntemlerinin Yumurta Verim Parametrelerine Etkisi	Mikail BAYLAN, A. Nazım ULUOCAK
62	Tavuk Kümeslerde Minimum Havalandırma Uygulamaları ve Termal Görüntüleme Tekniklerinden Yararlanma Olanakları	Hakan BAYRAKTAR, Ali ALTAN
63	Japon Bildircininde ( <i>Coturnix coturnix japonica</i> ) Yumurta Kalitesinin Kalıtımı	Aydın İPEK, Ümran ŞAHAN, Bilgehan YILMAZ
64	Van Muradiye, Çaldıran, Erciş ve Doğubeyazıt Yörelerinde Kuş Gribinden Sonra Kanatlı Yetiştiriciliğinin Durumu	Melike GÜLEŞCE, Bünyamin SÖĞÜT
65	Etçi Ebeveynlerde Kuluçkalık Yumurta Ağırlığının Kuluçka Sonuçlarına, Etlik Piliçlerin Performans Karkas Özelliklerine ve Bazı Kan Parametrelerine Etkisi	Mustafa DUMAN, Ahmet ŞEKEROĞLU
66	Etlik Piliçlerde Aydınlatma Programları ve Kullanılmaya Başlanılan Yeni Aydınlatma Ekipmanları	Süleyman Can BAYCAN, Aydın İPEK
67	Broiler Damızlık Yetiştiriciliğinde Kuluçka Makinesi Karbondioksit Kontrolünün Kuluçka Sonuçlarına Etkileri	Gülşen ÇOPUR, Mesut TÜRKOĞLU

P No	Bildiri Başlığı	Yazar/lar
68	Japon Bildircinında ( <i>Coturnix coturnix japonica</i> ) Karkas Kalıtımı	İsmail OĞUZ
69	Japon Bildircinlarında ( <i>Coturnix coturnix japonica</i> ) Yumurta Kalitesinin Kalıtımı	İsmail OĞUZ, Çiğdem TAKMA
70	Keklik Yetiştiriciliğinde Büyüme ve Besi Performansını Etkileyen Faktörler	Gökçe ÖZDEMİR, Bünyamin SÖĞÜT, Hakan INCI, Turgay ŞENGÜL
71	Polen ve Arı Sütü Üretiminin Koloni Verimliliğine Etkisi	Semiramis KARLIDAĞ
72	Türkiye'nin Yerli Bal Arısı Irklarının Korunmasının ve Islahının Arıcılık Sektörü Açısından Önemi	Raziye IŞIK, Devrim OSKAY
73	Balın Enzimleri	Münire ÇETİN, Aykut BURGUT
74	Bal ve Balmumunda Kalıntı	Necda ÇANKAYA, Aykut BURĞUT, Ulviye KUMOVA
75	Karma Yemlere İlave Edilen Renk Maddelerinin Yumurta Sarı Rengi ve Sağlık Üzerine Etkileri	Figen KIRKPINAR, Zümrüt AÇIKGÖZ, Selim MERT
76	Tritikale Esasına Dayalı Etlik Piliç Karma Yemlerinde Ksilanaz Enzimi Kullanımının Performans Üzerine Etkileri	Asuman ARSLAN DURU, Mehmet Turan TOKER
77	Yumurta Tavuğu Karma Yemlerine Bakır İlavesinin Tüy, Yumurta Sarısı ve Serumda Bulunan Bazı Mineraller Üzerine Etkisi	Şaban ÇELEBİ, Muhlis MACİT, Hatice KAYA, Necati UTLU, Adem KAYA
78	Kanatlı Hayvan Beslemede Karamuk'un ( <i>Berberis Vulgaris L.</i> ) Yem Katkı Maddesi Olarak Kullanımı	Arda YILDIRIM, Güray ERENER
79	Kanatlılarda Sindirim Sistemi Mikroflorasını Etkileyen Diyetel Faktörler	Canan KOP, Güray ERENER
80	Bazı Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Kumes Hayvanlarında Antioksidan ve Antimikrobiyel Etkileri	Emine SAÇILDI, Ergin ÖZTÜRK
81	Kanatlı Hayvan Beslemede Esans Yağların Kullanım Etkileri	Tülay ÇİMRİN, Murat DEMİREL
82	Çörek Otu ve Kanatlı Hayvan Beslemede Kullanımı	Tugay AYAŞAN
83	Kanatlılarda Bağırsak Sağlığını Etkileyen Faktörler	Hüseyin ÇAYAN, Aydın ALTOP, Güray ERENER
84	Demir Dikeni Bitkisinin ( <i>Tribulus terrestris L.</i> ) Biyokimyasal ve Fizyolojik Etkileri	Ahmet ŞAHİN, Metin DURU



## **HAYVANCILIK GÜNCELİ BİLDİRİLERİ**

### **Keçi Yetiştiriciliği Sektöründeki Gelişme Stratejileri, Bu Bağlamda Türkiye İçin Kimi Öneriler**

Okan Güney, Osman Biçer, Nazan Koluman Darcan, Sezen Ocak

### **Hayvansal Üretime Yönelik Biyoteknolojik Çalışmalar**

Mehmet Sait Ekinci, Uğur Çömlekçioğlu, Emin Özköse, Numan Özcan, Bahri Devrim Özcan, İsmail Akyol, Cengiz Elmacı

### **Hayvan Genetik Kaynaklarını Koruma Yöntemleri**

İrfan Daşkiran, Nazan Koluman Darcan , Mehmet Bingöl

### **Türkiye Damızlık Üretimi Stratejisi Üzerine Kimi Yaklaşımlar**

Mustafa Kaymakçı



# HAYVANCILIK GÜNCELİ BİLDİRİLERİ



## Keçi Yetiştiriciliği Sektöründeki Gelişme Stratejileri, Bu Bağlamda Türkiye İçin Kimi Öneriler

Okan Güney<sup>1\*</sup>, Osman Biçer<sup>2</sup>, Nazan Koluman Darcan<sup>1</sup>, Sezen Ocak<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Balcalı, Adana

<sup>2</sup> Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Antakya

\*e-posta: [oguney@cu.edu.tr](mailto:oguney@cu.edu.tr); Tel: +90 (322) 338 68 13; Fax: +90 (322) 338 65 76

### Günümüz Dünyasında Keçi Yetiştiriciliğinin Genel Durumu

Geçmişten günümüze dek keçiden elde edilen ürünler gerek gelişmiş gerekse gelişmekte olan ülkelerde sürekli olarak artış içerisinde olmuştur. Dünyadaki keçi popülasyonunun büyük bölümü gelişmekte olan ülkelerde yoğunlaşmış olup keçiden elde edilen ürünler bu ülkelerin gıda ve ekonomik güvenlikleri açısından önemli rol oynamaktadır. Ne var ki bu ülkelerde keçiler üzerinde yapılan araştırma ve geliştirme çalışmaları gelişmiş ülkelere göre sınırlı düzeydedir. Gelişmiş ülkelerde özellikle üreme konusundaki atılımlar, beslemeye ilişkin gelişmeler, genetik ıslah organizasyonlarının ülke bazındaki ağ sistemlerine (co-operative selection schemes) dönüştürülmesi, buna ilişkin olarak tanımlama kayıt, bilgi akış merkezi ve bilgi toplama konularında çok ileri bir sistem hakimdir. Bu sistem agro-kimyasal teknolojileri ve mekanizasyon tekniklerini yüksek düzeyde kullanan beceri ve denetim yetisine sahip bir yönetim kimliği taşımaktadır. Diğer taraftan ekolojik tarımın gündemde olduğu bir dönemde keçi yetiştiriciliğinin bu konudaki popülaritesi bir hayli artmıştır. Kimi araştırmacılar ekolojik tarımın keçi ile sembolize edilmesi gerekliliğini öne sürmüşlerdir. Bu bağlamda sosyo-ekonomik çevre, jeo-politik, agro-ekolojik ve finansal etmenler keçi yetiştiriciliğinin biçimlenmesinde önemli ölçüde rol oynamaktadır.

Günümüzdeki Avrupa keçi popülasyonu ele alındığında ülkeler bazında 2003-2009 aralığındaki sayısal değişimler 1 sayılı çizelgede verilmiştir. Buna göre kimi ülkelerde artış, kimilerinde azalışlar gözlemlenmiştir. Bu farklılıkta AB'nin kimi ülkelere koyduğu kotaların önemli rolü bulunmaktadır.

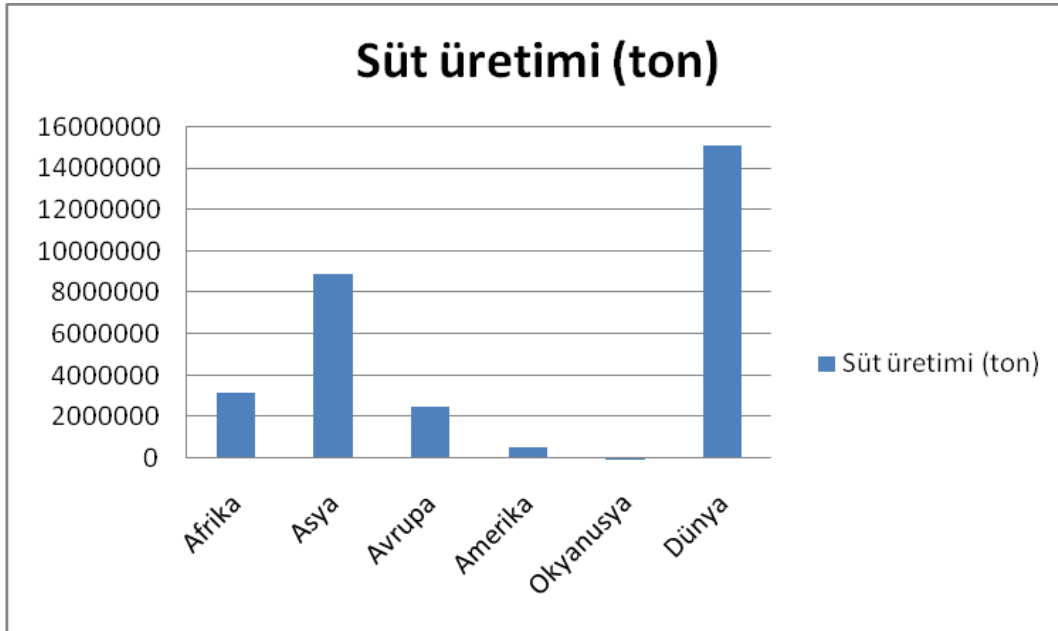
Hollanda'da bu artışın %56.9, Almanya'da %3.75 olmasına karşılık, entansif süt keçiciliğinde ileri ülke konumunda olan İspanya'daki azalış %25.6, Yunanistan'da ise %9.7'dir. Bu olguyu AB'ye üye Akdeniz şeridinde yer alan ülkelerdeki süt keçisi yetiştiriciliğinin AB'nin tarım politikaları doğrultusunda ortaya çıkan politik farklılaşmalar olarak değerlendirmek yerinde olacaktır. Çünkü Avrupa hayvan varlığındaki değişimler büyük ölçüde Avrupa'nın tarım politikaları kapsamında ortaya koyduğu politik yönelimlerle ilgilidir (Günaydın, 2005). Az gelişmiş Afrika ve Asya ülkelerinde ise keçi sayısında sürekli artış söz konusudur. Son 20 yılda Afrika'daki artış %24.1, Asya'daki ise %27.1'dir. Aynı süreçte dünya keçi popülasyonu ise %26.4 düzeyinde artmıştır.

Çizelge 1. 2003-2009 yılları arasında kimi ülkeler bazında keçi varlığındaki oransal değişim

Ülkeler	Değişim (%)
Avusturya	7,5
Bulgaristan	-52,2
Fransa	2,9
Almanya	37,5
Yunanistan	-19,7
Macaristan	-112,1
İtalya	-38,9
Hollanda	56,9
Norveç	5,9
Romanya	41,9
İspanya	-25,6
İsviçre	20,7

### Dünya’da Keçi Sütü Üretiminin Durumu, Stratejiler ve Gelişme Perspektifleri

Kıtalar bazında ülkelere göre keçi sütü üretim miktarı 1 sayılı şekilde verilmiştir. Bu verilere göre keçi sütü en çok Asya kıtasında üretilmektedir. Bu üretimde en önemli faktör kıtadaki keçi popülasyonunun fazlalığıdır. Gelişmekte olan ülkelerdeki keçi süt tüketimi ülkelere göre farklılıklar göstermekle birlikte yaşam standartlarına bağlı olarak ekonomik koşullar ve kültürel etmenler tarafından belirlenmektedir. Öz tüketimde kullanılan süt ve peynir dışında, üretilen sütün büyük çoğunluğu mandıralarda peynire işlenirken bir kısmı da pastörize veya UHT (ultra high temperature) yöntemi ile içme sütüne dönüştürülmektedir. Birçok bölgede keçi sütü öz tüketimde yerel (kayıtsız) koşullarda kullanıldığından gerçek verilere ulaşmak oldukça güçtür. Bu nedenle üretilen toplam keçi sütünün tam olarak miktarının hesaplanması çok zordur.



Şekil 1. Kıtalar bazında keçi sütü üretim miktarı

Yapısal olarak keçi yetiştiriciliği sektörünün yetersiz olduğu ülkelerdeki en büyük sorun organizasyon eksikliğidir. Bu ülkelerde keçiler genellikle çok verim yönlü olup üretilen sütün önemli bir bölümü hijyen ve yasal düzenlemelerden uzak biçimde üretilmekte ve işlenmekte yerel olarak pazarlanmaktadır. Sayısal bakımından en

yüksek keçi popülasyonuna sahip olan Hindistanda, düşük verimli yerli ırklar ile bakım ve besleme düzeyindeki yetersizlikler başarısızlığın en önemli nedenleridir.

Güney Amerika, Brezilya, Meksika, Arjantin ve Şili’de öz tüketime yönelik bir sistem söz konusudur. Nüfusun tamamına yakını İspanyol kültüründen etkilendiği için geleneksel olarak sektörün gelişmesini olanaklı kılacak eğilimler bu yöndedir.

Keçi sütü tüketimi kültürel etmenler, tüketim alışkanlıklarına bağlı olarak ülkeler veya bölgeler arasında farklılıklar göstermektedir. Örneğin keçi sütü tüketim biçimi Orta Doğu ve Orta Asya’da büyük ölçüde geleneklere bağlı iken Uzak Doğu ve Batı Afrika ülkelerindeki tüketim tabular nedeniyle daha sınırlıdır.

### **Keçi Sütü ve Ürünleri**

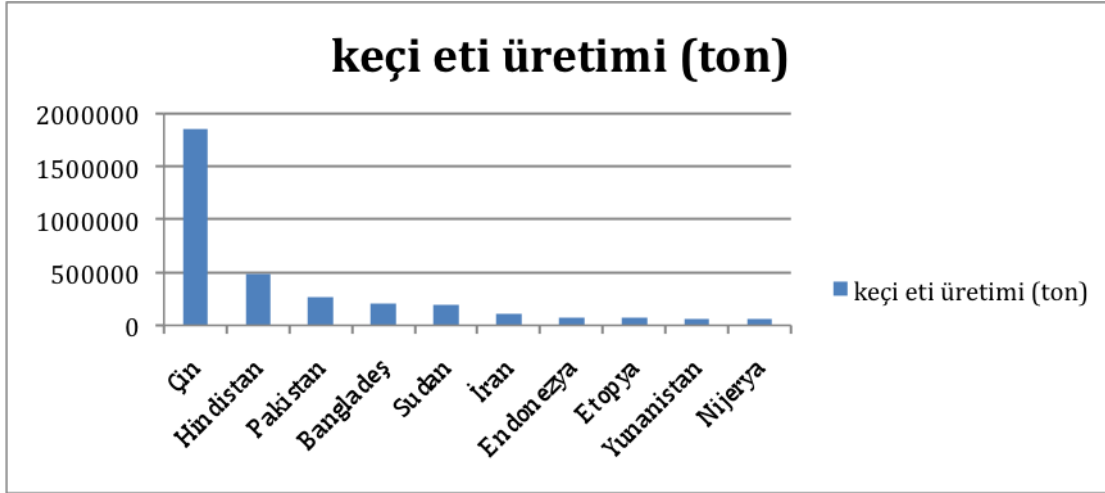
Keçi sütü peynir olarak değerlendirildiğinde diğer sültere göre çok yüksek düzeyde gelir getirmektedir. Bu getiri inek sütüne göre yaklaşık 3 kat dolaylarındadır. Keçi peynirinin özel tadı ve kokusu tüketici tercihi nedeniyle olan etmenlerden sadece ikisidir. Yerel ürünler belirli bölgelerde özel markalar altında pazarlanarak önemli bir avantaja sahip olmaktadır. Bu ürünler sosyo-kültürel sistemin bir uzantısı olarak kendisini göstermektedir. Yunanistan, İspanya ve Fransa’nın dağlık kesimlerinde keçi sütünden AB kuralları çerçevesinde lokal olarak üretilen keçi peynirleri geleneksel isim ve markalar altında PDO(=Protected Designation of Origin Cheese) ve PGI (coğrafi parametreler) saklı kalarak pazarlanmaktadır. Böylece sektörel bazda keçi yetiştiriciliğinin agro-turizme önemli katkıları olmaktadır.

Anılan üretimde hijyenik ve sağlık kalitesi, diyabetik ve besinsel kalite ile gastronomik kalite ön planda olmaktadır. Özellikle somatik hücre sayısı (SCC) limitleri ön planda tutulmaktadır. Konu ile ilgili gelişmiş ülkelerde süt keçiciliği sektörü değişen ekonomik koşullara paralel olarak tüketici tercihlerini ön planda tutan, bilimi ve tekniği kullanarak üretim teknolojileri ve ürünleri dünyaya pazarlayan devasa bir organizasyon ekseninde kendisini göstermekte ve eylem stratejilerini bu çerçevede hazırlamaktadırlar.

### **Dünya’da Keçi Eti Üretim Durumu ve Stratejiler**

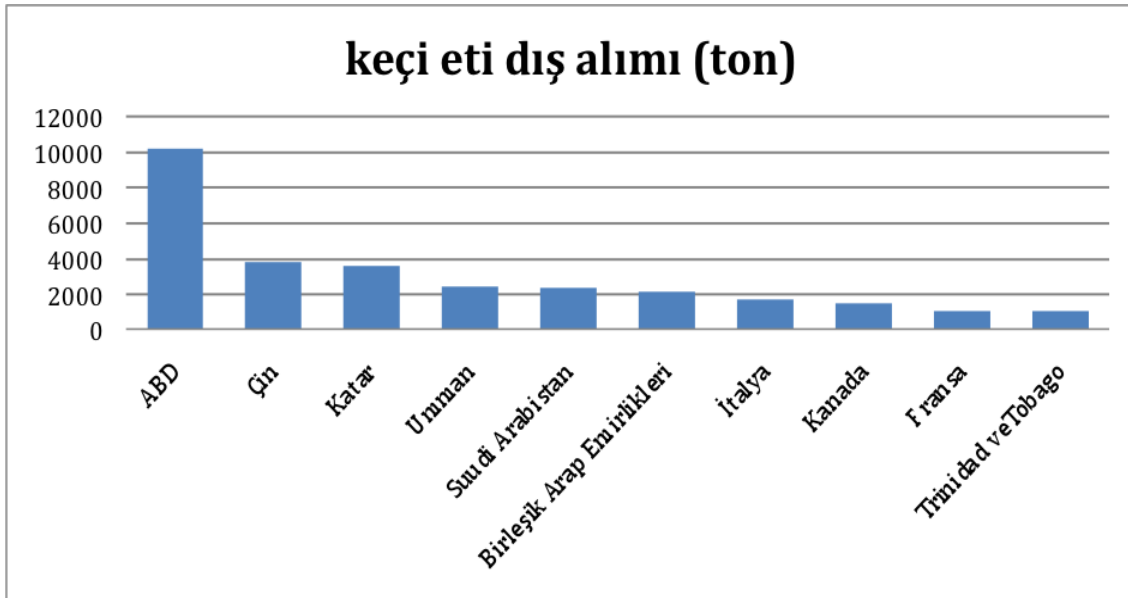
1990 yılı itibariyle global olarak dünyadaki keçi sayısının günümüze dek her yıl %2, keçi eti üretiminin ise %4-%5 oranında arttığı tahmin edilmektedir. Dünyadaki yıllık dış alım ve dış satım rakamlarındaki artış ise % 8 ve %3 dolaylarındadır. Kimi gelişmekte olan ülkeler protein kaynağı olarak kullandıkları keçi eti nedeniyle yüksek düzeyde keçi eti dış alımı yapan ülkelerdir. Diğer taraftan Avustralya, Yeni Zelanda ve Fransa gibi ülkeler ise büyük ölçüde keçi eti dış satımı yapmaktadırlar. Anılan bu ülkelerin en önemli dışpazarları Tayvan, Karayipler, Kuzey Amerika ve Güney Asya ülkeleridir. Geçmişten beri Avustralya’da yetişen Feral keçileri bu sektörde kullanılan en önemli keçi ırkıdır (Muray, 2001). Geleneksel olarak bu pazardaki en önemli pay “Feral” keçi popülasyonuna dayanmaktadır. Bu bağlamda İspanya’da 5-12 kg canlı ağırlığındaki genç oğlak karkasları (capretto veya cabritos) ile Fransa’da 16-20 kg ağırlığındaki keçi karkasları (chevon) sektörün ayrıcalıklı ürünleridir.

Dünya’da keçi eti üretimi konusunda yer alan ülkelerin sıralaması Şekil 2’de verilmiştir (ilk 10 ülke). Buna göre Çin, Hindistan ve Pakistan en fazla üreten ülkeler konumundadırlar.



Şekil 2. Ülkeler bazında dünya keçi eti üretimi (FAO, 2009)

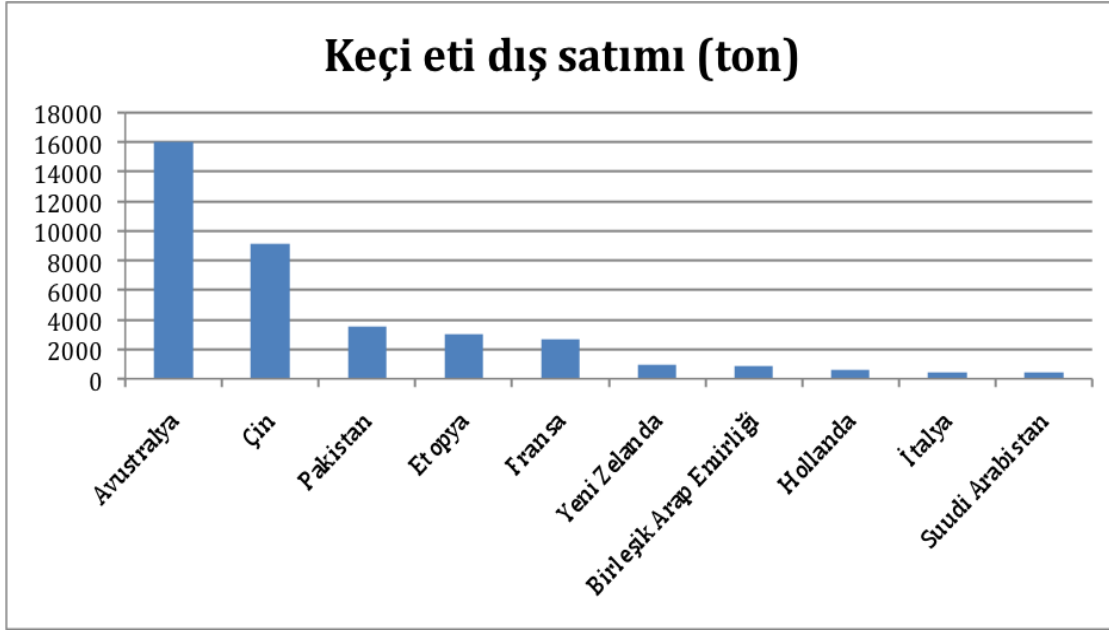
Şekil 3 ve Şekil 4'de ise keçi eti dış alımı ve dış satımı yapan ülkelerin sıralaması özetlenmiştir.



Şekil 3.

Keçi eti dış alımında ülkelerin sıralaması (FAO, 2007)

Keçi eti dış alımındaki sıralama önceki istatistiklere göre önemli bir farklılık göstermemiştir. Bu durum keçi eti dış satımı için de söz konusudur. Avustralya, Çin, Pakistan ve Fransa ön sıralarda yer alan ülkelerdir.



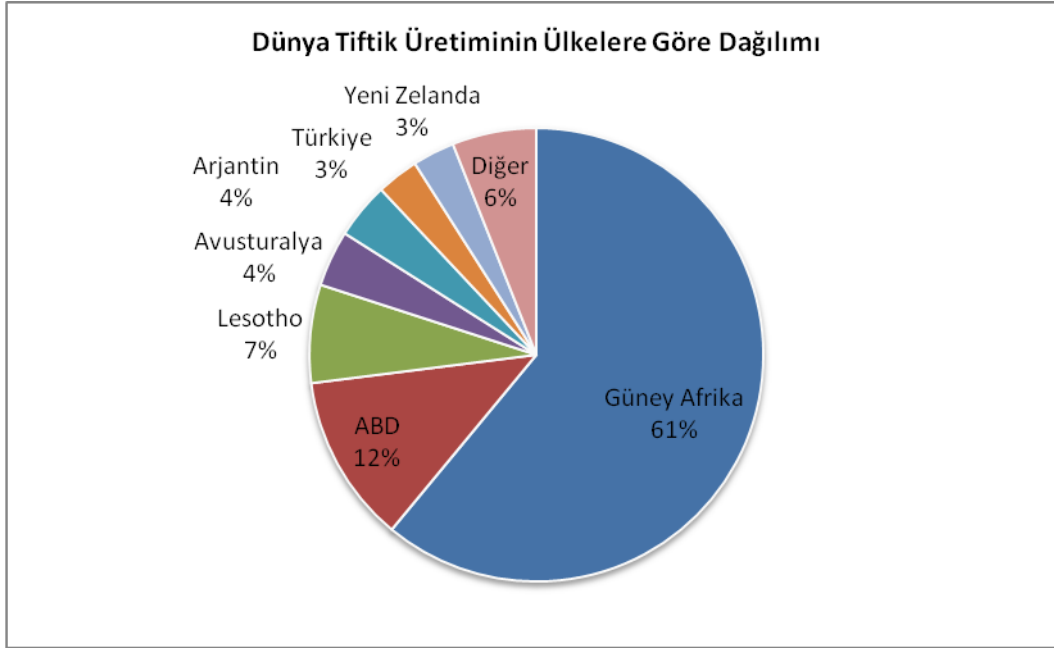
Şekil 4. Keçi eti dış satımında ülkelerin sıralanması (FAO, 2007)

Keçi eti tüketim miktarı ve biçimi ülkelerin gelişmişlik düzeylerine, alışkanlıklarına, geleneklerine ve yaşanan bölgelerin sosyal yapılarına (kırsal ve kentsel) bağlı olarak değişim göstermektedir. Ancak keçi etinin kentlerdeki tüketimi kırsal kesimlere oranla daha düşük düzeydedir. Bununla beraber keçi etinin özel önemi diyabetik olması ve kimi tüketicilerin yağsız et tüketimine olan eğilimleri nedeniyledir. Ülkelerin hayvansal protein açıkları ve dini bayramlardaki aşırı tüketim keçi eti tüketimini arttırmaktadır. Bu etmenlere bağlı olarak perakende keçi eti fiyatları değişmektedir. Örneğin 1 kg keçi etinin perakende satış fiyatı Çin’de 1.2 €, Avustralya’da 1.01€, Şili’de 1.45€ olmasına karşın Fransa’da 5.95€’dur.

Diğer taraftan son yıllarda etçi bir ırk olarak Dünya’ya kendisini kabul ettiren Boer ırkı **kasaplık oğlak eti üretimi** amacı ile baba ırk olarak kullanılmaya aday olan bir genotip olarak ortaya çıkmıştır.

#### **Dünyada Tiftik Üretiminin Durumu, Stratejiler ve Çalışma Perspektifleri**

Ankara keçisinin Anadolu’dan başka ülkelere götürülmesinden (1838 de Güney Afrika, 1849 da Birleşik Amerika) sonra Türkiye’nin yanında, Güney Afrika, ABD ve Lesotho tiftik üreten başlıca ülkeler olmuştur. 1969 yılında dünya’da 11.7 milyon olan Ankara keçisinin %47’si Türkiye’de, %34’ü ABD’de, %14’ü Güney Afrika’da ve %5’i Lesotho’da yetiştirilmekte idi. Bu yıllarda Türkiye Dünyada Ankara keçisi varlığı bakımından lider ülke konumunda idi. 2001 yılına gelindiğinde tiftik üretiminin ülkelere dağılımı Türkiye açısından çok dramatiktir. 2001 yılı Dünya tiftik üretimi aşağıdaki şekilde belirtilmiştir (Şekil 5).



Şekil 5. 2001 yılındaki Dünya tiftik üretiminin ülkelere göre dağılımı (Orijinal)

Diğer taraftan 1997 yılı baz alındığında 2001 yılına kadar dünya tiftik üretiminde sürekli bir düşüş kaydedilmiştir. 1991 yılında 9400 ton olan üretim, 2001 yılında 6800 tona gerilemiştir. Anılan üretimin 4200 tonu Güney Afrika, 800 tonu ABD, 500 tonu Lesotho, 300 tonu Türkiye tarafından karşılanmaktadır. 1981 yılında 6085 ton tiftik üreten ülkemizin Ankara keçisi popülasyonunun azalması ve böyle bir konuma gelmesi düşündürücüdür.

1974 yılında kurulan merkezi Londra'da bulunan "Uluslararası Tiftik Birliği" coğrafi bölgelere göre oluşturulmuş 11 komite tarafından yürütülmekte olup Birliğin 44 adet olan üye firması içerisinde Türkiye temsil edilmemektedir. Ankara keçisinin ana vatanı olan ülkemizin içinde bulunduğu durum içler acısıdır. Popülasyondaki hızlı azalış Ankara keçisinin koruma altına alınmasını gerektirecek düzeydedir. Konuya ilişkin stratejilerin neler olması gerektiği Güney (2010) tarafından açık bir şekilde ortaya konulmuştur.

#### **Kaşmir Üretimi**

Genelde farklı evrelerde ve farklı yöntemlerle yerli keçilerin alt kıllarından üretilen elyaf (down hair veya under wool) kaşmir veya kaşmir yünü diye nitelendirilmektedir. Kaşmir tekstil sektörünün en pahalı ve lüks hammaddesidir. Kaşmir üreten keçi ırklarından en önemlileri Çin ve Orta Asya'da yetiştirilmektedir. Kaşmir elyafı saf olarak örgü ve dokuma sanayinde kullanıldığı kadar diğer elyaflarla karışım yapılarak çok kaliteli kumaşların üretiminde kullanılmaktadır. Böylece kumaşlara yumuşaklık ve parlaklık verilmektedir. Saf kaşmir elyafından yapılan lüks giysi ve benzeri ürünler kaşmir adı altında çok yüksek fiyatlarla piyasaya sunulmaktadır.

2 sayılı çizelgede görüldüğü üzere kaşmir üretimi yönünden Çin lider ülke konumunu sürdürmektedir. Bunun nedeni Çin'in kaşmirin doğal üretim bölgesi olması ve gen kaynaklarının bu bölgede yetiştirilmesidir. Ülkemizin keçi popülasyonu ince alt kıl bakımından incelendiğinde küçümsenemeyecek bir potansiyelinin olduğu yapılan araştırmalarla ortaya konulmuştur (Güney, 2010).



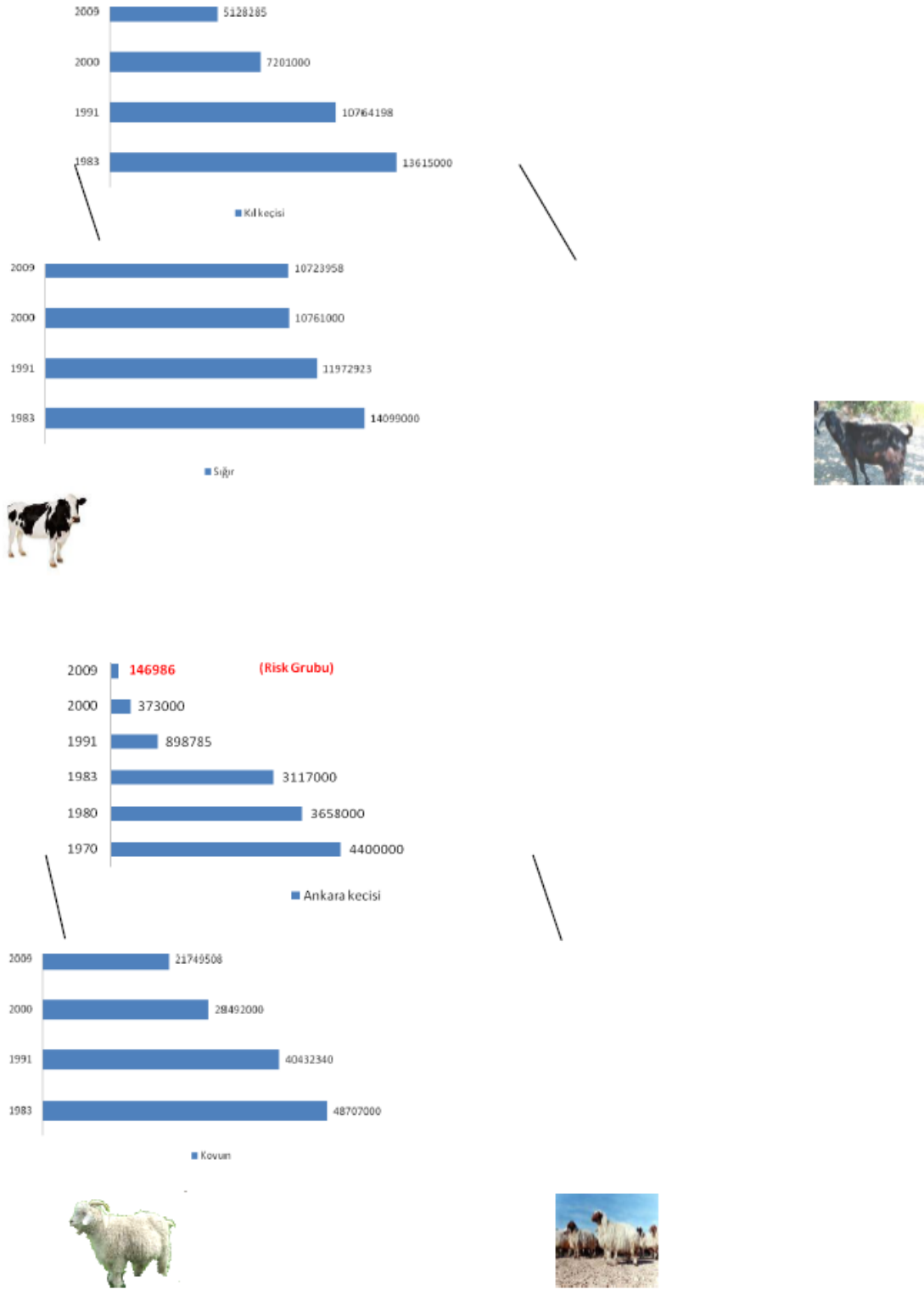
Çizelge 2. Kaşmir Üretiminin Ülke ve Bölgelere Göre Dağılımı (FAO, 2007)

Ülke veya Bölge	Üretim (ton)
Çin	1700
İran ve Afganistan	650
Moğolistan	700
Rusya ve Pakistan	300
Hindistan ve Türkiye	300
Avustralya	5
Yeni Zelanda	7
ABD	6

### Türkiye Keçi Yetiştiriciliğinin Yapısal Durumu, Gelişme Perspektifleri ve Eylem Stratejileri

#### Genel

Tür bazında genetiksel yapı yönünden yetersiz bir hayvan popülasyonuna sahip olan ülkemiz, geçmişten günümüze kadar genotip sorununun çözümü konusunda sistematik çalışmalara girmediği gibi hayvansal üretim sektörünün ana unsurları olan hayvan besleme, yem kaynaklarının optimizasyonu ve de diğer fiziksel alt yapı (işletme yapısı, finans ve diğer denetimler) konularında stratejik planlamalar gerçekleştirememiştir. Bunun sonucu olarak ülkemiz insan nüfusunun hızla arttığı süreçte hayvan varlığının hızla gerilemesi yanında endüstriyel hayvancılığın gerektirdiği temel girdi ve fonksiyonları koyamayan uluslararası pazarda rekabet gücü bulunmayan ve hayvansal üretim teknolojilerinin pek çoğunu gelişmiş ülkelerden satın alan dünya pazarı konumundadır. Şekil 6'da Türkiye'de yıllara göre ruminant varlığının sayısal değişimi verilmiştir.



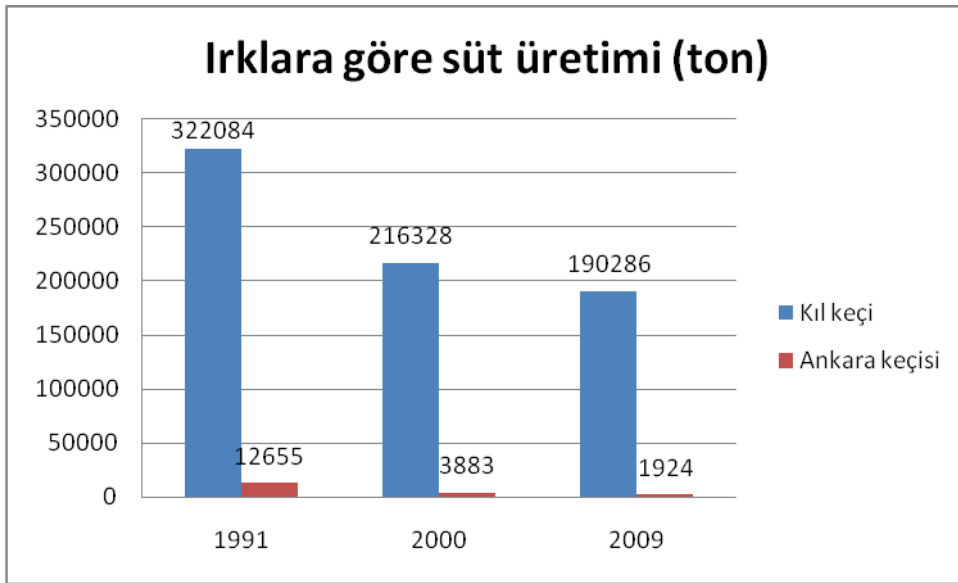
Şekil 6. Türkiye’de yıllara göre ruminant varlığının sayısal değişimi

### Türkiye’de Keçi Yetiştiriciliğinin Gelişim Süreci

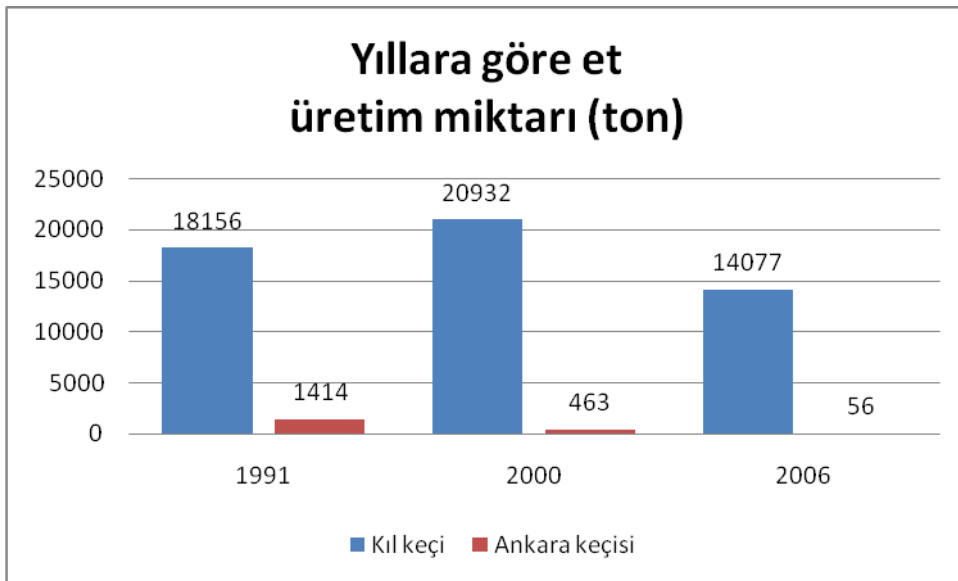
Öze indirildiğinde Türkiye keçi üretim sektörünün de benzer sorunlarla karşı karşıya olduğunu görmekteyiz. Ülkemizde son 50 yılda farklı türlerden küçümsenemeyecek düzeyde damızlık dış alımı yapılmasına karşın keçi yetiştiriciliği konusunda Ziraat Fakültelerinin araştırma amaçlı girişimleri ve özel sektör girişimcilerinin sınırlı sayıdaki atımları dışında dış alım (introdüksiyon) yolu ile yüksek süt verimli genotiplerden yararlanılma yoluna gidilmemiştir. Bu amaçla projeler ve stratejiler geliştirilememiş, istekli olmalarına karşın üreticiler süt keçisi damızlığı teminindeki güçlükler nedeniyle ekstansif sistemde yetiştiricilik yapmak zorunda kalmıştır.

Başka bir şekilde değerlendirildiğinde 1970-2004 aralığında Kıl keçi varlığı %58, Ankara keçisi varlığı ise %95 azalmıştır. Son istatistikler Kıl keçi varlığının 5 milyon baş, Ankara keçisi varlığının ise 147.000 baş olduğunu göstermektedir. Sayısal azalışlar süt, et ve tiftik gibi ürünlerin dramatik bir biçimde gerilemesine neden olmuştur (Şekil 7,8 ve 9).

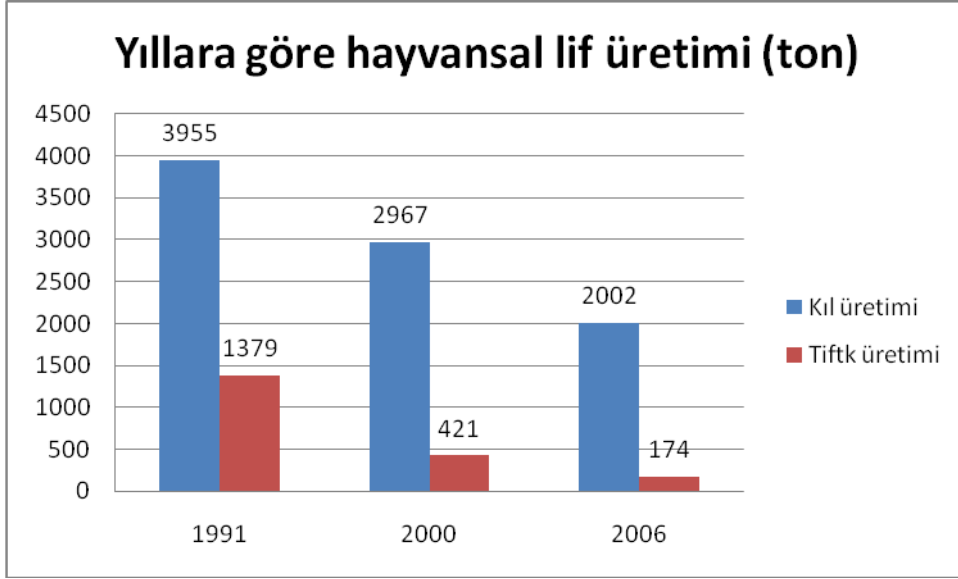
Bir zamanlar Ankara keçisinin anavatanı olan Anadolu’da yetiştirilen dünyanın en büyük popülasyonu, günümüzde yok olma durumuna gelmiş ve korunması gereken risk grubuna girmiştir.



Şekil 7. İrklara göre keçi sütü üretiminin değişimi



Şekil 8. Yıllara göre keçi eti üretim miktarının değişimi



Şekil 9. Yıllara göre hayvansal lif üretimi

### Sektörel Bazda Ülkemizde Keçi Sütü Üretimini Geliştirmek İçin Stratejiler ve Kimi Öneriler

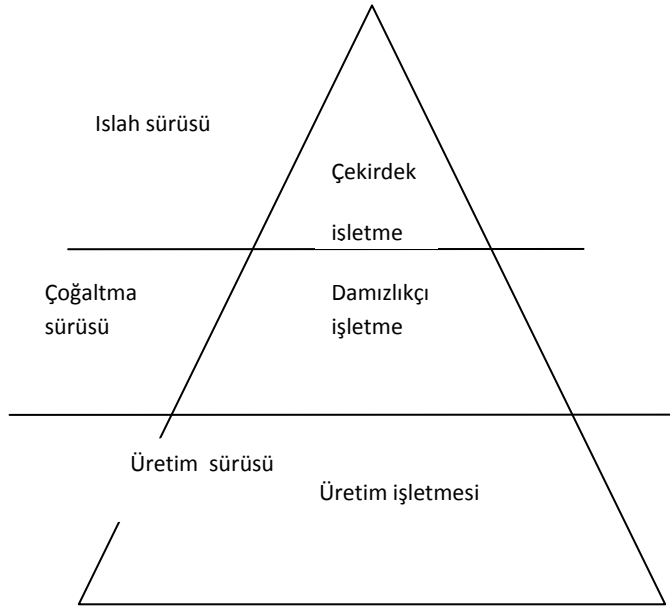
Ülkemizde bölgesel bazda süt keçiciliğini geliştirmek amacı ile yapılması gereken atılımlar aşağıda özetlenmiştir (Güney, 2010)

#### Islahın Organizasyonu

Genetik ıslah organizasyonuna ilişkin olarak çekirdek işletmeler oluşturulmamış ve dolayısı ile çekirdek işletmelerin bir alt kademesinde yer alması gereken damızlıkçı (veya çoğaltma) işletmelerin oluşturulması konusunda sistematik çalışmalar yapılmamıştır. Kimi yetiştiricilere gelişmiş güzel satılan dişi ve erkek damızlıkların akıbeti konusunda somut ipuçları dahi elde edilmemiştir. Böylece sistemin omurgasını oluşturması gereken damızlıkçı işletmeler işlevlerini yerine getiremediği için bir alt kademedeki üretim işletmelerinin geliştirilmesi olanaklı kılınamamıştır.

Islahın organize bir şekilde yürütülmesi için yukarıda açıklanan ve aşağıdaki şekilde sunulan sirkülasyonun gerçekleştirilmesi önem taşımaktadır (Şekil 10).

Ülke bazında çekirdek sürüleri (ıslah sürüsü) oluşturulduktan sonra bir alt kademedeki damızlıkçı işletmeler, onun altında ise üretim işletmelerinin devreye girmesi gerekmektedir.



Şekil 10. Süt keçiciliği konusundaki ıslah organizasyonunu içeren şema

Bugüne kadar ülkemizde Kıl keçi sayısını en aza indirerek onun yerine süt keçiciliğini geliştirmek amacı ile yürürlüğe konulması gereken projeler sistematik bir yaklaşımla ele alınmamış, bunun sonucunda damızlık sorunu çözülememiştir. Yetiştiriciler adeta Kıl keçisi yetiştirmeye mahkum olmuştur. Devletin damızlık temini bakımından sığır, tavuk ve koyun gibi diğer hayvan türlerindeki girişimciliği ve etkinliği keçicilik konusunda kendini göstermemiştir (Güney, 2005).

Günümüz ekonomik koşullarında Doğu Akdeniz, özellikle Toros dağlarını kapsayan ormanlık ve marjinal alanlarda keçi yetiştiriciliği üzerinde uğraş veren üreticilerin yaşam standartlarının mevcut şekli ile devam ettirmeleri olanaksızdır. Bu bağlamda Kıl keçisi yetiştiriciliğini kader olarak kabullenen insanların, kendi doğmatik hünerlerini de kullanarak **modern süt keçiciliği veya organik süt keçiciliğine (özellikle Kilis keçilerini kullanarak)** geçişlerinin sağlanması hedeflenmelidir. Böylece yeni istihdam kaynaklarının yaratılması ile üreticilerin kendi bölgelerinde yaşamaları, kırsaldan şehirlere göçün önlenmesi mümkün olabilecektir. Bu atılım sonucu süt keçiciliği işletmelerinin damızlık gereksinimleri damızlıkçı işletmeler tarafından oluşturulacaktır. Damızlık üretiminin planlanması ile sorunun önemli bir bölümü çözülmüş olacaktır.

Bölgesel bazdaki çalışmalar küçük ve orta ölçekli **modern süt keçisi çiftliklerinin** oluşturulmasına yönelik olarak planlanmamıştır. Böylece endüstriyel keçiciliğin KOBİ'leri olarak nitelenen bu işletmeler faaliyete geçememiştir. Bu da süt keçiciliğinin sektörel bazda yeni bir ticari atılım modeli olarak kendisini gösterememesine neden olmuştur.

Pilot bölgelerde örnek süt keçisi çiftliklerinin oluşması, uygulanacak üretim planlamasının ilk adımındır. Bu bağlamda **yetiştirme birliklerinin** oluşturulması, çiftçilerin örgütlenmesini olanaklı kılacaktır. Yetiştirme birlikleri bölgedeki işsizliğin giderilmesine, yetiştiricilerin eğitim ve bilinçlendirilmelerine ön ayak olacak, insanlar tüketen değil üretim yapan bir araç olacaktır. Bunu sosyo-ekonomik yönden topluma getireceği katkı olarak değerlendirmek mümkündür.

Ürünü değerlendirme: Anılan çiftliklerde yüksek miktarda nitelikli ve hijyenik ortamda üretilecek ham sütün gelişmiş teknolojik koşullarda işlenmiş ürün haline dönüştürülmesi mümkün olabilecektir. Bu ürünlerin başında **keçi peyniri** gelmektedir. Son yıllarda iç piyasada inek peynirine göre daha fazla değer bulan keçi peyniri sonraki aşamalarda dışsattım ürünü haline gelebilecektir. **Dondurma üretimi** için de aynı şeyler söylenebilir. Bunun ulusal ekonomiye olan muhtemel katkısını şimdiden tahmin edebilmekteyiz. Diğer taraftan özellikle Akdeniz Bölgesinde yer alan turizm merkezlerinde keçi sütünden üretilen peynir ve dondurma gibi ürünlere aşırı bir talep olması nedeni ile pazarlama konusunda iç piyasada yeterli bir potansiyel söz konusudur. Bu olguyu projenin **agro-turizme** getireceği katkı olarak değerlendirmek yerinde olacaktır.

Organizasyon ve Eşgüdüm: Batıda hayvansal üretimin tarihsel gelişimi incelendiğinde gerek süt sığırcılığı gerekse süt keçiciliğinde gelişimin başlangıç noktası **yetiştirme derneklerinin** kurulması ile başlayan örgütlenme ve yetiştiriciler arasındaki rekabettir. Süt keçiciliğinin geliştirilmesine ilişkin olarak yasal çerçevede oluşturulması öngörülen **Koyun-Keçi Yetiştirme Birliklerinin** tüm bölgeleri kapsayacak şekilde işlevlerini yerine getirmesi öncelikler arasındadır.

Yukarıda belirtilen hususlar çerçevesinde önerilecek projeler rasyonel bir şekilde ele alınıp yürütülürse Kıl keçilerin ormanlık alanlara verdiği zararlar kendiliğinden ortadan kalkacak sorun köklü bir çözüme ulaştırılmış olacaktır.

Üniversite ile Özel sektör arasındaki eşgüdüm çerçevesinde süt keçiciliği açısından uluslar arası kalite standartlarında üretim yapabilmek, ileri teknolojiyi (damızlık, manejman, makineli sağım) kullanmak, alt yapıyı oluşturacak kaynakları yaratmak projelerin temel hedefleri olmalıdır. Sonuç olarak Tarım Bakanlığı bünyesinde kurulacak **Araştırma ve Geliştirme** örgütü konuya ilişkin strateji ve gelişme perspektiflerini saptamak için Üniversite ve Özel sektör ile eş güdüm içerisinde çalışarak acil eylem planı geliştirmelidir.

2005 yılında İzmir’de düzenlenen Ulusal Süt Keçiciliği Kongresinde bölgesel bazda yürütülmek üzere ülkemiz keçi popülasyonunun genetik ıslahı için bir program taslağı sunulmuştur. Tarafımızdan sunulan taslak aşağıda verilmiştir (Güney ve ark., 2005).

Çizelge 3. Türkiye Keçi Popülasyonunun Genetik Islahı için Bölgesel Bazda Önerilen Taslak

Genetiksel Islahı İstenen Yerli Irk	Genetiksel İyileştirme Yöntemi	Islah Edici Kültür Irkı	Geliştirilmesi İstenen Ekonomik Karakterler	Bölgeler
--	İntrodüksiyon (Dışalım)	-Saanen -Alpin (Güneydoğu Fransa) -Alman Alaca (German Fawn ) -Boer	Süt ve Döl Süt ve Döl Süt, Döl, Et Et	Ege, İç Anadolu, Akdeniz Ege, Akdeniz Tüm Bölgeler Kıl Keçi Bölgeleri
Kıl	Melezleme	-Saanen -Melez Sütçü Keçi	Süt, Döl	Akdeniz, Ege
Kıl	Melezleme	-Boer	Et	Akdeniz, Ege
Ankara keçisi	Seleksiyon ve Kan Tazeleme	ABD kökenli Ankara Keçisi	Tiftik verimi ve kalitesi Canlı Ağırlık	Orta Anadolu
	Seleksiyon		Süt, Döl	Güneydoğu Anadolu
Kilis	Melezleme	-Melez Sütçü Keçi, Saanen	Süt ve Döl	Doğu Akdeniz ve Dağlık kesimleri
	Kan Tazeleme	-Damaskus	Süt ve Döl	Güneydoğu Anadolu, Doğu Akdeniz
Malta	Seleksiyon Melezleme	-Saanen , Beyaz Alman Keçisi	Süt ve Döl Süt ve Döl	Ege ve Akdeniz

### Sektörel Bazda Ülkemizde Keçi Eti Üretimini Geliştirmek İçin Stratejiler ve Somut Öneriler

Ülkemizde ilkel ve yetersiz koşullarda üretilen keçi eti bölgelerin sosyoekonomik yapısına özgü bir anlayışla pazara yansımaksızın daha çok öz tüketimde değerlendirilmektedir. Üretimde ortaya çıkan yetersizlik ve olumsuzluklar büyük ölçüde düşük verimli Kıl keçilerinden kaynaklanmaktadır. Özellikle Toros dağları ve eşik kesimlerini kapsayan yörelerde keçi eti bölge halkının vazgeçilmez protein kaynağıdır. Bu bağlamda üretim ve tüketim açısından önemli düzeyde istek ve talep söz konusudur. Günümüz Türkiye'sinde keçi eti üretim ve tüketimine ilişkin olarak genetiksel potansiyel, beslenme stratejileri gibi nicel etmenler; keçi eti ve karkas karakteristikleri gibi nitel etmenleri içeren proje ve programların oluşturulmasına ve uygulamaya konulmasına gereksinim bulunmaktadır. Bu projelerde pazar ve pazarlama gibi ekonomik etmenler de yer almalıdır. Konu bu bakış açısı ile ele alındığında ticari anlamda keçi eti üretimi için gerekli olan en önemli faktör genetiksel yapı olmaktadır. Eğer Kıl keçiyi döl yatağı olarak alıp hedefe yönelik çalışmalar yapılacaksa et verimi yönünden yüksek genetik yapıya tekelerin kullanılması ile karkas kalitesi yüksek ve hızlı gelişen hatların elde edilmesi gerekmektedir. Böylelikle etin veya karkasın yüksek fiyatla satılması mümkün olabilecektir. Tarafımızdan yapılan ayrıntılı incelemeler ve araştırmalar böyle bir girişim için melezleme yolu ile **Boer** genotipinden yararlanılarak sonuca gidilebileceğini göstermektedir. Makro düzeyde Boer ırkına dayalı olarak yürütülecek melezleme projelerinin gelecekte ülkemizdeki kırmızı et üretim açığının kapatılmasında, dış satıma dayalı keçi eti üretiminin artırılmasında önemli rol oynayacağı yadsınamaz bir gerçektir. Bu bağlamda Tarım Bakanlığı ile ilgili kuruluşların anılan ırkın Türkiye'de tanıtılması, yetiştirilmesinin özendirilmesi için sistematik çalışmalara başlamaları büyük önem taşımaktadır. Bu şekilde entansif et keçisi yetiştiriciliğinin yeni bir alternatif üretim tarzı olarak ortaya çıkması sağlanmış olabilecektir.

2008 yılında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü tarafından sahada "Yerli Kıl ve/veya Melez Keçilerin Et Verimi Yönünden Genetiksel Olarak İyileştirilmesi Çerçevesinde Dondurulmuş Sperma Tekniği Uygulanarak "Etçi Boer" ırkından Yaralanma Olanakları" isimli araştırma projesi yürütülmüştür. Araştırma projesi kapsamında intra-uterin laparoskopik tohumlama tekniği kullanılarak Kıl keçileri Kanada'dan ithal edilen dondurulmuş Boer sperması ile tohumlanmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen Boer x Kıl melezi erkek materyal 8 aylık çağda 40 kg canlı ağırlığa erişmiştir (Güney, 2010). Anılan proje kapsamında Boer melezi bir çekirdek sürü oluşturulmuştur.

### Türkiye'de Tiftik Üretimini Varolan Durumu ve Gelecek İçin Kimi Öneriler

Ülkemiz yıllardan beri tiftik üretiminin önündeki engelleri kaldırmak, yeni teknik ve teknolojileri yaratmak veya transfer etmek konusunda kapsamlı atılımlara girememiştir. Geçmiş yıllarda yürütülen araştırma projelerinden elde edilen öneriler sahaya yansımamış, yeni projeksiyonlar ve gelişme perspektifleri ortaya konulamamıştır. Yürütülmesi gereken Ar-Ge projeleri gündeme dahi gelmemiştir. Geleneksel üretim tarzını sürdürmekte ısrarcı bir tutum izleyen ülkemiz hayvan sayısının ve buna bağlı olarak üretimin iyice cılızlaşması ile dünya tiftik üretiminde %3'lük bir paya sahip olabilmıştır. Dengesiz bir tiftik ticareti söz konusudur. Örneğin 2002 yılında 57 ton tiftik ihraç eden ülkemiz aynı yıl 190 ton ithalat yapmıştır. Son yıllarda Çin'in dünyanın en büyük ithalatçı ülke konumuna girmesi Güney Afrika Cumhuriyeti'nin işine yaramıştır. Dünya tiftik üretiminin %61'ini elinde bulunduran bu ülke uluslararası arenada söz sahibi olan lider ülke konumuna gelmiştir. Ülkemizde Ankara keçisi varlığı ve tiftik üretiminin yıllara göre değişimi Çizelge 3' de özetlenmiştir.

Çizelge 3. Türkiye Tiftik Üretimi (TUIK, 2009)

Yıllar	Ankara keçisi varlığı	Tiftik üretimi (ton)
1970	4400000	
1980	3658000	6085
1991	898 785	1379
2000	373000	421
2009	146986	174

### Gelecekte Ülkemiz Tiftik Üretiminde Nasıl Bir Yol İzlenmelidir?

Tiftik üretimimizin içinde bulunduğu konum itibari ile aşağıdaki önerilerin ivedilikle gündeme getirilmesi gerekmektedir;

Üretici profiline değişmesi zorunludur. Geleneksel üretim tarzına dayanan üretim terk edilmeli, dünya tiftik üreticisinin sahip olduğu donanımda Ankara Keçisi yetiştirme çiftlikleri oluşturulmalıdır. Bu alanda yatırım yapacak olan girişimcilere gerekli tarım alanlarının tahsisi gerçekleştirilmelidir. Orta Anadolu'daki TIGEM'e ait çiftlikler bu amaçla kullanılmalıdır. Bunun sonucunda oluşturulacak modern tiftik keçisi çiftliklerinde dünya tiftik pazarlarına entegre olabilecek nitelik ve nicelikteki ürünün elde edilmesi mümkün olabilecektir.

Damızlık hayvan materyalinin ne şekilde oluşturulacağına dair stratejiler geliştirilmelidir. Ülkemizde yetiştirilen hayvanların bugünkü genetiksel yapısı ile rasyonel bir Ankara keçisi yetiştiriciliği ve tiftik üretiminin yapılamayacağı bilinen bir gerçektir. Güney Afrika'da yetiştirilen Ankara keçilerinden ülkemize göre 4-5 kat daha fazla ürün alındığı düşünüldüğünde dünya pazarlarında rekabet şansımızın hiç olamayacağı da ayrı bir gerçektir.

Tiftik konusunda pazarlama ve örgütlenme politikaları yeniden ele alınmalıdır.

Ülkemizde tiftik konusundaki etkinlik büyük ölçüde Tiftik ve Yapağı Tarım Satış Kooperatifleri Birliği (Tiftikbirlik) tarafından organize edilmektedir. Tiftikbirlik rekabete öncelik veren bir sistemde Güney Afrika'dakine benzer bir şekilde yeniden yapılandırılmalıdır (Akgür ve Korkmaz, 2003). Güney Afrika örneğinde bölgesel üretici birlikleri, tüccar birlikleri gibi organizasyonlar tiftik üretim ve kalitesinin artırılmasında önemli rol oynamaktadırlar. Böylece teşvik primleri günün ölçü ve gereklerine göre şekillendirilmesi mümkün olabilecektir.

Yukarıdaki öneriler saklı kalarak ülkemizdeki mevcudu 200 bin başa düşerek yok olma riski ile karşı karşıya olan Ankara keçilerinin ırk olarak korunması için **acil eylem stratejisi** geliştirilmelidir.

### Kaynaklar

- Akgür, M. ve Korkmaz, O. 2003. Türkiye'de tiftik üretimi ve Güney Afrika Örneği. İstanbul Ticaret Odası, Yayın no: 2003-47.
- FAO, 2007. Food and Agriculture Organisation, [www.fao.org](http://www.fao.org).
- FAO, 2009. Food and Agriculture Organisation, [www.fao.org](http://www.fao.org).
- Günaydın, G. 2007. Avrupa Birliği Sürecinde Türkiye Hayvancılığının Durumu. 5. Ulusal Zootehni Bilim Kongresi, 5-8 Eylül, Van.
- Güney, O., Kaymakçı, M., Karaca, O., ve Savaş, T. 2005. Türkiye'de süt keçisi ıslahının geleceği üzerine kimi öneriler. Süt Keçiciliği Ulusal kongresi 26-27 Mayıs 2005 İzmir.
- Güney, 2005. Marjinal ve ormanlık alanlarda süt keçisi yetiştiriciliğinin önemi. "Ormanlık alanlardaki ekosistemlerde farklılaşma ve keçi yetiştiriciliği"(Panel). 16 Aralık 2005, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Güney, O. 2010. Keçi Yetiştiriciliğinin Bilimsel ve Teknik Esasları. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, Adana.
- Murray, P. 2001. Background to goats and goat meat production in Australia. The Univ. of Queensland Gatton. Queensland 4345.
- TÜİK, 2009. Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara. [http://: tuik.gov.tr](http://tuik.gov.tr).





## Hayvansal Üretime Yönelik Biyoteknolojik Çalışmalar

Mehmet Sait Ekinci<sup>1</sup>, Uğur Çömlükçüoğlu<sup>2</sup>, Emin Özköse<sup>\*1</sup>, Numan Özcan<sup>3</sup>, Bahri Devrim Özcan<sup>4</sup>,  
İsmail Akyol<sup>1</sup>, Cengiz Elmacı<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Kahramanmaraş

<sup>2</sup> Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü, Kahramanmaraş

<sup>3</sup> Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Balcalı, Adana

<sup>4</sup> Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü, Osmaniye

<sup>5</sup> Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Bursa

\*e-posta: [eozkose@ksu.edu.tr](mailto:eozkose@ksu.edu.tr)

### Özet

Hayvansal biyoteknoloji daha kaliteli dıda üretimi veya enzimler, antibadi, albumin ve pıhtılaşıma faktörü gibi çeşitli sağlık ürünlerinin hayvanlar tarafından üretilmesi sürecine bilim ve mühendisliğin temel prensiplerini uygulayan bir bilim dalıdır. En az bir veya daha fazla geni insan eliyle değiştirilmiş transgenik hayvanlar, üreme ve cinsiyet ayırımına yönelik uygulamalar, organizmaların bioreaktör olarak modifikasyonları, hastalıklara dayanıklı hayvan sürülerinin oluşturulması veya rekombinant aşuların üretimi, hayvanlar tarafından alınan bitkisel materyalin yüksek oranlarda sindirimini sağlayacak silaj inokülantlarının geliştirilmesi, birbirinin aynısı olan bioreaktör klonların oluşturulması Hayvansal biyoteknolojinin temel alanlarını oluşturmaktadır. Sindirim sistemi mikroorganizmalarının daha yüksek et süt yumurta vb ürünlerin elde edilebilmesi amacıyla çeşitli genetik modifikasyonlara tabi tutulmaları ve bu mikroorganizmaların sentezledikleri enzimlerin gıda, tekstil, kağıt sanayi gibi çeşitli endüstriyel uygulamalarda yer alması ise günümüzde yaygın olarak kullanılmaktadır. Diğer taraftan hayvansal biyoteknolojinin bünyesinde hala bir çok soru işareti ile olası riskler taşıdığı ve bu tip noktaların aydınlatılmasının hayvansal biyoteknolojinin yakın gelecekteki ana çalışma konusunu oluşturması gerektiği göz ardı edilmemelidir.

**Anahtar kelimeler:** Biyoteknoloji, transgenik, genetik analiz, moleküler genetik, hayvan besleme, hayvan yetiştirme, üreme

### Abstract

Animal biotechnology is the application of scientific and engineering principles to the processing or production of materials by animals to provide mainly better quality human food or pharmaceutical goods include enzymes, clotting factors, albumin, and antibodies. The transgenic animals (at least one gene introduced by human intervention), reproduction and sexing applications, modifications of organisms as bioreactors, improving animal health (such as generating animals resistant to diseases associated with prions, production of recombinant vaccines), development of novel silage inoculants to improve the digestibility of plant biomass ingested by farm herbivores, production of almost identical farm animals by somatic cell nuclear transfer (animal cloning) are main examples of animal biotechnology. Moreover, animal biotechnology includes the genetic modification of gut microbes to enhance the microbial digestibility of animal feed resulting higher yield of milk, meat, egg, and now it is well established that gut originated microbial enzymes are widely used in food, textile, pulp and paper industry. On the other hand animal biotechnology has various question marks and some potential risks for human health and lighting of these shadowed areas should be the main subjects of the future researches.

**Key words:** Biotechnology, transgenic, genetic analysis, molecular genetic, animal nutrition, animal breeding, reproduction

## Giriş

Milattan önceki yıllarda fermente ürünlerin elde edilmesiyle başlayan 1. dönem (geleneksel) biyoteknoloji, mikroorganizmalardan ikincil ürün olan organik asitler, antibiyotikler, enzimler ve çeşitli proteinlerin elde edilmesi ile ara dönemini tamamlamıştır. Genetik materyalin yapısının anlaşılması, DNA'da kodlanan bazı bilgilerin hücrelere yeni kimyasal maddeler üretebilme ya da canlıya yeni karakterler kazandırmak amacıyla modifikasyon yolları üzerine çalışılmaya başlanması da modern dönemi başlatmıştır. Geleneksel biyoteknoloji ve modern biyoteknoloji birçok açıdan farklı alanlar olarak değerlendirilmektedir. Geleneksel biyoteknolojinin aksine, modern biyoteknoloji yenilikçi ve çok hızlı büyüyen ancak temel bilim araştırmalarına ve alt yapısına sıkı sıkıya bağlı bir teknolojidir. Bu gelişmelere paralel olarak 1982 yılında OECD tarafından biyoteknolojinin tanımı yapılmıştır. Buna göre "**Biyoteknoloji; temel bilimlerin ve mühendislik ilkelerinin, hammaddelerin biyolojik araçlar yardımı ile ürünlere dönüştürüldüğü süreçlere uygulandığı bir teknolojidir.**" Biyoteknoloji ve genetik mühendisliği çoğu zaman aynı anlamda kullanılır. Oysa genetik mühendisliği genetik materyaldeki çeşitlendirmeleri ve değişiklikleri ifade ederken, biyoteknoloji, biyolojik bir sistemin ya da yapının endüstriyel boyutta kullanılması yoluyla üretim anlamına gelir. Biyoteknoloji gen mühendisliği yöntemlerini sadece bir araç olarak kullanır. Bu yolla transgenik hayvanlar elde edilmiştir. İstenilen verim parametreleri açısından üstün bireyler elde etmek veya mevcut hayvanlara yeni özellikler kazandırmak için transgenik hayvan teknolojisi gelişmeye başlamıştır. Genetik olarak üstün hayvanlar elde etmek için yapay tohumlama, embriyo transferleri ve embriyo veya hücre çekirdeğine mikroinjeksiyon ile gen transferi ve klonlama teknikleri uygulamaya geçmiştir. Değişik organizmalara ait genlerin bireysel olarak farklı organizmalara transfer edilebilmesi ve çalıştırılması, biyoteknolojinin bir endüstri kolu haline gelmesine yol açmıştır. Sağlık açısından büyük önemi olan terapötik maddelerin biyoteknolojik olarak elde edilen transgenik hayvanlara üretirmek teknolojinin hedefi haline gelmiştir. Dünya çapında biyoteknolojik ürünlerin 140-150 milyar dolarlık potansiyel bir ticaret hacmine sahip olduğu ve tarım ve gıda sektörünün aldığı payın da %23 civarında olduğu bilinmektedir. Bu ticari potansiyelden ülkemizin daha yüksek oranlarda pay alabilmesi için üniversite ve özel sektörün patentle sonuçlanacak uygulamaya yönelik araştırmalara yoğunluk kazandırması gerekmektedir. Diğer taraftan hayvansal biyoteknoloji insan sağlığı, gıda güvenliği, çevreye olabilecek negatif etkileri, hayvan refahı ve temel etik değerler gibi olası risk noktalarında açıklığa kavuşturulması gereken birçok soru işareti ve belirsizliği bünyesinde barındırmaktadır.

## Hayvan Yetiştirmeye Yönelik Çalışmalar

### Çeşitli Genlerin Belirlenmesi ve Analizi

Çiftlik hayvanlarında çevre şartlarına uyum ve hastalıklara dirençliliğin yanı sıra, hayvanların verimlerinin artırılması ve ürün kalitesinin yükseltilmesine yönelik çalışmalar çok eski tarihlere kadar uzanmaktadır. Bu amaçla yüksek verime sahip, sağlam ve güçlü yapılı, hastalıklara karşı dirençlilik, yemden yararlanma oranı yüksek özelliklere sahip hayvanlar çeşitli ıslah metotları ile damızlığa ayrılmaktadır. Melezleme ve seleksiyon istenilen özelliklerin kazandırılmasının yanı sıra istenmeyen özelliklerin de var olmasına neden olabilir (Bonneau ve Laarveld, 1999; Kappes, 1999). Günümüzde de kullanımı devam etmekte olan geleneksel bu yöntemler uzun zaman alması ve reel olarak daha maliyetli olmaları nedeniyle artık kullanımı azalmış diğer taraftan ise bu metodolojinin yerini moleküler teknikler almaya başlamıştır. Çiftlik hayvanlarında ekonomik değeri olan çeşitli verimleri ve dış görünüşü etkileyen gen(ler)in genomlar üzerindeki yerlerinin tespiti ve gen haritalarının çıkartılması üzerinde gerçekleştirilen yeni ve etkili biyoteknolojik yöntemler hayvansal üretimi yakın gelecekte değiştirecek ve geliştirecektir. Hayvan ıslahında kullanılan kantitatif genler ve gen bölgeleri hem dişi ve hem de erkek hayvan genotiplerinin, yaşamlarının erken dönemlerinde belirlenmesini sağlarlar. Bu durum seleksiyonla sağlanacak genetik ilerlemenin daha fazla olmasına olanak tanıyacaktır. Sığır, koyun ve domuz gibi bir çok çiftlik hayvanı için genetik haritalar geliştirilmiş ve özellikle sığırlar için Avrupa Sığır Genom Haritası (BovMap) projesi uygulanmaya konulmuştur (şimdiye kadar 46 QTL, 4125 loci ve 1603 genin fonksiyon ve nükleotit dizileri çıkarılmıştır). Çiftlik hayvanlarında ekonomik önemi olan özelliklerin bulunduğu bölgeleri belirlemek için sığırlarda, domuzlarda ve koyunlarda çok sayıda DNA işareti (marker) geliştirilmiş ve bunlar kullanılarak kantitatif karakterleri etkileyen genlerin kromozom üzerindeki yerleri tespit edilebilmiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda haritası çıkarılan gen bölgeleri toplamı sığırlarda 2850, domuzlarda 1774 ve koyunlarda 1245 dir

(Cunningham, 1999; Houdebine, 2000). Bu haritalar bilim adamlarına ekonomik önemi olan özellikleri etkileyen kromozomal bölgelerin tanınmasına (Kappes, 1999; Faber ve ark., 2003) ve bu bilgilerin genetik olarak üstün hayvanların damızlık amacıyla seçilmesine olanak tanımaktadır. Bu yolla sığırlarda; kas hücrelerinin çoğalması (muscle hyperplasia, myostatin), süt üretimi ve çeşitli hastalıklara karşı hassaslık, boynuz gelişmesi, yapısal bozukluklar, üreme, kıl rengi gibi üretimi etkileyen özelliklerin kromozom üzerinde yer aldığı bölgeler belirlenmiştir. Koyunlarda da aynı şekilde kas hücrelerinin hacminin artması (muscle hypertrophy, yemi daha etkin bir şekilde kasa çevirme), yumurta ve spermanın birleşmesi gibi özelliklerin kromozom üzerinde yer aldığı bölgeler belirlenmiştir (Kappes, 1999). Türkiye'de yerli sığırlarda myostatin mutasyonları bakımından taranmış, DNA dizileri analiz edilmiş ve herhangi bir mutasyona rastlanılmamıştır (Özcan ve ark., 2009).

Romanov ve Finn koyunları gibi bazı koyun ırklarında ovulasyon oranı ve doğumda kuzu sayısı her biri küçük etkiye sahip farklı bir dizi gen tarafından belirlenirken (Ricordeau ve ark. 1990), bazı ırklarda bu karakterlerin fekdite (Fec) geni olarak adlandırılan majör etkili tek bir gen veya birbiri ile bağlantılı bir gurup gen tarafından belirlendiği düşünülmekte idi. Fakat Koyunlarda ovulasyon oranını artıran majör genler, genellikle tek nükleotid değişiminin neden olduğu nokta mutasyonları sonucu oluştuğu ortaya çıkmıştır. Koyunlarda ovulasyon oranını artırdığı bilinen başlıca mutasyonlar Bone Morphogenetic Protein Receptor-IB (BMPR-IB/FecB), Bone Morphogenetic Protein-15 (BMP-15/FecX) ve Growth Differentiation Factor-9 (GDF-9/FecG) genleri üzerindedir (Davis, 2004, Polley ve ark., 2009). Booroola (FecB), Inverdale (FecX) ve Yüksek Fertilité (High Fertility (FecGH)) geni olarak adlandırılan fekdite genlerine ilaveten Lacaune (FecL), Coopworth (FecX2W), Wishart (FecW), İzlanda (FecI), Olkuska ve Belle-İle koyunlarında var olduğu belirlenen (putative) ancak genomdaki yeri, baz dizilimi ve/veya üzerindeki mutasyon henüz belirlenememiş fekdite genleri bulunduğu bildirilmektedir (Ülker ve Baş, 2009).

Yetiştiricilikte var olan bilgiler doğrultusunda gelecek nesillerin ebeveynleri seçilebileceği gibi istenilen özelliklerin hayvanlara aktarılması da çeşitli yöntemlerle mümkündür. Rekombinant DNA teknolojisi ile bir veya daha fazla gen, hayvanların diğer genlerine zarar vermeden embriyoya aktarılabilir. Elde edilen transgenik hayvanlar arzu edilen özellikleri genotiplerinde gösterebilmektedirler. Sığır, koyun, keçi ve domuz genomuna yabancı genler çeşitli yöntemlerle başarıyla uygulanmıştır (Wall, 2002; Chesne ve ark., 2002; Faber ve ark., 2003). Fonksiyonel genlerin bireyde toplam DNA'nın %5'inden daha az olduğu göz önünde bulundurulduğunda, bu teknoloji seleksiyon ile birlikte kombine edildiğinde çok sayıda fonksiyonu bilinmeyen gen yavrulara aktarılmamaktadır. Böylece yapılan genetik manipulasyonlar ile beklenmeyen özelliklerde organizmalar üretme riski azaltılmakta ve deneme yanılma yoluyla yapılan seleksiyon ile yetiştiricilikteki zaman kaybı azaltılmaktadır.

Moleküler yöntemlerle sadece hayvanların verimi ile ilgili değil filogenetik yapıları hakkında da daha etkili bilgiler elde edilebilmektedir. Bu doğrultuda filogenetik yapıların belirlenmesinde DNA (mitokondrial) süt proteinleri, büyüme hormonu geni, kan proteinleri polimorfizmi alanlarında sayısız çalışmalar yapılmış, hayvanların akrabalık dereceleri belirlenmeye çalışılmıştır.

### Üreme ve Cinsiyet Tayinine Yönelik Çalışmalar

Hayvancılıkta ekonomik üretimi etkileyen en önemli faktörlerin başında döl veriminin iyileştirilmesi gelmektedir. Üreme teknolojisi ile sığırlardaki genetik gelişme son yıllarda çok büyük bir önem kazanmıştır. 1980'lerde suni tohumlamanın ve 1990'larda da embriyo transferinin daha önceki yıllara göre olumlu sonuçları görülmüştür. Araştırmacılar tarafından semenin dondurularak saklanabilmesi yönündeki metodun mükemmeliyete ulaşması suni tohumlamayı dünyada büyük bir ticari meta haline getirmiştir. Bu doğrultuda semen saklanabilir ve ihtiyaç duyulan dünyanın herhangi bir yerine ulaştırılabilir hale gelmiştir. Bunu daha elit sürülerin oluşturulması ve kızgınlık toplulaştırılması takip etmiştir. Bu süreçte dişilerin, embriyo transferi tekniği için ameliyatsız embriyo toplama ve *in vitro* olarak olgunlaştırma, dölleme, ve sığır oocytlerinin kültüre alınmasını sayesinde, genetik ilerlemeye katkısı yüksek oranlarda başarılıdır (Bonneau ve Laarveld, 1999; Faber ve ark., 2003; Uğurlu ve Özbeyaz, 2009). Hayvan yetiştirme programında çoklu yumurta ve embriyo transferi (Multiple Ovulation and Embryo Transfer (MOET)) istenilen genetik ilerlemeyi artırdığı ve generasyonlar arası süreyi kısalttığı bilinmektedir (Loi ve ark., 1998). MOET tekniğinde amaç, generasyon aralığını kısaltmak üzere performans testi ve pedigr bilgilerini kullanarak aynı soydan gelen hayvanlar arasında

seleksiyon yapmaktır. Bu da yılda tek buzağı veren ineklerden çok buzağı elde ederek değerli dişilerin döl verimini artırarak yapılır (Yüceer ve Özbeyaz, 2007).

Suni tohumla ve embriyo transferlerindeki başarıdan sonra nükleer transfer metoduyla tüm organizmayı kopyalamak bir sonraki adım olmuştur ve ilk nükleer transfer (Klonlama) ile elde edilen buzağı 1987 yılında olmuştur. Daha sonra bunu yetişkin koyun somatik hücresinden elde edilen nükleer materyal transferi ile elde edilen koyun izlemiştir. Günümüzde çok çeşitli çiftlik hayvanından nükleer tansformasyon metodu ile klon elde edilebilmiştir. Tüm bir organizmayı klonlamak (kopyalamak) için iki yöntem kullanılmaktadır: 1) Hayvan embriyosunu iki veya daha fazla parçaya bölerek her birinden genetik olarak bir birinin kopyası olan hayvanlar elde etmek. 2) Nükleer transfer metodu ile verici anneden alınan döllenen yumurtanın çekirdeği (n) çıkarılarak kopyalanmak istenen başka bir organizmadan alınan somatik hücrenin çekirdeği (2n) bu içi boşaltılmış yumurtaya aktararak tüm organizmayı kopyalamak. Böylece yumurta, hücresi alınan hayvanın genetik bilgilerini taşımaktadır (Campbell, ve ark., 1996; Smidt ve Niemann, 1999; Wall, 2002; Houdebine, 2002; Renard ve ark., 2002). Genelde hayvan klonlama veya kopyalama, elde edilen transgenik hayvanların klonlanması üzerinde yoğunlaşmıştır. Çünkü, önemli proteinler üretmek için yüksek maliyetle oluşturulan bu hayvanların devamının sağlanması ticari açıdan önem arz etmektedir. Yüksek genetik kapasiteye ve yüksek ticari değeri olan hayvanların klonlanması için de bu söz konusudur. Özellikle yüksek semen satış potansiyeline sahip boğalar ve önemli miktarda embriyo geliri getiren inekler için de bu geçerlidir (Faber ve ark., 2003). Bu noktada klonlamada başarı ön plana çıkmaktadır.. Klonlanan 2683 embriyonun aktarıldığı 1408 alıcıdaki alıcı başına düşen transfer sayısı 1.9 embriyo olarak belirtilmiştir. Bu transferlerdeki gebelik oranı %0-86, buzağılama oranı %0-28 ve buzağı yaşama oranı %0-100 arasında değişmektedir (Faber ve ark., 2003).

Cinsiyeti kromozomal düzeyde belirlenmiş spermaların veya embriyoların suni tohumlama endüstrisinde kullanılmasının sağlayacağı ekonomik yararlar oldukça önemlidir. Çünkü bu yolla süt sığırcılığı yapan işletmeler dişi buzağı, et sığırcılığı yapan işletmeler erkek buzağı üretimini hedefleyeceklerdir (Uğurlu ve Özbeyaz, 2009). Embriyo veya fetustan cinsiyet tayini daha çok Y kromozomuna özel primerler kullanılarak Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PZR) tekniğiyle belirlemek şeklinde yapılmaktadır. Bu metottaki başarı oranı da embriyoların %90 ında %95 isabet derecesine sahiptir (Seidel, 1999). Spermadan cinsiyet tayininde ise daha farklı bir metot uygulanmaktadır. Erkek veya dişi yavru oluşumunu belirleyen spermatozoidlerdir ve bu konu ile ilgili yöntemler iki sperma hücresi tipinin büyüklük ve yoğunluk bakımından birbirinden farklı olmasına dayanmaktadır (Cunningham, 1999). Spermada cinsiyetin belirlenmesi için kullanılan en yaygın yöntem flow sitometri yöntemidir. Yöntemin prensibi XX ve Y kromozomu taşıyan spermaları flow sitometrik yöntemle DNA içeriklerine göre bir birinden ayırmaktır. Sığırlarda ve atlarda X kromozomu Y kromozomundan yaklaşık olarak % 4 daha fazla DNA içermektedir. Günümüzde lazerli yüksek hızlı ayırıcı sistemler fluorochrome boya ile boyanan spermayı DNA içeriğine göre %90 saflıkta saatte 6 milyon X veya Y taşıyan sperm diye ayırabilmektedir (Johnson, 1999).

### Hayvanlara Gen Transferine Yönelik Çalışmalar

Transgenik hayvanlar, insanlar tarafından bilinçli olarak uygun gen transferi metoduyla genomlarına yerleştirilen rekombinant DNA molekülleri taşıyan hayvanlardır (Wall., 2002). Transfer edilen genler fonksiyonel olan bölüm ve bir düzenleyici element olan promotörden oluşur. Çok çeşitli teknikler gen transferinin başarılabilmesi için kullanılmıştır. Gen transfer teknolojisi daha çok mikroinjeksiyon tekniği ve elektroporasyonla DNA transferidir, bu yöntemle retroviral vektöre yerleştirilen gen yumurtayla yeni döllenen spermin pronukleusuna aktarılır. Mikroinjeksiyon tekniği, şimdiye kadar, çiftlik hayvanlarına gen transferinde başarıyla kullanılan en önemli metottur. Bu yöntemde Rekombinant DNA, verici hayvanlardan toplanan döllenen yumurtaların çekirdeğine (erkek pronükleusu) 1-10 mikron çapında bir enjektör ile enjekte edildikten sonra alıcı hayvanın uterusuna yerleştirilir. (Houdebine, 2002; Renard ve ark., 2002). Gen transferi çiftlik hayvanı türlerinin büyük çoğunluğu için başarılı ve ilk transferin gerçekleştirildiği 1985 ten buyana da 50 den fazla farklı transgen çiftlik hayvanlarının erken embriyonik aşamadaki çekirdeğine aktarılmıştır.

Gen transferinde temel ilke hayvanlarda normalde üretilmeyen bir proteinin üretilmesidir. Bu iki çeşit protein için yapılabilir. Birincisi, hayvanlardaki normal bir fonksiyonun iyileştirilmesidir. Çiftlik hayvanlarında verilen genin memeli meme bezlerinde yağ veya protein sentezini değiştirmesi çoğunlukla göz önünde

bulundurulur. Bunlara; büyüme hormonunun domuzlarda yemden yararlanma ve vücuttaki yağlanmayı azaltmada ve koyunlarda sistein sentezleme geninin yapağı üretimi ve kalitesini artırmada kullanımı örnek olarak gösterilebilir. İkinci hedef protein ise hayvanın normal fonksiyonunun bir parçası olmayanlardır. Terapötik maddelerin sütte üretimi gibi. Çiftlik hayvanlarına gen transferinden; hayvanların büyüme parametrelerinin iyileştirilmesi, Belçika mavis i rkların temel özelliği olan çift kaslılık geninin et üretimini öncelikli hedef haline getirmiş işletmelerdeki sığırlarda yaygınlaştırılması, sığırlarında ovulasyon ve üreme oranının artırılması, süt üretimi, besin değerinin artırılması ve kompozisyonunun değiştirilmesi (laktosuz süt, amino asit yapıları değiştirilmiş proteinler vb.), yapağı üretim miktarının ve kalitesinin artırılması, hayvanların yemden yararlanma kabiliyetlerinin artırılması, hastalıklara dirençliliğinin yükseltilmesi, transgenik hayvanların organ vericisi haline getirilmesi amaçlanmaktadır. Diğer taraftan birçok araştırma insan ve hayvan sağlığı açısından çok önemli olan bazı proteinleri ve terapötik maddeleri gen transferi yoluyla hayvanların kanından veya sütünden salgılanarak elde etmeyi amaçlamıştır (Pursel ve ark., 1989; Bonneau ve Laarveld, 1999; Smidt ve Niemann, 1999; Wall, 2002; Cunningham, 1999; Kappes, 1999; Houdebine, 2002; Faber ve ark., 2003, Houdebine, . 2009). Transgenik çiftlik hayvanlarının yaygın olarak kullanılmasını kısıtlayan en önemli faktör ise aktarılan genlerle beklenen üretim düzeylerinin %5-10 gibi oldukça düşük kalmasıdır.

### **Rekombinant Protein Üretimine Yönelik Çalışmalar**

Rekombinant proteinlerin üretimi biyoteknolojinin en büyük başarılarından biridir. Domuz pankreasından 1920 lerde insulinin izole edilmesi ile proteinlerin ilaç üretiminde kullanımı başlamıştır. 1980 lerin başından buyana şeker hastaları tarafından kullanılan insulinin rekombinant bakteriler tarafından üretilmeye başlanması organizmaların bioreaktör olarak kullanılmasını gündeme getirmiştir (Houdebine, 2009). Hemen hemen yaşayan her organizma veya onun kullanılabilir bir parçası bir bioreaktör işlevi görebilir. Bakteri, Maya, kültüre alınabilir böcek ve memeli hücreleri, bitkiler, tavuk ve tavuk yumurtaları bu üretim sisteminin potansiyel rekabetçileridirler (Wall, 1999; Ward, 2000, Peno ve ark, 2010). Her bir sistemin kendine göre avantaj ve dezavantajları vardır. Genelde prokaryotik sistemlerde ve bitkilerde genetik mühendisliği hızlı ve daha ucuz olabilir. Fakat bu organizmaların çoğu kompleks memeli proteinlerinin (monoklonal antikorlar, kan pıhtılaşma faktörleri gibi) ihtiyaç duyduğu, sinyal peptid ayrımı, glikosilasyon, amidasyon, asetilasyon, karboksilasyon ve fosforilasyon gibi post-translasyonel modifikasyon mekanizmalarından yoksun olmaları kullanımlarını kısıtlamaktadır (Houdebine, 2009). Ökaryotik hücreler proteinlerin sentezlenmesi için ihtiyaç duyulan uygun post-translasyonel modifikasyonları yaparlar. Bundan dolayı transgenik hayvanlar karmaşık proteinlerin üretilmesinde kullanılmaya başlanmışlardır. Transgenik hayvanlardan elde edilen süt, yumurta akı, kan, idrar ve semen endüstriyel düzeyde rekombinant proteinlerin kaynağı olarak kullanılmaktadır (Houdebine, 2000). Bu yolla ekonomik değeri olan aynı zamanda sağlık açısından önemi olan ürünler üreten transgenik organizmalar elde etme çalışmaları yoğun bir ilgi görmüş ve büyük bir endüstri dalı haline gelmiştir. Bugün 100ün üzerinde yabancı protein farklı organ ve çok çeşitli hayvan tarafından üretilmektedir (Houdebine, 2009). Endüstriyel ölçekte önemli proteinlerin üretiminde kullanılacak hayvanların özelliklerle; ucuz elde edilebilme, çabuk cinsi olgunluk çağına ulaşma, yüksek döl verimi, prion hastalıklarına dirençli, insanlara hastalıkları taşımama gibi özellikte olması istenir. (Kappes, 1999; Smidt ve Niemann, 1999; Wall, 1999; Ward, 2000; Gijs ve Harry, 2002; Faber ve ark., 2003).

### **Hayvan Sağlığına Yönelik Çalışmalar**

Biyoteknoloji, çok çeşitli uygulamaları ile hali hazırda hayvan sağlığını ilgilendiren çok sayıda alanda en önemli etkiye sahip teknolojidir. Hayvan sağlığını ilgilendiren bu alanlar kısaca; transgenesis, aşilar, hastalık teşhis testleri, hastalıkları tedavi ve kontrol etme şeklinde özetlenebilir (Bonneau ve Laarveld, 1999). Hastalıkların teşhisi, tedavisi ve kontrolü için yeni testler geliştirmenin yanı sıra, araştırmacılar hayvanları hastalıklardan korumak için biyoteknolojiyi kullanarak aşilar geliştirmektedirler. Genetik olarak elde edilmiş aşilar hastalığa sebebiyet veren gen bulunmamakta; dolayısıyla rekombinant aşilar vücudun bağışıklık sistemini, hastalık yapma riski olmaksızın geliştirmektedirler (Bonneau ve Laarveld, 1999; Houdebine, 2009). Rekombinant aşilar, şap, yalancı kuduz, dizanteri ve solunum yolu hastalıklarına karşı sığır, tavuk gibi hayvanlar için elde edilmiştir. Viral veya bakteriyel hastalıkların yanı sıra parazitik bir hastalık olan bağırsak kurduna

(tenya) karşı aşı geliştirilmiştir. Biyoteknoloji yetiştiricilere, hızlı bir şekilde DNA ve antikora dayalı testler ile brusella, yalancı kuduz, uyuz, şap, deli dana hastalığı (BSE) vb. hastalıkları teşhis etmelerine olanak vermektedir.

Sığırlarda enjekte edilebilir ürünler nematodlar ve trematodları da içeren 36 farklı internal ve eksternal parazitlere karşı korumak için kullanılmaktadır. Tavuklarda genetik haritalama yoluyla ve geliştirilen DNA markırları kullanılarak Marek hastalığına karşı direnci geliştiren genler belirlenmiştir (Kappes, 1999). Damızlık dışı erkek hayvanlarda hırçınlığı önlemek için cerrahi kastrasyon yerine aşı geliştirilmiştir (Houdebine, 2000; Smidt ve Niemann, 1999). 2001 yılı sonunda 197 farklı hayvan hastalığını tedavi etme ve koruma için 2494 adet farklı biyolojik madde üretilmiştir.

Organ nakilleri için dünyadaki organ kıskınlığını ortadan kaldırmak ve hayvanları insanlar için birer kan veya organ vericisi haline getirilmesinde yoğun araştırmalar yapılmaktadır. Bir çok hayvan türünün insanlar için organ verici olarak kullanması uzun zamandan beri üzerinde durulan bir konudur. Xeno-transplantasyon adı verilen bu işlem 1905 yılında Fransız bir cerrah tarafından tavşan karaciğerinin bir parçasının insana aktarılması ile başlamıştır. Hayvan organlarının insan bağışıklık sistemi tarafından kabul edilip edilmemesi de transplantasyonda en önemli husus olarak karşımıza çıkmaktadır. Bağışıklık sistemi tarafından organların reddedilmesini önlemek için reddetmeyi sağlayan genin inaktif kopyalarının transgenik hayvanlarda üretilmesi yoluna gidilmiştir (Pintado ve Gutierrez-Adan, 1999; Ward, 2000). Domuzlara ait kalp kapakçıkları kalp hastalarında yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. Hayvan organlarının kullanılmasında en büyük risk, hayvanlarda bulunan bulaşıcı hastalıkların transplant organlar vasıtasıyla insanlara bulaşmasıdır. (Wall, 1999; Ward, 2000; Faber ve ark., 2003).

#### **Hayvan Beslemeye Yönelik Çalışmalar**

Çiftlik hayvanlarının yemden yararlanma ve yemleri besin değerinin iyileştirilmesi üzerine yapılan çalışmalar biyoteknolojinin başarılı olduğu uygulama alanlarından biridir. Yemlerin besin değerinin ve sindirilebilirliğinin artırılması çalışmaları; hububatların protein kalitesinin artırılması, yemlerdeki istenmeyen bileşiklerin uzaklaştırılması, kaba yemlerin sindirilebilirliğinin ve dolayısıyla besinsel değerinin artırılması ve yeşil olarak muhafaza edilen yemlerin besinsel değerinin iyileştirilmesi üzerine yoğunlaşmıştır (Armstrong ve Gilbert, 1991; Flint ve Chesson, 1999; Bonneau ve Laarveld, 1999).

Baklagil ve tahılların tane proteinlerinin ideal amino asit kompozisyonundan özellikle histidine, metiyonin, lizin ve treonin bakımında istenilen düzeyde olmamaları nedeniyle bu tanelerin proteinlerinin çiftlik hayvanlarının ve yem endüstrisinin ihtiyaç duyduğu daha iyi seviyeye çekmek için transgenik bitkilerin elde edilmesi uygulamaya konulmuştur (Flint ve Chesson, 1999). Endüstriyel ölçekte fermantasyon sonucu elde edilen kristal amino asitler yem endüstri için elde edilmiş biyoteknolojik yem katkı ürünlerinden yoğun bir şekilde kullanılındır. Önemli çalışma alanlarından biri olan rumende amino asitlerin korunması ve amino asit şelatlarının minerallerin emilimini artırılması ruminant üretiminde önemli ilerlemelere yol açabilecektir. Arjinin ve aspartik asitin kullanılması büyüme hormonunun salınmasını teşvik edebilmekte ve büyüme ve karkas kalitesini artırabilmektedir. Glutamine, arjinin, ornitin ve nükleotitlerin substrat olarak kullanılması genç hayvanlarda sindirim ve bağışıklık sisteminin gelişmesine olanak tanımaktadır. Ayrıca myositatin ve leptin hormonlarının çalışmalarının kontrol edilmesi büyümeyi ve karkas kompozisyonunu etkilemektedir (Bonneau ve Laarveld, 1999).

Bitki materyalinin yapısal bileşenleri çiftlik hayvanlarının sindirim sisteminde tamamen parçalanamamakta ve çeşitli mikrobiyal enzimlerin parçalanmayı artırmak için kullanılmasını gündeme getirmektedir. Enzimler; anti besinsel maddelerin ve toksinlerin uzaklaştırılması, mevcut besin maddelerinin sindirilebilirliğinin artırılması, nişasta tabiatında olmayan polisakkaritlerin sindirilebilirliğinin artırılması ve hayvanlara doğrudan verilmesi şeklinde kullanılırlar. Enzimlerin uygulanması, kullanılan mevcut yeme, monogastrik ve ruminant hayvanlarının büyüme dönemine göre değişir (Armstrong ve Gilbert, 1991; Krause ve ark., 2003). Beta-glukanazlar ve ksilanazlar monogastrik hayvanlarda (kanatlı ve domuz) nişasta tabiatında olmayan polisakkaritlerin (NSP) sindirilmesinde başarılı bir şekilde kullanılmışlardır (Bonneau ve Laarveld, 1999; Bhat, 2000). Hububat ağırlıklı rasyonlarda yüksek oranda NSP bulunması genç hayvanlarda özellikle civcivlerde yem dönüşüm oranının azalmasına, yavaş canlı ağırlık kazancına ve yapışkan dışkılamaya sebebiyet vermekte bu da özellikle yumarta tavuklarında olmak üzere ciddi ekonomik kayıpları beraberinde getirmektedir (Bedford ve Classen, 1992). Bu

enzimler, özellikle arpa ve yulaftaki beta-glukan ve arabinoksilanların sebep olduğu monogastrik hayvanlardaki intestinal viskoziteyi azaltmada önemli rol oynarlar.

Rekombinant (glukanaz, ksilanaz, fitaz gibi) enzimler monogastrik hayvanların rasyonlarında kullanılmaktadır. Bu enzimlere genellikle  $\beta$ -glukanaz, pektinaz, amilaz ve proteazlar da eklenmektedir (Graham ve Inberr, 1992; Karaman ve ark., 2004). Bu ürünlerin eklenmesi hızlı büyümeyi ve yüksek düzeyde üretimin sağlanmasına yardımcı olmakta ve bağırsaklardaki viskoziteyi azaltarak besin maddelerinin bağırsaklarda daha serbest hareket etmesini sağlayarak; enzimatik hidrolizin daha etkili olmasını ve buna bağlı olarak besinlerin bağırsaktaki emiliminin artmasını sağlamaktadırlar (Graham ve Inberr, 1992; Bedford ve Classen, 1992; Philip ve ark., 1995; Karuse ve ark., 2003 ). Ticari olarak kanatlılarda yem katkısı olarak önerilen enzimlerin; rasyon formülasyonlarında daha büyük esneklikler sağlayacağı, daha ucuz olan hammaddelerin kullanılabilmesi, hububatların enerji değerinin artırılacağı, sindirim büyüme ve yem dönüşümünün geliştirileceği, uniform hayvan, temiz ve sarısı artırılmış yumurta, katı dışkı ve az çevre kirliliği gibi bir çok konuda fayda sağlayacağı bilinmektedir (Bedford ve Classen, 1992; Bhat, 2000). Daha ekonomik ve sürekli olan yaklaşım ise; genetik olarak manipule edilerek istenilen enzimleri taşıyan rekombinant mikroorganizmaların (örn. *Lactobacillus*) hayvanlara doğrudan verilmesi ve bağırsaklarda kolonize olması ve orada kendi enzimini üretmesidir. Bu amaçla  $\beta(1,3)(1,4)$  glukanaz geni *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus*'da (Aşan ve Özcan, 2007) ve fitaz geni *Bacillus coagulans*'da (Asan-Ozusaglam ve Ozcan, 2009) klonlanmıştır.

Ruminantların düşük kaliteli bitki materyalini hayvansal ürünlere dönüştürmesi rumende bulunan mikroorganizmalarının bitki polisakaritleri olan selüloz ve hemiselüloz gibi yapısal maddeleri parçalama kabiliyetlerine bağlıdır. Rumen mikroflorası bitki hücre duvarını parçalayan fibrolitik enzimlerin temel sentez organizmaları olan farklı anaerobik bakteri, fungus ve protozoa gibi mikroorganizmalardan oluşmuştur (Flint ve Forsberg, 1995; Karuse ve ark., 2003). Fibrolitik enzimlerin ruminantlarda kaba yemlerin sindirilebilirliğinin artırılması için kullanılması, son yıllarda üzerinde yoğun olarak çalışılan önemli konulardan biridir (Forano ve Flint, 2000). Selüloz, hemiselüloz, pektin ve lignin içeren ruminant rasyonları hububat ağırlıklı kanatlı rasyonlarına göre daha komplekstir. Ruminantlarda yemden yararlanmayı, süt üretimini ve canlı ağırlık artışını sağlamak için selülaz, hemiselülaz ve pektinaz içeren enzimlerin kullanılması büyük bir ilgi görmüştür. Kullanılan bu enzimlerin ruminant rasyonlarında istenilen başarıyı sağlaması; enzimlerin yem işleme ve depolama esnasında ve rumende stabil olmasına, bitki hücre duvarı polisakaritlerini hidrolize edebilmesine ve hayvanların enzimlerin reaksiyonu sonucu oluşan monomerik ürünlerini etkin bir şekilde kullanmasına bağlıdır (Bhat, 2000; Forano ve Flint, 2000; Karuse ve ark., 2003). Enzimlerin kanatlı barsaklarındaki optimum sıcaklık değerini değiştirmeden 70-90 °C'deki peletleme sıcaklığına dayanıklı hale getirilmesi de ayrıca biyoteknolojik yöntemlerle mümkün kılınmatadır (Akinalp ve ark., 2007)

Sindirim sistemi mikroflorasının genetik olarak değiştirilmiş mikroorganizmalar, pre ve probiyotiklerin kullanılması yoluyla manipulasyonu yemlerin sindirimi, hastalıklara dirençlilik ve sağlığın iyileştirilmesinde ek fırsatlar sunmaktadır (Bonneau ve Laarveld, 1999; Gaggia ve ark., 2010). Canlı mikrobiyal inokulantlar ve probiyotikler hayvan beslemede (Kanatlı ve Ruminant) yaygın bir şekilde kullanılmaktadırlar. İnokulantların karakteristiklerinin ve etkinliklerinin iyileştirilmesine yönelik çalışmalarda genetik modifikasyonlar artan oranlarda kullanılmakta ve bazı uygulamalar için araştırmalarda büyük bir ilerleme sağlanmış durumdadır. Maya ve filamentli funguslara dayalı mikrobiyal uygulamaların etki mekanizmaları ve etkinlikleri tam olarak aydınlatılmamasına rağmen ruminant yemlerinde geniş bir şekilde kullanılmışlardır (Chesson ve Flint, 1999).

Mikroorganizmalar, hayvanlar tarafından alınan yemin daha iyi değerlendirilmesi ve hayvanların ihtiyaç duyduğu besin maddelerinin sağlanması için de genetik olarak işlenmektedirler (Armstrong ve Gilbert, 1991; Bonneau ve Laarveld, 1999; Karuse ve ark., 2003; Ozkose ve ark., 2009). Herbivorlarda rumen, sindirim sistemleri arasında asidik bariyerin eksikliğinden dolayı, yabancı mikroplara en açık sıra dışı olanıdır. Otlama esnasında ruminantlar, hastalık ve zararlılara karşı değiştirilmiş çok çeşitli mikroorganizma ve virüs taşıyan bitkileri yeme potansiyeline sahiptirler. Silaj inokulantı olarak kullanılan laktik asit bakterilerine (LAB), hem silajın hayvan tarafından daha kolay sindirilebilmesi ve hemde inokulantların daha kolay enerji kaynağına ulaşmasını sağlamak için polisakaritleri parçalayan enzimleri kodlayan genler aktarılmış ve silajın kalite ve sindirilebilirliğini artırdığı gözlemlenmiştir (Ekinci ve ark., 2002; Ozkose ve ark., 2009; Aşan-Özüsağlam, 2007). Çok sayıda genetik olarak değiştirilmiş bakteri bu tür silajların tüketimiyle hayvanın rumenine girerek aynı

zamanda probiyotik vazifesi görmektedir. Maya, filamentli funguslar ve LABlara dayalı mevcut probiyotiklerin etkinlikleri ve sindirim sistemindeki etki mekanizmalarının artırılmasına ve anlaşılmasına yönelik modifikasyon çalışmalarının gelecekte de devam edeceği açık bir şekilde görülmektedir. Bunlara ek olarak genetik olarak değiştirilmiş rumen bakterilerinin yeni probiyotik, silaj inokulantı ve bitki toksinlerini parçalayıcı olarak kullanılması da olasılıklar arasındadır (Greg ve ark., 1998; Chesson ve Flint, 1999; Ekinci ve ark., 2002; Ozkose ve ark., 2009).

Sürdürülebilir ve karlı bir hayvancılık için üreticilerin hayvan ihtiyaçlarını doğru belirlemeleri ve her bir hayvanın genetik potansiyeline göre farklı besin tüketimlerine verdikleri tepkileri belirlemeleri oldukça önemlidir. Besleme, çevre faktörleri içerisinde hayvanların sağlık durumlarını ve verim özelliklerini etkileyen en önemli faktördür. Hayvan besleme alanında yapılan geleneksel araştırmalar, fazlalığı ya da eksikliği durumunda sağlık sorunlarına ya da verimlerde azalmaya yol açan belli başlı yem bileşenleri üzerine yoğunlaşmıştır. Son yıllarda moleküler genetik alanda elde edilen gelişmelere bağlı olarak genomların kompozisyonları ve işlevleri hakkında artan bilgi birikiminin uygulama alanına aktarımı da artmıştır. Bu gelişmeler besinlerin gen ve protein ekspresyonunun nasıl değiştirdiğini, hücre ve organizma metabolizması üzerinde nasıl etkili olduğunu anlaşılmasına olanak vermiştir. Nutrigenomik ya da nutrisyonel genomik olarak tanımlanan bu çalışmalar; sağlık, besleme ve genomik alanlarında, moleküler genetik ve genomik birlikte çalışması olarak düşünülebilir (Afman ve Müller, 2006). Angus ırkından sığırlarda mısır yağı ile zenginleştirilmiş rasyonların deri altı adipoz dokudaki lipogenik gen ekspresyonu üzerine etkileri mikroarray ve qRT-PCR kullanılarak incelendiğinde ve lipogenik gen ekspresyonunun rasyona bağlı olarak değiştiğini bunun da yağ kompozisyonunu etkilediği gözlenmiştir (Joseph ve ark., 2010). Koyunlarda Stearoyl CoA desaturase (SCD) geninin yemleme biçimiyle ilişkileri hem northern blot (Vasta ve ark., 2009) hem de RT-PCR yöntemleri (Derwishi ve ark., 2010) ile incelenmiş ve kaba yemle beslemenin SCD gen ekspresyon düzeyini azaltırken (Vasta ve ark., 2009), yonca ağırlıklı yemlemenin bu genin ekspresyon düzeyini arttırdığı bildirilmiştir (Derwishi ve ark., 2010).

#### **Tek Hücre Proteini, Tek Hücre Yağı ve Biyogaz**

Hububat ve baklagil daneleri hem insan gıdası hem de hayvan yemi olarak kullanılmaktadır. Artan insan popülasyonu danelere insan gıdası yönünde talebi artırmış ve dolayısıyla danelerin hayvan beslemede kullanımı pahalılaşmıştır. Soya ve mısırın artık hayvan beslemede kullanımı pahalı hale gelmiştir. Bu noktada hayvan rasyonlarında yeni protein ve enerji kaynağı olarak tek hücre proteini (SCP-single cell protein) ve tek hücre yağları (SCO-single cell oil) bir alternatif olarak düşünülmektedir. Kaba yemler, özellikle saman lignoselülolitik funguslarla sindirimi artırılıp aynı anda proteince zenginleştirilebilir (Kutlu ve ark., 1999). Torula yeast (yem mayası) ve ekmek mayası (*Saccharomyces cerevisiae*) eski SSCB'nde tek hücre proteini olarak hayvan rasyonlarında kullanılmıştır (Smith, 1996).

Fosil yakıtların tükenebilir olması ve yakın gelecekte dünyanın enerji ihtiyacını karşılamakta tamamen yetersiz kalacağına öngörülmesi diğer taraftan ise enerji olarak kullanımları sonucu yan ürün veya son ürün olarak ortaya çıkan atıkların çevreye ve özellikle atmosfer gaz emisyonuna negatif etkileri dolayısıyla alternatiflerinin ortaya konulması günümüzde bilim dünyasının üzerinde en fazla çalıştığı konular arasında yer almaktadır. Bilindiği gibi biyogazın %80 ine kadar ulaşabilen bir orana sahip olan metan gazının atmosferde oluşturduğu sera gazı etkisi CO<sub>2</sub> den yaklaşık 20 kat daha fazladır (Raven ve Gregersen, 2007). Biyogazın etkin olarak kullanımını sınırlayan en önemli etken ise üretilen gazın depolama sorunudur. Çünkü günümüz bilgi birikiminde biyogazın doğalgaza benzer bir şekilde sıvılaştırılarak kullanıma sunulması ancak çok düşük sıcaklıklarda (-160 °C) mümkün olmakta bu ise biyogazın yaygın kullanımını ekonomik olarak sınırlamaktadır. Diğer taraftan gerek Amerika Birleşik Devletlerinde ve gerekse AB ülkelerinde çok ciddi sorunlar oluşturan hayvansal atıkların (ki bir çok AB ülkesinde arazi üzerinde bırakılması yasaklanmıştır) hem biyogaz üretiminde kullanılması ve hem de bu proses sonrasında çevreye zararı minimize edilmiş ve toprağın besin ihtiyacını daha dengeli ve yüksek oranlarda karşılayabilecek bir sıvı gübre haline dönüştürülmesi fikri (Berglund ve Börjesson, 2006) biyogaz üretimini son yıllarda tekrar gündemin ön sıralarına taşımıştır (Zhu ve ark., 2010). Bu noktada biyogazın doğal gaz veya LPG gibi daha kolay işlenebilir hale getirilmesi, biyogaz eldesi sonucu açığa çıkan enerjiyle birlikte organik atıkların gübre olarak kullanılması ve bu hususta metanojenik mikroorganizmalar üzerine de yapılan çalışmalara her geçen gün bir yenisi eklenmektedir.



Biyogazın çevreye verdiği zararı azaltmak amacıyla metanojenik mikroorganizmaların metan gazı üretimi metabolik pathway'in moleküler tekniklerle kırılarak bu gazın çevreye verdiği zararın azaltılması ise günümüz bilir insanların üzerinde yoğunlaştığı diğer bir noktayı oluşturmaktadır.

### Genetik Analiz Çalışmaları

Türkiye'de yerli sığır ırklarının mikrosatellit DNA markırlarla genetik karakterizasyonu yapılarak mevcut sığır ırklarının Yerli Kara, Boz Irk, Doğu Anadolu Kırmızısı, Kilis ve Yerli Sarı'dan ibaret olduğu gösterilmiştir (Altınalan, 2005).

Türkiye'nin farklı akarsularında yaşayan dağ alabalığı (*Salmo trutta macrostigma*) popülasyonundaki genetik farklılıkların moleküler düzeyde incelenmesi amacıyla mt-DNA larındaki polimorfizmde hedef gen bölgeleri olarak Cythochrome-b (Cyt-b), 12S ve 16S kullanılarak Polimeraz zincir reaksiyonunda (PZR) Restriction Fragment Length Polymorphism (PZR-RFLP) analizine tabi tutulmuş farklılıklar belirlenmiştir.

Yerli tavuk ırklarından Denizli ve Gerze ile diğer bazı tavuk ırkları arasında akrabalık olup olmadığı veya saf olanları belirleye bilmek için Denizli ve Gerze tavuk ırklarının mt-DNA'sının 12S, 16S, Cyt-B ve D-loop gen bölgelerinin Gallus gallus, Silky, White leghomve Whiteplymouth rock ırklarına ait bölgeler ile karşılaştırılması yapılmış ve bu genlerin sekansları çıkarılarak GenBankta yayınlanmıştır. Ayrıca Denizli ırkının uzun ötlü diğer dünya ırkları ile karşılaştırılmalarını içeren çalışma ise bu ırkın diğer uzun ötlü ırklar ile aynı clade içerisinde yer aldığını açıkça ortaya koymuştur (Karaman, M. Kırdag, N. Kar B. Basılmamış veri). Şanlıurfa yöresindeki küçükbaş hayvanlardan Akkaraman (AK) ve İvesi (IV) koyunları ile Kıl (KL) ve Kilis (KS) keçi ırklarının filogenetik yapıları moleküler tekniklerle belirlenmiştir. Analizde kullanılan genomik DNA izolasyonu için yapağı ve kıl örnekleri kullanılmıştır. Koyun ve keçi DNA örneklerinde mitokondriyal D-loop bölgesi, 12S rRNA ve Sitokrom b (Cyt b) gen bölgeleri kullanılmış ve bu genlerin sekansları çıkartılarak GenBankta yayınlanmıştır. Gen dizi bilgilerine göre koyun ve keçilerde mtDNA polimorfizmi, mtDNA haplotipleri ve haplogrupları (soylar), haplotipler ve yabancı türler arasında filogenetik ilişkiler belirlenmiştir.

### Laktik Asit Bakterileri Üzerindeki Çalışmalar

LAB lardan *Lactococcus lactis* suşunun metabolit üretme yolları sorumlu genler üzerinde yapılan çalışmalarla değiştirilerek süt ürünlerindeki tat ve aromanın değiştirilmesi sağlanmıştır. Türkiye'nin farklı bölgelerinden toplanan geleneksel yoğurt örneklerinden izole edilen *Streptococcus thermophilus* ve *Lactobacillus bulgaricus* türleri kimyasal ve moleküler yöntemlerle tanımlanmıştır. Moleküler tanımlama 16S ribozomal RNA'yı kodlayan DNA bölgeleri kullanılmıştır. Tanımlanan 115 *S. thermophilus* ve 35 *L. bulgaricus* izolatının plazmit DNA izolasyonları yapılmış, tüm izolatlar içerisinde *S. thermophilus*'ların 78, *L. bulgaricus*'ların ise 26 tanesinin değişen sayılarda plazmit taşıdığı belirlenmiştir. İzolatların en fazla dirençliliği kanamisin (% 53)'e gösterdiği, rifampisin (%17)'e karşı ise duyarlı oldukları tespit edilmiştir. İzole edilen bakteri türlerinden *S. thermophilus*'ların 0.03-12487.99 mg/L, *L. bulgaricus*'ların ise; 0.2-6153.36 mg/L biyojen amin ürettiği tespit edilmiştir. Elde edilen bu bakteriler laboratuvarımızda önemli bir stok oluşturmuş ve modifiye inokulantların oluşturulmasında (silaj) kullanılmışlardır.  $\beta(1,3)$  glukanaş geninin Ç.Ü.Z.F. Zootekni Bölümü Hayvansal Biyoteknoloji ve Genetik Mühendisliği Laboratuvarı'nda *Lactobacillus plantarum*'a aktararak anti-fungal yeni bir silaj inokülanı oluşturulmasına çalışılmaktadır (TÜBİTAK, Proje No: 108T919).

### Anaerobik Rumen Mikroorganizmaları Üzerinde Yapılan Çalışmalar

Ağırlıklı olarak anaerobik rumen funguslarının izolasyonu ve bunların enzimlerinin klonlanması üzerinde durulmaktadır. Anaerobik fungusların, Türkiye'nin çeşitli bölgelerinden ruminantlara ait dışkı örneklerinden izolasyonu gerçekleştirilmiştir. bu funguslar saflaştırılarak stok kültürler halinde "Anaerobik Fungus Kültür Koleksiyonu" oluşturulmuştur. Morfolojik tanımlamaları neticesinde bu izolatların *Neocallimastix* sp., *Orpinomyces* sp., *Caecomyces* sp ve polisentrik funguslar oldukları belirlenmiştir (Çömlekçioğlu ve ark., 2008a). Oluşturulan anaerobik kültür koleksiyonu sonraki çalışmalar için bir temel oluşturmuştur. İzole edilen yeni fungal kültürler arasında henüz Dünya'da sadece İngiltere (Ozkose ve ark., 2001) ve Hindistan'da (Sridhar ve ark., 2007) izole edilebilmiş olan *Cyllamyces* genusuna ait bir tür ülkemizden de izole edilmiştir. *Cyllamyces* sp.'yi de içeren 10 farklı fungusun buğday, arpa, yulaf samanı, mısır koçanı gibi lignoselülozik zirai atıklarda

yüksek düzeyde ksilanaz ve beta-ksilosidaz enzimi ürettiği, özellikle *Orpinomyces* sp. P4'ün ruminantlara dışarıdan verilebilecek potansiyel bir inokülant olabileceği görülmüştür (Comlekcioglu ve ark., 2011b).

Bu funguslar içerisinde *Neocallimastix* sp.lere ait karboksimetil selüloz, selüloz, ksilanaz kodlayan genleri, *xyn2A*, *xyn1B* ve *cel1A* (endo-beta-1,4-glukanaz ve beta-(1,3-1,4)-glukanaz aktivitesine sahip), izole edilmiş ve fungusların fibrolitik enzimleri incelenmiştir (Comlekcioglu ve ark., 2008b, Akyol ve ark., 2009; Comlekcioglu ve ark., 2010a,b). Fungal kaynaklı bu enzimlerin endüstride kullanımına yönelik olarak kağıt sanayinde aktif olarak kullanılabilirleri ve özellikle kağıt ağartmada oldukça yüksek etkiye sahip oldukları yapılan son çalışmalarda kendisini göstermiştir (Comlekcioglu, U., Aygan, A., Tutus, A., Ozkose, E. basılmamış veri)

*Neocallimastix* sp.'ye ait bir selüloz geni pCT vektör sistemi ile *E. coli*'ye aktarılmış, daha sonra pLCT-C ve pTR-C vektörleri ile *L. lactis* IL1403 ve *L. lactis* MG1363 bakterilerine transfer edilmiştir. Elde edilen rekombinant laktik asit bakterileri kullanılarak yonca silajı yapılmıştır. IL1403'ün ADF ve NDF (sırasıyla, %9.7 ve % 4.83) değerlerini düşürdüğü gözlenirken MG1363'ün sadece ADF içeriğini (%5.3) düşürmüştür (Ozkose ve ark., 2009).

*Orpinomyces* sp.ye ait beta-(1,3-1,4)-glukanaz geni *E. coli* ve *L. lactis* MG1363'de klonlanmıştır. Böylelikle bir anaerobik fungal likenaz geni ilk defa laktik asit bakterisinde ifade edilmiştir. Zimogram analizinde LicA enziminin kütesinin yaklaşık 26 kDa olduğu ve diğer beta-glukan aktif enzimlerden ayrı olması bu enzimin tek başına salgılandığını ortaya koymuştur (Comlekcioglu ve ark., 2011a). *N. patriciarum*'dan CelA geni *R. flavefaciens* ve *S. bovis*'e ait promotorlar ile birleştirilerek *S. Bovis* JB1'e aktarılmış ve başarılı bir şekilde ifade edilmiştir. *S. bovis*'e ait promotorun gen ifadesinde daha etkili olduğu görülmüştür (Ekinci ve ark., 2002).

### Sonuç

Türkiye, Yeni Zelanda ve İngiltere gibi kaba yem üretimine uygun bir iklime sahip değildir. Hayvancılık daha çok daneye ve tarımsal atıkların değerlendirilmesine bağlı bir yapı izlemektedir. Bu nedenle tarımsal atıkların sindiriminin artırılması, proteince zenginleştirilmesi açısından biyoteknolojik yöntemlere bağlılığı yüksektir. Bu sebeple biyoteknolojik yöntemlere ağırlık verilecek politikalarla desteklenmesi büyük önem arz etmektedir.

### Kaynaklar

- Afman, L., Müller, M. 2006. Nutrigenomics: From molecular nutrition to prevention of disease. J. Am. Diet Assoc.106:569-576.
- Akinalp, A.S., Asan, M., Ozcan, N. 2007. Expression of T4 lysozyme gene (gene e) in *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus*. Afr. J. Biotechnol. 6(8):963-966.
- Akyol, I., Comlekcioglu, U., Kar, B., Ekinci, M.S., Ozkose, E. 2009. Cloning of a xylanase gene *xyn2A* from rumen fungus *Neocallimastix* sp. GMLF2 in *Escherichia coli* and its partial characterization. Biologia. 64(4): 664-670.
- Altınalan, A. 2005. Türkiye'deki yerli sığır ırklarının mikrosatellit DNA markırlarla genetik karakterizasyonu. Doktora tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Armstrong, D.G., Gilbert, H.J. 1991. The application of biotechnology for future livestock production. Ed. Tusuda, T., Sasaki, H., Kawahima, R. Physiological Aspects of Digestion and Metabolism in Ruminants: Proceedings of the Seventh International Symposium on Ruminant Physiology, Academic press, UK: p. 595-624.
- Asan-Ozusaglam, M., Ozcan, N. 2009. Cloning of phytase gene in probiotic bacterium *Bacillus coagulans*. Advanced Studies in Biology, 1(1):15-24.
- Aşan, M., Özcan, N. 2007. Expression of the  $\beta$ -(1,3-1,4)-glucanase gene in *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus*. Turk J. Vet. Anim. Sci. 31(5): 319-324.
- Aşan-Özusağlam, M. 2007. Yem değerini artırıcı enzim genlerinin probiyotik etkili laktik asit bakterilerinde klonlanarak üretimi. Doktora tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Bedford, M. R., Classen, H. L. 1992. The influence of dietary xylanase on intestinal viscosity and molecular weight distribution of carbohydrates in rye-fed broiler chicks. Ed. Visser, J., Beldman, G., Kusters-van

- Someren, M.A., Voragen, A.G.J. Xylan and Xylanases, *Progress in Biotechnology* 7, Elsevier, UK, p. 361-370.
- Berglund, M., and Börjesson, P. 2006. Assesment of energy performance in life-cycle of biogas production. *Biomass&Energy*, 30:254-266.
- Bhat, M.K. 2000. Cellulases and related enzymes in biotechnology. *Biotechnol. Adv.* 18:355–383.
- Bonneau, M. Laarveld, B. 1999. Biotechnology in animal nutrition, physiology and health. *Livest. Pro. Sci.* 59: 223-241.
- Campbell, K.H., McWhir, J., Ritchie, W. A., Wilmut, I. 1996. Sheep cloned by nuclear transfer from a cultured cell line. *Nature*, 380(6569): 64–66.
- Chesne, P., Adenot, P.G., Viglietta, C., Baratte, M., Boulanger, L., Renard, J-P. 2002. Cloned rabbits produced by nuclear transfer from adult somatic cells. *Nature Biotechnol.*, 70: 366-369.
- Chesson A., Flint H.J. 1999. Genetically modified feed ingredients: Their safety and efficacy, in *Cahiers Options Méditerranéennes*, Vol. 37, *Feed Manufacturing in the Mediterranean Region, Recent Advances in Research and Technology*, p. 49–60 (ISSN: 1022–1379).
- Comlekcioglu U., Ozkose, E., Tutus, A., Akyol, I., Ekinci, M.S. 2010a. Cloning and characterization of cellulase and xylanase coding genes from anaerobic fungus *Neocallimastix* sp. GMLF1. *Int. J. Agric. Biol.* 12: 691–696.
- Comlekcioglu, U., Akyol, I., Ozkose, E., Kar, B., Ekinci, M.S., 2008b. Carboxymethylcellulase production by the anaerobic rumen fungus *Neocallimastix* sp. GMLF7. *Ann. Microbiol.* 58(1): 115-119.
- Comlekcioglu, U., Aygan, A., Yazdic, F.C., Ozkose, E. 2011b. Effects of various agro-wastes on xylanase and  $\beta$ -xylosidase production of anaerobic ruminal fungi. *J. Sci. Ind. Res. India.* 70: 293-299.
- Comlekcioglu, U., Ozkose, E., Akyol, İ., Yazdic, F.C., Ekinci, M.S., 2011a. Expression of  $\beta$ -(1,3-1,4)-glucanase gene of *Orpinomyces* sp. GMLF18 in *Escherichia coli* EC1000 and *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris* MG1363. *Turk. J. Biol.*, 35: 405-414.
- Comlekcioglu, U., Ozkose, E., Yazdic, F.C., Akyol, I., Ekinci, M.S. 2010b. Polysaccharidase and glycosidase production of avicel grown rumen fungus *Orpinomyces* sp. GMLF5. *Acta Biol. Hung.* 61(3): 333-343.
- Cunningham, E.P. 1999. The application of biotechnologies to enhance animal production in different farming systems. *Livest. Pro. Sci.*, 58: 1-24.
- Çomlekcioglu, U., Akyol, İ., Kar, B., Özköse, E., Ekinci, M.S. 2008a. Anaerobik rumen funguslarının izolasyonu, tanımlanması ve kültür koleksiyonunun oluşturulması. *Hayvansal Üretim*, 49(2): 29-35.
- Davis, G.H. 2004. Fecundity genes in sheep. *Anim. Reprod. Sci.* (82–83): 247–253.
- Dervishi, E., Serrano, C., Joy, M., Serrano, M., Rodellar, C., Calvo, J.H. 2010. Effect of the feeding system on the fatty acid composition, expression of the Delta9-desaturase, Peroxisome Proliferator-Activated Receptor Alpha, Gamma, and Sterol Regulatory Element Binding Protein 1 genes in the semitendinous muscle of light lambs of the Rasa Aragonesa breed. *BMC Vet. Res.* 22:6:40.
- Ekinci, M.S., Martin, J.C., Flint, H.J. 2002. Expression of cellulase gene, *celA*, from the rumen fungus *Neocallimastix patriciarum* in *Streptococcus bovis* by means of promoter fusions. *Biotech. Lett.* 24: 735-741.
- Faber, D.C., Molina, J.A., Ohlrichs, C.L., Vander Zwaag, D.F., Fere, L.B. 2003. Commercialization of animal biotechnology. *Theriogenology.* 59: 125-138.
- Flint H.J., Chesson A. 1999. The impact of gene technology used in raw materials for animal feedstuffs, in: *Proceedings from the 25th International Dairy Congress 1998*, Vol. III, *Future Milk Farming*, International Dairy Books, Denmark.
- Flint, H.J., Forsberg, C.W. 1995. Polysaccharide degradation in the rumen: Biochemistry and genetics. Ed. Engelhardt, W.V., Leonhard-Marek, S., Breues and D. Geiesecke, G. *Ruminant Physiology: Digestion, Metabolism, Growth and Reproduction: Proceedings of the Eighth International Symposium on Ruminant Physiology*, Ferdinand Enke Verlag Press. p 43-66.
- Forano, E. ve Flint H.J. 2000. Genetically modified organisms: Consequences for ruminant health and nutrition. *Ann. Zootech.* 49, 255–271.

- Gaggia, F., Mattarelli, P. ve Biavati, B. 2010. Probiotics and prebiotics in animal feeding for safe food production. *Int. J. Food Microbiol.* 141, S15-S28.
- Gijs, A.K., Harry, A.K. 2002. Considerations for the assessment of the safety of genetically modified animals used for human food or animal feed. *Livestock Produc. Sci.*, 74: 275-285.
- Graham, H., Inbarr, J. 1992. Application of xylanase-based enzymes in commercial pig and poultry production, Ed. Visser, J., Beldman, G., Kusters-van Someren, M.A., Voragen, A.G.J. Xylan and xylanases, *Progress in Biotechnology* 7, Elsevier, UK. p 535-538.
- Gregg, K., Hamdorf, B., Henderson, K., Kopecny, J., and Wong, C. 1998. Genetically modified ruminal bacteria protect sheep from fluoroacetate poisoning. *Appl. Environ. Microbiol.* 64: 3496-3498.
- Houdebine, L.M. 2000. Transgenic animal bioreactors. *Transgenic Res.*, 9: 305-320.
- Houdebine, L.M. 2002. The methods to generate transgenic animals and to control transgene expression. *J. Biotechnol.* 98: 145-160.
- Houdebine, L.M. 2009. Production of pharmaceutical proteins by transgenic animals. *Comp. Immun. Microbiol. Infect. Dis.* 32: 107-121.
- Johnson LA, Welch GR. 1999. Sex preselection: High-speed flow cytometric sorting of X and Y sperm for maximum efficiency. *Theriogenology.* 52:1323-41.
- Joseph, S.J., Pratt, S.L., Pavan, E., Rekaya, R., Duckett, S.K. 2010. Omega-6 fat supplementation alters lipogenic gene expression in bovine subcutaneous adipose tissue. *Gene Regul. Syst. Bio.* 19(4):91-101.
- Kappes, S.M. 1999. Utilization of gene mapping information in livestock animals. *Theriogenology*, 51: 135-147.
- Karaman, M. Gurbuz, Y. Ozkose, E., Ekinci, M.S. 2004. Study on stability of fungal phytase as poultry feed additive. *J. Anim. and Feed Sci.* 13: 313-321.
- Krause, D.O., Denman, S.E., Mackie, R.I., Morrison M., Rae, A.L., Attwood, G.T., McSweeney, C.S. 2003. Opportunities to improve fiber degradation in the rumen: Microbiology, ecology, and genomics. *FEMS Microbiol. Rev.*, 27: 663-693.
- Kutlu, H.R., Özcan, N., Büyükalaca, S., Baykal, L., Görgülü, M., Öztürkcan, O. 1999. Mantar inokülasyonunun buğday samanının besin madde içeriği ve besin madde sindirilebilirliği üzerine etkisi. *Ç.Ü.Z.F. Dergisi*, 14(3): 77-86.
- Loi, P., Ptak, G., Dattena, M., Ledda, S., Naitana, S., Cappai, P. 1998. Embryo transfer and related technologies in sheep reproduction. *Reprod. Nutr. Dev.*, 38: 615-628.
- Ozkose, E., Akyol, I., Kar, B., Comlekcioglu, U., Ekinci, M.S. 2009. Expression of fungal cellulase gene in *Lactococcus lactis* strains to construct novel recombinant silage inoculants. *Folia Microbiol.* 54(4): 335-342.
- Ozkose, E., Thomas, B.J., Davies, D.R., Griffith, G.W., Theodorou, M.K. 2001. *Cyllamyces aberensis* gen. nov. sp. nov., a new anaerobic gut fungus with branched sporangiophores isolated from cattle. *Can. J. Bot.* 79: 666-673.
- Özcan, N., Öz, A., Özcan, B.D. 2009. Yerli siğir ırklarında myostatin genine ait III. ekzon bölgesinin G→T polimorfizmi bakımından karşılaştırılması. 6. Zootekni Bilim Kongresi, Biyometri Seksiyonu, Erzurum, 79-84.
- Penno, C.A., Kawabe, Y., Ito, A. ve Kamihira, M. 2010. Production of recombinant human erythropoietin/Fc fusion protein by genetically manipulated chickens. *Transgenic Res.* 19:187-195.
- Philip, J.S., Gilbert, H.J., Smithard, R. R. 1995. Growth, viscosity and beta-glucanase activity of intestinal fluid in broiler chickens fed on barley-based diets with or without exogenous beta-glucanase. *Brit. Poultry Sci.* 36: 599-603
- Pintado, B., Gutierrez-Adan, A. 1999. Transgenesis in large domestic species: Future development for milk modification. *Reprod. Nutr. Dev.*, 39: 535-544.
- Polley, S., De, S., Batabyal, S., Kaushik, R., Yadav, P., Arora, J.S., Chattopadhyay., Pan, S., Brahma, B., Datta, T., Goswami, S.L. 2009. Polymorphism of fecundity genes (BMPR1B, BMP15 and GDF9) in the Indian prolific Black Bengal goat. *Small Ruminant Res.* 85, 122-129.

- Pursel, V., Miller, K.F., Bolt, D.J., Pinkert, C.A., Palmiter, R.D., Brinster, R.L. 1989. Insertion of growth hormone genes into pig embryos. Ed. Heap, R.B., Prosser, C.G., Lamming, G.E. *Biotechnology in Growth Regulation*, London, England. p 181-188.
- Raven, R.P.J.M and Gregersen, K.H. (2007). Biogas plants in Denmark: Success and setbacks. *Renew. Sust. Energ. Rev.* 11: 116-132.
- Renard, J.P., Zhou, Q.L, LeBourhis, D., Chavatte-Palmer, P., Hue, I., Heyman, Y. 2002. Nuclear transfer technologies: Between successes and doubts. *Theriogenology*, 57: 203-222.
- Ricordeau, G., Thimonier, J., Poivey, J.P., Driancourt, M.A., Hochereau-de-Reviers, M.T., Tchamitchian, L. 1990. Research on the Romanov sheep breed in France: A review. *Livest. Prod. Sci.* 24:305-332.
- Seidel Jr, G.E. 1999. Sexing mammalian spermatozoa and embryos, state of the art. *J. Reprod. Fertil.* 54:477-87.
- Smidt, D., Niemann, H. 1999. Biotechnology in genetics and reproduction. *Livest. Pro. Sci.*, 59: 207-221.
- Smith, J.E. 1996. *Biotechnology (Third edition)*, Cambridge University Press, UK.
- Sridhar, M., Kumar, D.N., Anandan, S., Prasad, C.S., Sampath, K.T. 2007. Occurrence and prevalence of *Cytlamyces* genus – A putative anaerobic gut fungus in Indian cattle and buffaloes. *Curr. Sci. India.* 92: 1356-1358.
- Uğurlu, M., Özbeyaz, C. 2009. Sığır yetiştiriciliğinde cinsiyet ayrımı yapılan spermanın kullanılması. *Lalahan Hay. Araşt. Enst. Derg.* 49(1): 55-62.
- Ülker, H., Baş, S. 2009. Koyunlarda majör etkili fekdite genleri 2: Fekonditeye etki eden mutasyonların henüz belirlenemediği genler. *Hayvansal Üretim.* 50(1): 68-73.
- Vasta, V., Priolo, A., Scerra, M., Hallett, K.G., Wood, J.D., Doran, O. 2009.  $\Delta^9$  desaturase protein expression and fatty acid composition of longissimus dorsi muscle in lambs fed green herbage or concentrate with or without added tannins. *Meat Sci.* 82:357-364.
- Wall, R.J. 1999. Biotechnology for the production of modified and innovative animal products: Transgenic livestock bioreactors. *Livest. Prod. Sci.*, 59: 243-255.
- Wall, R.J. 2002. New gene transfer methods. *Theriogenology.* 57: 189-201.
- Ward, K.A. 2000. Transgene-mediated modifications to animal biochemistry. *TRENDS Biotechnol.*, 18: 99-102.
- Yüceer, B., Özbeyaz, C. 2007. Süt sığırlarının ıslahında çekirdek sürü-MOET tekniğinin kullanımı. *Lalahan Hay. Araşt. Enst. Derg.* 47 (2) 23-30.
- Zhu, C., Zhang, J., Tang, Y., Xu, Z., Song, R. 2010. Diversity of methanogenic archaea in a biogas reactor fed with swine feces as the monosubstrate by *mcrA* analysis. *Microbiol. Res.* doi:101016 (article in press).



## Hayvan Genetik Kaynaklarını Koruma Yöntemleri

İrfan Daşkiran<sup>1\*</sup>, Nazan Koluman Darcan<sup>2</sup>, Mehmet Bingöl<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü Orta Asya Alt Bölge Ofisi (FAO-SEC), Ankara

<sup>2</sup> Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Balcalı, Adana

<sup>3</sup> Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Van

\*e-posta: [irfan.daskiran@gmail.com](mailto:irfan.daskiran@gmail.com)

### Özet

Ekosistemin vazgeçilmez bir parçası olan biyoçeşitlilik, hayvansal ve bitkisel üretimin temelini oluşturmaktadır. Endüstriyel gıda üretiminin temel hedefi olan artan insan nüfusunun beslenmesi, çevresel biyoçeşitliliği azaltması nedeniyle yoğun şekilde eleştiriye uğramaktadır.

Hayvan genetik kaynakları; ulusal ekonomilere olan katkısı, gıda üretimindeki önemi, kıl yapağı, deri, post ve tekstil sanayiine hammadde sağlaması, bir kısım ülkelerde hala ulaşım aracı olması ve gelişmiş ekonomilerde biyoyakıt üretiminde oluşturduğu potansiyelin yanısıra sosyo-kültürel önemi nedeniyle büyük önem taşımaktadır.

**Anahtar kelimeler:** Biyoçeşitlilik, hayvan genetik kaynakları, koruma yöntemleri

### Animal Genetic Resources Conservation Methods

#### Abstract

Biodiversity is indispensable part of ecosystem and it is basis of animal and plant production. The main aim of industrial food production is to nutrition of increasing human population, due to reduce biodiversity, is criticised.

Animal genetical resources (AnGR) are great importance because of contribution to national economy, importance of food production, provide raw material to textile industry as fiber, wool, leather, are still important vehicle of transportation in part of developing countries and in addition to the potential of biogas in developed economies by the reason of socio-cultural importance.

**Key words:** Biodiversity, animal genetic resources, conservation methods

#### Giriş

Ekosistemin vazgeçilmez bir parçası olan biyoçeşitlilik, hayvansal ve bitkisel üretimin temelini oluşturmaktadır. Endüstriyel gıda üretiminin temel hedefi olan artan insan nüfusunun beslenmesi, çevresel biyoçeşitliliği azaltması nedeniyle yoğun şekilde eleştiriye uğramaktadır.

Hayvan genetik kaynakları; ulusal ekonomilere olan katkısı, gıda üretimindeki önemi, kıl yapağı, deri, post ve tekstil sanayiine hammadde sağlaması, bir kısım ülkelerde hala ulaşım aracı olması ve gelişmiş ekonomilerde biyoyakıt üretiminde oluşturduğu potansiyelin yanısıra sosyo-kültürel önemi nedeniyle büyük önem taşımaktadır.

Biyoçeşitliliğin korunmasına yönelik ilk ciddi anlaşma Birleşmiş Milletler (United Nations) Biyoçeşitlilik Çerçeve Sözleşmesi olup, Brezilya'nın Rio kentinde imzaya açılmıştır. Türkiye bu sözleşmeyi 1996 yılında imzalayarak taraf olmuş ve gereklerini yerine getirmek için gerekli çalışmaları başlatmıştır. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (UN, FAO), gıda ve tarım için genetik kaynaklar komisyonu (Commision on Genetic Resources for Food an Agriculture=CGRFA) 1999 yılında dünya hayvan genetik kaynaklarını durumu çalışmalarının koordine edilmesini kararlaştırmıştır. Aynı komisyon (CGRFA) Ocak 2007'de İsviçrenin İnterlaken şehrindeki 11. olağan toplantısında 169 ülkenin katkıda bulunduğu sonuç bildirgesini yayınlamıştır. Bildirgede teknik olarak; çiftlik hayvan ırklarının durumu, kökeni, değerleri, dağılımı, yok olma bakımından risk statüsü, bu kaynakları geliştirmek için SWOT analizi (güçlü yanlar, zayıf yanlar, fırsatlar, tehditler), kurumsal yapılar, yasal

durum, koruma programları, hayvan genetik kaynaklarını geliştirecek araçlar hakkında bir dizi bilgi yer almaktadır (Soysal, 2011).

Bu bildiride, hayvan genetik kaynaklarının korunmasında kullanılan yöntemler ve dikkat edilmesi gerekli noktalar açıklanmaya çalışılmış, hayvan genetik kaynakların korunması için küresel eylem planı hakkında kısaca bilgilendirme amaçlanmıştır.

### Hayvan Genetik Kaynakların Korunmasının Önemi

Hayvan genetik kaynakları, halen birçok alanda aktif olarak kullanılmalarının yanısıra gelecekte de gıda ve tarımsal üretimde kullanılacak büyük bir doğal zenginliklerdir. Mevcut türler, binlerce yıl süren çok farklı süreçlerden geçerek meydana gelmiş veya geliştirilmişlerdir. Bu süreçlerde; evciltme, göçler, coğrafi ve genetik izolasyonlar, çeşitli gen aktarımları ve seleksiyon uygulamaları büyük rol oynamışlardır. Hayvan genetik kaynakların önemini anlamak için mevcut türlerin kökenleri ve evciltme geçmişleri önemli bir yer tutmaktadır. Evcilleştirme, birçok generasyon süren, üzerinde çalışılan türleri davranışsal ve fiziksel özellikleri ile değiştirerek insanlığın hizmetine sunan bir süreçtir. Bu süreçte gelecek generasyonlarda en fazla arzu edilen gelecek generasyonun cedleri, doğal yollardan veya evciltten kişi/kişiler tarafından seçilirler. Bugün mevcut olan birçok tür Güneydoğu Asya'da 12-14 bin yıldan daha fazla bir zaman önce evciltmişlerdir (Scherf, 2011). Evciltmenin amacı bilindiği üzere, koruma ve işbirliği, sürekli ve kolay yoldan gıdaya erişim, giyinme, taşıma (yük çeki, ulaşım, askeri amaçlar) için olmuştur. Evciltmeyi takiben insanoğlu bu türleri göçler yolu ile veya çeşitli amaçlar için çiftleştirmek ve zaman zaman da korumak suretiyle dünyanın çok farklı yerlerine yaymışlardır. Nitekim günümüzde, çok çeşitli popülasyonlar buldukları çevre koşullarına en iyi şekilde uyum sağlamak suretiyle alt ırkları meydana getirmişlerdir. Meydana gelen bu alt ırklar ve sahip oldukları eşsiz özellikler (genetik kaynaklar) insanlığa farklı alanlarda destek sağlamaktadırlar. Bu destek veya avantajlar aynı zamanda genetik kaynakların neden korunması gerektiğinin de yanıtını oluşturmaktadırlar. Genetik kaynakların insanlığa sağladığı katkıları başlıklar altında sıralamak mümkündür (Scherf, 2011). Bunlar;

- Ülkelerin ulusal ekonomilerine sağladığı katkı,
- Gıda üretimi,
- Hayvansal kökenli lifler (kıl, yapağı tiftik), deri üretimi
- Tarımsal girdi, ulaşım ve biyoyakıt üretimi,
- Bilimsel çalışmalara sağladığı destek,
- Ekoloji ve ekoturizme olan katkılar,
- Sosyal ve kültürel değerler açısından sağladığı katkı sayılabilir.

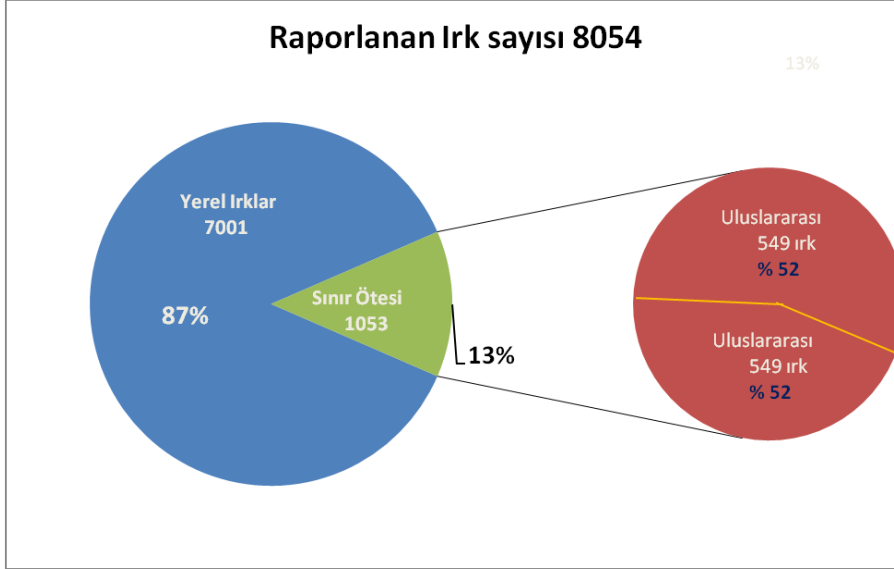
Özellikle sahip olunan çok değerli bazı genetik şifrelerin gelecek kuşaklar için anlamı çok büyük olup değişen çevre ve iklim koşulları altında tarımsal üretimde her genetik şifrenin önemi her geçen gün artmaktadır.

### Hayvan Genetik Kaynaklarının Dünya'daki Durumu

Günümüzde hayvan genetik kaynakları konusunda en detaylı çalışma yapan birim "Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü'nün Genetik Kaynaklar komisyonudur. Halen 188 ülkenin katılımı ile faaliyet gösteren komisyon farklı tematik konularda aktif görev yapmaktadır. Genetik kaynaklar komisyonu tanımlamalarına göre bir ırkın tamamen yok olması o ırkın erkeğine ait sperma ve dişisine ait yumurta hücrelerine kesin suretle ulaşılamadığı durumda söz konusudur. Çünkü bu aşamadan sonra ırkın yeniden hayat bulma şansı kesinlikle ortadan kalkmıştır. Hayvan genetik kaynakları için kritik sınır; bir ırkın toplam dişi sayısının 100 baş veya altında, erkek sayısında 5 baş veya daha altında olmasıdır. Yok olma tehdidi altındaki ırklar için kullanılan sınıflamada ise dişi sayısının 100-1000 baş arasında, erkek sayısının ise 5-20 baş arasında olması durumunda kullanılmaktadır. Hayvan genetik kaynakları komisyonunun risk altında olmayan ırklar için aradığı koşul ise dişi sayısının 1000 baştan, erkek hayvan sayısının ise 20 baştan fazla olmasıdır (Bottcher, 2011a). Eğer herhangi bir ırkın hakkında bir kayıt veya veri yoksa bu tür durumlarda "tanımlanmamış" başlığı altında değerlendirilmektedir.

Hayvan genetik kaynakları risk durumunun artıp azalması ise popülasyon büyüklüğü ile ters orantılıdır. Popülasyon büyüklüğü azaldıkça risk artmakta, büyüklük arttıkça risk azalmaktadır. Coğrafi yoğunluk ile yok

olma riski arasındaki ilişki, yüksek yoğunluğun olduğu durumlarda risk artışı şeklinde ortaya çıkmaktadır. Bu durum hastalık, çevre felaketleri ve sivil kargaşa durumları ile bağlantılı olarak şekillenmektedir. Düşük üreme kapasitesine sahip türlerde aynı popülasyon büyüklüğüne sahip olsalar dahi yok olma riski yüksek olmaktadır. Güncel verilere göre, 631 ırk yok olmuş ve yok olma hızı ayda bir ırk seviyesine ulaşmıştır. Mevcut ırkların %20'si risk kategorisinde bulunmakta, %35'ne ait herhangi bir veri veya envanter bilgisi bulunmamaktadır (Bottcher, 2011a).



Şekil 1. Belirlenen Irk Sayısı ve Mevcut Durumları Kaynak: (Anonim, 2000)

Çizelge 1. Bazı Önemli Çiftlik Hayvanlarının Risk Durumu

Durum	At	Eşek	Sığır	Manda	Koyun	Keçi	Domuz	Deve
Bilinmeyen	107	53	205	17	264	84	88	10
Kritik Sınırdaki	26	7	32	0	26	13	21	1
Tehdit altında	70	2	48	2	59	24	31	1
Yok Olmuş	36	2	89	0	55	10	45	0
<b>Irk Sayısı</b>	<b>820</b>	<b>103</b>	<b>1479</b>	<b>86</b>	<b>1495</b>	<b>587</b>	<b>649</b>	<b>52</b>

Kaynak: (Anonim, 2000)

### Hayvan Genetik Kaynaklarını Koruma Yöntemleri

Hayvan genetik kaynaklarının korunmasında kullanılan başlıca yöntemler aşağıda kısaca özetlenmiştir.

#### In Situ (Yerinde Koruma)

Korunması düşünülen hayvan genetik kaynakları içinde bulunduğu yer ve tarımsal sistemde (doğal yayılma alanlarında) koruma esasına dayanmaktadır. Yaygın şekli ile çiftliklerde yetiştiriciler tarafından sürdürülen bir koruma şeklidir.

#### Ex Situ (Yetiştirilme Mahallinin Dışında Koruma)

Korunması düşünülen materyaller normal olarak yetiştirilme mahallinin dışında bir yerde koruma altına alınırlar. Bu yerler gen bankaları olabildiği gibi tarım parkları veya devlet çiftlikleri de olabilir. Koruma altına



alınacak tür, ırk veya bireye ait gen veya genlerin DNA segmentleri şeklindeki kan veya diğer hayvan dokularında dondurularak saklanması da mümkündür (Ertuğrul ve ark., 2010).

#### **In Vivo (Canlı Koruma)**

Koruma materyalleri canlı formda çiftliklerde veya koruma parklarında çiftçiler tarafından koruma altındadırlar.

#### **In Vitro (Labarotuvan Ortamında Koruma)**

Koruma materyali gen havuzları şeklinde koruma altına alınırlar ve "cryoconservation" yöntemleri kullanılarak gen bankalarında sperma, embriyo şeklinde dondurularak muhafaza edilirler.

Çizelge 2. Hayvan genetik kaynaklarını koruma yöntemleri (Boettcher, 2011b)

	In Vivo	In Vitro
In situ	Çiftliklerde	-----
Ex situ	Tarımsal park veya araştırma çiftliklerinde	Dondurarak saklama (Cryoconservation)

Yerinde koruma yöntemi (in situ), genellikle en fazla dikkate alınan ve tercih edilen yöntemlerin başında gelmektedir. Bu yöntemde koruma altındaki ırk sürekli olarak yetiştirildiği çevreye bir yandan da uyum kabiliyetini geliştirmektedir. Yüksek seviyede teknik bilgiye ihtiyaç göstermemesi, sürdürülebilir bir ekonomik faaliyet olarak kendine yetmesi ve yetiştiricinin kontrolünde olması sistemin avantajları arasında sayılır.

Farklı yerlerde koruma (ex situ) yönteminde ırka farklı çevreye uyum sağlama şansı verilir. Genetik çeşitlilik, çiftleştirme ve seleksiyon bir program dahilinde yönetilir. Sürekli bir yatırım gerektirmesi ve hayvanların korunması için genetik kaymaların meydana getireceği olumsuz etkilerin ortaya çıkardığı risk yüksektir. Koruma altında tutulan materyallerde bilimsel çalışmaların yapılabilmesi avantaj olarak kabul edilmektedir.

Dondurarak koruma (cryoconservation) yönteminde koruma süreklilik azretmekte ve doğal veya hastalık sonucu ortaya çıkacak felaketlerde yok olma riski düşüktür. Koruma için başlangıç maliyetleri yüksek ve ileri teknoloji gerektirse de koruma için sarf edilen maliyetler zaman içerisinde düşüktür. Popülasyonların veya saklanan genetik materyalin değişen çevre koşullarına karşı uyum yeteneklerini artırma şansı yoktur. Koruma altına alınacak materyaller için genetik kayma riskine karşı planlamalar çok dikkatli şekilde yapılmalıdır.

Yaklaşımların birbirleriyle olan ilişkilerini, avantaj ve dezavantajlarını aşağıdaki tabloda görmek mümkündür.

#### **Hayvan Genetik Kaynaklarını Koruma Küresel Eylem Planı**

Küresel eylem planı uluslararası arenada hayvan genetik kaynaklarının korunması konusunda bir çerçeve oluşturmaktadır. Plan, hayvan genetik kaynakların sürdürülebilir kullanımı ve geliştirilmesi için ulusal, bölgesel ve uluslararası çabaları desteklemek ve etkinliğini artırmayı hedeflemektedir. Mevcut kaynakları harekete geçirmek, kurumlar ve insan kaynakları arasındaki işbirliğini geliştirmek, planın öncelikleri arasında bulunmaktadır. Küresel eylem planı kapsamında 23 stratejik öncelik bulunmaktadır (Anonim, 2007). Öncelikli alanlar arasında; tanımlama, araştırma ve inceleme ve bağlı riskler başlığı altında 2 stratejik öncelik, sürdürülebilir kullanım ve geliştirme öncelik alanında 4 stratejik öncelik, koruma konusunda 5 stratejik öncelik, politikalar, kurumlar ve kapasite geliştirme konusunda da 13 öncelik alanı bulunmaktadır. Küresel eylem planının uygulanması ve finansmanı için aşağıdaki ölçütler dikkate alınmaktadır.

- Ulusal, bölgesel ve küresel seviyede işlemler ve ilişkiler,
- Uluslararası organizasyonların katılımı,
- Paydaşların katılımının sağlanması,
- Uluslararası işbirliği,

- Donör ülkelerle karşılıklı iletişim,
- Gelişmelerin ve konu ile ilgili dökümantasyonun takibi.

Küresel eylem planındaki bir kısım önemli başlıkları inceleyecek olursak bilinç oluşturma uygulamalarının ilk sıradaki stratejik öncelik olduğunu görebiliriz. Örneğin stratejik öncelik (SÖ) 18 ve 19'da hayvan genetik kaynaklarının değeri ve rolü konusunda ulusal, bölgesel ve uluslararası bilinç artırma çalışmaları yer almaktadır. SÖ 15'de ise uluslararası bilgilerin paylaşımı, araştırma ve eğitim faaliyetlerinin tesis edilmesi ve paylaşımı bulunmaktadır. Planda bulunan diğer öncelikler arasında, ulusal kurumların kurulması ve güçlendirilmesi, insan kaynaklarının geliştirilmesi, hayvan genetik kaynakları konusunda yeni yaklaşımlar geliştirilmesi ve teknik standartların oluşturulması, uluslararası bir ağ kurulması ve bölge odak noktalarının tesis edilmesi, ırk tanımlamaları ve ırkların evrimi konusunda yeni yöntemlerin geliştirilmesi, sürdürülebilir hayvan genetik kaynakları kullanımı konularında politikaların geliştirilmesi başlıklarını saymak mümkündür (Anonim, 2007). Küresel eylem planında, yapılması gerekli uygulamalar detaylı olarak tanımlanmış ve üye ülkelerin kullanımına sunulmuştur.

Çizelge 3. Koruma yöntemlerinin karşılaştırılması

Amaç	Koruma Yöntemleri		
	In situ- yerinde koruma	Ex situ-in vivo Mahal dışında koruma	Dondurarak koruma Cryoconservation
Genetik sistemelere olan esnekliği			
• Üretim koşullarındaki değişim karşısındaki avantajı	++	+	++
• Araştırmalara sağladığı fırsat	++	++	++
Genetik faktörler			
• Irkın gelişmesi ve genetic adaptasyon yeteneği	++	+	-
• Genetik kayma riskini minimize etme	+	-	++
• Irk özellikleri hakkında bilgi birikimine katkı sağlama	+++	++	+
Kırsal Alanda Sürdürülebilir Kullanım			
• Kırsal kalkınma için yarattığı fırsat	+++	+	-
• Tarımsal ekosistem çeşitliliğinin korunması	++	-	-
• Kırsal alanda kültürel çeşitliliğin korunması	++	+	-

Kaynak: Boettcher, 2011b

### Sonuç

Hayvan genetik kaynaklarının önemi uluslararası kuruluşlara üye ülkeler tarafından anlaşılmıştır ve bu büyük bir avantajdır. Ancak, birçok önemli ırkın gelişmekte veya az gelişmiş ülkelerde olduğu ve bu tip ülkelerin önceliklerinin hayvansal gıda üretiminin artırılması olması nedeniyle, yapılan hızlı ve bilinçsiz melezlemelerin hayvan genetik kaynaklarının yok olma riskini yükselttiği bilinmektedir. Diğer taraftan ekonomik kısıtlamalar, genetik kaynakların korunması için yapılacak çalışmalarda, en büyük engellerden birini oluşturmaktadır. "FAO

Hayvan Genetik Kaynakları” komisyonu verilerine göre; henüz hakkında bilgi sahibi olunamayan %35’lik bir popülasyon olduğu hatırlanacak olursa özellikle envanter çalışmaları konusundaki eksikliğin ne kadar önemli bir problem olduğu daha iyi anlaşılacaktır. Bu problemin çözülmesi için genetik kaynakların korunması konusunda nitelikli araştırmacı ve uzman alt yapısının güçlü bir finansal altyapı ile desteklenmesi kaçınılmazdır. Özellikle ülkeler bazında sınırlı sayıda ilgili bakanlık uzmanlarının yapılacak çalışmalarda etkin olmadığı bilinen bir gerçektir. Bir kısım gelişmiş ülkede hayvan genetik kaynakları konusunda sivil toplum örgütlerinin ve özel sektörün çalışması hayvan genetik kaynakları konusunda yapılan uygulamalara büyük bir destek sağlamaktadır. Tüm bu gelişmelerin yanısıra bilgi paylaşımı amacıyla bir ağın kurulması özellikle ekonomik kısıtları olan ülkeler için büyük bir avantaj sağlayacaktır. Unutulmaması gerekli en önemli nokta, hızla değişen ekosistemde her geçen gün hayvan genetik kaynaklarının yok olma riskinin artması ve bir kısım tehdit altındaki ırkın kaybolmasıdır. Henüz kayıt altına alınmamış olan ırkların yok olması ise gelecek için büyük endişe yaratmaktadır.

### **Kaynaklar**

- Anonim, 2007. Global plan of action for animal genetic resources and the interlaken declaration. Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture. Food and Agriculture Organization of The United Nations. Rome, 2007
- Anonim, 2000. World watch list for domestic animal diversity.(Edited by Scherf, B.) 3 rd Edition. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- Boettcher, P. 2011a. Why should we conserve animal genetic resources?. Advance Course on Conservations and management of Animal Genetic Resources. 17-21 January. Zaragoza, Spain.
- Boettcher, P. 2011b. Methods for conservation of animal genetic resources. Advance Course on Conservations and Management of Animal Genetic Resources. 17-21 January. Zaragoza, Spain.
- Ertuğrul, M., Dellal, G., Elmacı, C., Akın, AO., Pehlivan, E., Soysal, M.İ. ve Arat, S. 2010. Çiftlik hayvanları genetik kaynaklarının korunması ve sürdürülebilir kullanımı. Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi. Ankara.
- Scherf, B.D. 2011. Knowing animal genetic resources. Advance Course on Conservations and Management of Animal Genetic Resources. 17-21 January. Zaragoza, Spain.
- Soysal, İ. 2011. Evcil Hayvan genetik kaynakları çeşitliliği tehdit altında. <http://trakyazoder.org/genkaynaklari.html>. Erişim tarihi: Mayıs, 2011.



## Türkiye Damızlık Üretimi Stratejisi Üzerine Kimi Yaklaşımlar

Mustafa Kaymakçı

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Bornova, İzmir

e-posta: [mustafa.kaymakci@ege.edu.tr](mailto:mustafa.kaymakci@ege.edu.tr)

### Özet

Türkiye’de uygulanmakta olan genetik ıslah programları, damızlık gereksinmesi yeterli düzeyde karşılayamamaktadır. Konuya salt teknik yetersizlik açısından bakmak da yanıltıcı olmuştur. Böyle yaklaşıldığı için de çözüm önerileri istenildiği şekilde başarıya ulaşamamıştır. Çözüm, Türkiye’nin yaşamakta olduğu ekonomi-politiği dikkate alınarak, öncelikle Türkiye Tarımsal Araştırma Alanı içinde irdelenmelidir. Bu bağlamda, genetik ıslah stratejileri de Türkiye’nin gereksinmelerine uygun bir şekilde planlanmalıdır. Anılan planlamada, Zootekni Bilimi’nin özellikleri ve gıda egemenliği konusu dikkate alınmalı, düşük endüstriyel girdiye dayalı sürdürülebilir hayvansal üretim, organik hayvancılık ve permakültür ile dev işletmeler yerine, küçük ve orta ölçekli işletmelerin yapısal özelliklerine uyumlu Ar-Ge etkinlikleri yeğlenmelidir.

**Anahtar kelimeler:** Damızlık üretimi, sığır ıslahı, koyun ıslahı, keçi ıslahı, tavuk ıslahı

### Some Approaches on Turkey Breeding Production Strategy

#### Abstract

Genetic improvement programs being implemented in Turkey, adequately meet the need for breeding. This topic has been misleading to look only in terms of technical incompetence. Such solutions required to close, did not reach the success. The solution, taking into account the political economy of Turkey is going through, it must First be examined in Turkey Agricultural Research Area. In this context, the genetic improvement strategies should be planned in accordance with the needs of Turkey. Aforementioned planning and food sovereignty of Animal Science of the subject properties should be taken into account, low industrial input animal production based on sustainable, organic farming and permaculture instead of with the giant enterprises, small and medium-sized businesses with the structural characteristics of the Research-Development activities should be referred.

**Key words:** Breeding production, cattle improvement, sheep improvement, goat improvement, poultry improvement

#### Giriş

Türkiye Cumhuriyeti’nin kuruluşundan bu yana, hayvancılıkta damızlık üretimi konusunda yoğun çabalar olmuştur. Ancak istenilen başarıya ulaşamadığı da bir gerçektir. Sığır yetiştiriciliğinde yeterli stok olmasına karşılık, damızlık dışalıkları devam etmektedir. Koyun ve keçide de üniversiteler dışında, damızlık üretim çalışmaları yok gibidir. Diğer yandan, sığır, koyun ve keçide yerli gen kaynaklarını koruma ve geliştirme çalışmaları da henüz başlangıç aşamasındadır. Kanatlı hayvan yetiştiriciliğinde ise ana-baba ve büyük ana-baba soylarında dışa bağımlılık süregelmektedir. Bu bağımlılığı kıracak çalışmalar cılız kalmış, daha doğrusu bırakılmıştır.

Damızlık üretimi konusunda yetersizliğin bir kesimini, iç dinamiklerden kaynaklanan sorunlar beslemektedir. Bununla birlikte, göz önüne alınması gereken önemli etmenlerden birisi de dış dinamiklerdir. Dış dinamiklerin payını dikkate almayan çözümler, damızlıkta dışa bağımlılığı sürdürecektir(Kaymakçı ve ark.,2010).

Bildiri, damızlık üretiminde çözümlerin ve stratejik yaklaşımların neler olabileceği konusunda önermeleri tartışmaya açmak amacıyla hazırlanmıştır.

## **Türkiye Genetik Islah Stratejisi**

### **Sığırdamada Genetik Islah Stratejisi**

#### **Planlamada Başlıca Konular**

Türkiye’de sığırdamada ıslahı planlanırken,çalışmalarda dikkate alınması gereken başlıca konular şunlardır;(Kumlu, 2003; Akman ve ark., 2006; Kumlu, 2007)

#### Kamu İle Yetiştirici Kesiminin Beklentilerinin Farklı Olması

Kamu politikaları açısından sığırdamada ıslah çalışmalarından beklenen, ülkenin gereksinim duyduğu kalite ve miktarda süt, et ve damızlık materyalin (gebe düve, inek, sperma, embriyo vb) karşılanması, bu ürünler bakımından dışsatımın, dışalımından fazla olması ve yetiştiricilerin refah düzeyinin yükseltilmesidir. Yetiştiricilerin beklentisi ise, ıslah çalışmaları sonucunda elde edilecek genotiplerin kendi işletmelerinde en yüksek kârlılığı sağlayacak potansiyele sahip olması ve gereksinime fazlası genotipleri uygun fiyatlarla yurt içi ve dışına pazarlayabilmektir. Özetle; sığırdamada ıslahında, yetiştiriciler bugünü ve yakın geleceği gözetir. Kamu politikalarının ise daha uzak geleceği dikkate alınması gerekmektedir. Yakın ve uzak gelecek için yapılan tahminlerin birbiriyle uyuşmaması halinde, kamunun, yetiştiricileri ve örgütlerini ikna edecek desteklemelerle yönlendirmesi, olası zararlarının karşılanabilmesi bir zorunluluktur.

#### Damızlık İşletmeler İle Üretim İşletmeleri Arasındaki Farklılıkların Dikkate Alınması

Islah programı ve dolayısıyla damızlık işletmelerin başarısı, ticari işletmelerin gereksinim duyduğu nitelik ve sayıda damızlık materyalin zamanında ve uygun fiyatlarla sunmasına bağlıdır. İki kesim arasında entegrasyonun olması, son derece önemlidir. Söz konusu ilişkinin yalnızca yurt içindekilerle sınırlı tutulmamasında da yarar vardır. Bu bağlamda ıslah programı planlanırken öncelikli noktalardan birisi, ticari işletmelerin kısa ve uzun vadede damızlık gereksinimlerini belirlemektir. Bu amaçla söz konusu işletmelerin barındırma, iş gücü, arazi, bakım, besleme, yem üretimi, araç-gereç donanımı, sermaye varlığı, eğilimleri, pazarlama vb olanakları dönemsel olarak incelenerek değerlendirilmelidir. Değerlendirmelerde, konuya ilişkin kamu politikaları ve yasal düzenlemeler de dikkate alınmalıdır.

Ticari işletmelerin talep ettiği genotipi elde etmek için, öncelikle genotipin seleksiyon indeksiyle tanımlanması gerekir. Toplam damızlık değeri olarak da ifade edilebilen seleksiyon indeksinde, ekonomik açıdan önemli her bir özellik ve bu özelliklere ait ekonomik ağırlık katsayılar yer almalıdır.

#### Birden Fazla Sayıda İrkin Yetiştirildiği Türkiye’de, Çeşitli Islah Programlarının Yürütülmesi Gerekliliği

Bunun için, her bir populasyon ya da alt populasyonun içinde bulunduğu ve gelecekte karşılaşılabileceği koşullar dikkate alınarak, ıslah amacı ve programı planlanmalı ve uygulamaya konulmalıdır(Uzman, 2007).

#### Süt İle Etin Birlikte Ele Alınması

Süt ile etin birlikte ele alınması, kaba yem kaynaklarının sınırlı olduğu Türkiye’de bir zorunluluktur. Et sığırdamada yetiştiriciliği için gerekli ortam ve koşullar, ülkemiz için oldukça sınırlıdır. Bununla birlikte süt verim yönlü ırklardan kullanma melezlemesiyle kasaplık eldesi için etçi ırkların spermasından yararlanmak olasıdır(Önenç, 2011).

#### Sığırdamada ıslahında Stratejik Yaklaşım

Planlama ile talep edilen genotip tanımlandıktan sonra yapılması gereken iş, ıslah amacına kolay, kısa sürede ve yüksek kârla ulaşmayı sağlayacak ıslah stratejisinin saptanmasıdır.

Aranılan özellikler açısından populasyonda yeterli varyasyonun olması durumunda, saf yetiştirmeye dayalı bir seleksiyon programı yeterlidir. Bu olası değilse, genetik düzeyi daha yüksek populasyonlardan yararlanma yoluna başvurulmalıdır. Farklı populasyonlardan yararlanmanın en çok tercih edileni ise melezlemedir. Kimi özel durumlarda, genetik açıdan üstün populasyonlardan damızlık hayvan getirme ve var olan populasyonu kısmen değiştirme yoluna da başvurulabilmektedir.

Strateji belirlenirken ıslah programında elde edilecek genetik ilerlemenin ticari sürülere ne şekilde aktarılacağı üzerinde de önemle durulmalıdır. Günümüzde Yapay tohumlama (YT),genetik ilerlemeye büyük bir

ivme kazanmıştır. YT, genetik ilerlemenin erkek üzerinden aktarılmasına olanak sağlamaktadır. Dişi üzerinden genetik ilerlemenin aktarımına yönelik çalışmalar ise embriyo aktarımı üzerine yoğunlaşmıştır. Ancak embriyo aktarımının etkinliğinin, şimdiki durumda YT ile karşılaştırılmayacak kadar düşük düzeyde kaldığı gözlemlenmektedir.

YT'da, spermaları kullanılacak boğaların seçilmesi, sağılması, spermaların işlenerek payetlenmesi, pazarlanması ve sonunda sahada kullanılması ıslah programının stratejik unsurlarındandır. Burada önümüzde iki seçenek vardır.

Bunlardan birincisi; döl denetimi yapılarak spermaların önemli bir kısmının yurt içinden üretilmesidir. Bilindiği üzere klasik ıslah programlarında boğa ana ve babalarının seçilmesine yönelik işlemler (Planlı çiftleştirme, aday erkek buzağuların sağlık denetimi ve seçimi, aday buzağuların büyütme istasyonunda 1.5 yaşına kadar büyütülmesi, sperma testi, sperma sağımı, test çiftleştirmeleri, test çiftleştirmelerinden doğan kızların verim kayıtlarının tutulması, damızlık değer tahminleri ve seleksiyon gibi) yaklaşık 6 yıllık bir süreyi kapsar.

İkincisi ise, sperma dışalıdır. Bu yaklaşıma göre, boğa test etmeye ve sperma üretimine gerek yoktur. Çünkü yurt içi sperma üretimi güç ve pahalı bir iştir ve gelişmiş ülkelerden farklı niteliklere boğaların spermalarını daha ucuza temin etmek ve kullanmak olasıdır. Ancak burada sonsuza değin sperma dış alımının sürdürülmesi anlamlı olmadığı sorgulanmalıdır.

YT'ya dayalı ıslah programlarının hedefine ulaşmasını sağlayacak son halka ise, ineklerin uygun boğa spermaları ile tohumlanması, bir başka deyişle planlı çiftleştirilmesidir. Bu işlemin adı sahada Genetik Eşlendirme olarak adlandırılmaktadır.

### **Koyunda Genetik Islah Stratejisi**

#### **Kamu Islah Stratejisi**

Kamunun izleyeceği stratejide, başlıca iki ana amaç göz önünde bulundurulmalıdır. Birincisi; yerli ırkların ve soyların saf yetiştirme ile korunması ve geliştirilmesidir. İkincisi ise iç ve dış kaynaklı genotipler yardımıyla, yetiştirme bölgelerinin doğal, ekonomik ve sosyal koşulları ile uyumlu yeni koyun tiplerinin ve ırklarının oluşturulması çalışmalarıdır (Kaymakçı, 2006; Kaymakçı ve ark., 2009).

#### Yerli Gen Kaynaklarının Korunması ve Geliştirilmesi

Yerli koyun ırklarımızın verim özellikleri yönünden sahip oldukları genetik potansiyel de yeterince incelenmemiştir. Kimi küçük ve kapalı sürülerde yürütülen çalışmalarda, verim özellikleri yönünden ırklarımızın seleksiyona yanıt veremeyecek düzeyde olduğu yargısına varılmıştır. Ancak son yıllarda yapılan kimi çalışmalar, ırklarımızın önemli sayılabilecek bir genetik varyasyona sahip olduklarını göstermektedir. Bu nedenle yerli ırklarımız üzerinde daha ayrıntılı çalışmalara gerek vardır.

Türkiye'de koyun türünde de gen kaynaklarının tahribata uğradığı söylenebilir. Bütün yerli ırklarımız için koruma önlemlerinin ağırlıklı olarak kamuda düzenlenmesi zorunluluğunu ortaya çıkarmaktadır. Ayrıca, yeni kurulmakta olan yetiştirici birliklerinin denetimi altında yerli koyun ırklarının saf örneklerinin yetiştirilmesi özendirilmelidir.

#### Yeni Koyun Tiplerinin Oluşturulması ve Çoğaltılması<sup>(\*)</sup>

Yeni koyun tiplerinin elde edilmesinde, genelde birleştirme (kombinasyon) yöntemine ağırlık verilmelidir. Bu doğrultuda Batı Anadolu ve Trakya'da Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nce oluşturulan kimi sütçü ve doğurgan tiplerin, Tahirova, Acıpayam ve Sönmez gibi yaygınlaştırılmasını sağlayacak önlemlerin alınması

(\*) Türkiye Ziraat Fakülteleri'nin TİGEM' ne bağlı işletmelerde birçok yeni koyun tipleri oluşturulmuştur. Bununla birlikte, özellikle 1980'li yıllardan sonra Türkiye' de egemen olan yeni-liberal yaklaşımları kamunun koyun ıslahı çalışmalarını olumsuz etkilemiştir. Koyun tiplerinin oluşturulduğu kamu tarım işletmeleri, günümüzde özelleştirme ya da kiralama kapsamına alındığı için görevlerini yapamaz durumuna getirilmişlerdir. Örneğin İç Batı Anadolu eşiği için Denizli-Acıpayam T.İ.'de oluşturulan Acıpayam tipi İç Anadolu' ya götürülmüştür. TKB'na bağlı Beydere-Manisa'da elde edilen Sönmez tipi, bu işletmenin özelleştirilmesiyle dağıtılmıştır. Tahirova koyunu ve Türkgeldi koyunları oluşturulduğu yerlerden Karacabey T.İ.'ye getirilmiştir (Kaymakçı ve ark., 2005a).

gerekmektedir. Ancak bölgede yerli ırklar ya da Tahirova gibi sütçü tiplerle melezlendiğinde üstün nitelikli kasaplık kuzu üretecek etçi tipler ile poliöstrik tiplerinde oluşturulması gerekmektedir. Tarım ve Köyşleri Bakanlığı (TKB)'nce Türkiye'ye getirilen etçi ırklardan bu şekilde yararlanılmalıdır. Bu bağlamda Ile de France x Tahirova melezlemesiyle elde edilen Menemen etçi tipinden yararlanılmalıdır (Kaymakçı ve ark., 2006).

İç Anadolu Bölgesi'nde büyük tüketim merkezleri çevresinde koyun sütü istemi, artma eğilimindedir. Bu amaçla yerli ivesi ırkından yararlanarak yeni bir sütçü tip oluşturulmalıdır. Diğer kesimlerde et ve yapağı verim yönlü koyun tipleri de geliştirilmelidir. Bu tiplerin elde edilmesinde etçi kültür ırkları etkin bir şekilde devreye sokulmalıdır. İç Anadolu'da bu yaklaşım içinde Polatlı koyunu (Ile de France x Akkaraman melezi) ile Hasmer ve Hasak adlı etçi tiplerden olumlu sonuçlar alınmıştır (Kaymakçı ve ark., 2005a; BDUTAE, 2008). Ancak burada Akkaraman ırkının var olan özelliklerinin korunmasına özen gösterilmelidir. Bu arada ince kuyruklu Merinos tiplerinin karşılaştığı sorunlar nedeniyle merinoslaştırmada genotip düzeyinin sınırlandırılması konusu dikkate alınmalıdır.

Doğu Anadolu'da ise Morkaraman ağırlıklı et, süt ve yapağı verim yönlü tipler geliştirilmelidir.

Güneydoğu Anadolu'da İvesi koyun ırkının genelde saf yetiştirme ve seleksiyonla geliştirilmesi sürdürülmelidir. Bununla birlikte İvesiler'in kuzu ve süt verimini yükseltmek amacıyla sınırlı ölçüde Doğu Friz ırkından yararlanma yoluna gidilebilir.

### **Keçi Genetik Islah Stratejisi**

Süt Keçiciliğinde Islah Stratejisi

#### Yüksek Verimli Kültür İrkların Dışalımı ve Saf Yetiştirilmesi

Yüksek verimli kültür ırkların dışalımı, canlı hayvan şeklinde olabildiği gibi, embriyo ve dondurulmuş sperma şeklinde de olabilir (Güney ve ark., 2005; Kaymakçı ve Güney, 2006). Türkiye'nin uzun süredir canlı hayvan dışalımına koyduğu sınırlamalar nedeni ile çekirdek damızlıkçı işletmelerin (nukleus popülasyonlarının) oluşturulması kısa dönemde embriyo ve dondurulmuş sperma şeklinde gerçekleştirilebilir. Canlı hayvan dışalımına getirilen sınırlamalar kalktığında, kültür ırkları farklı ülkelerden temin edilmelidir. Ayrıca Türkiye'de sıcak ve nemli iklim bölgelerinde de keçi yetiştiriciliğinin yapıldığı dikkate alınarak gerek popülasyon, gerekse bireysel temelde söz konusu koşullara uygun genotipler seçilmelidir. Dışalımı yapılan kültür ırkı keçilerden oluşan çekirdek damızlıkçı işletmeler, çok iyi koşullara sahip çiftliklerden seçilmelidir.

#### Melez Süt Keçisi Yetiştiriciliği

Kıl keçilerinin genetiksel ıslahı konusunda öne çıkan seçenek melezleme yapmak ve onları melez süt keçilerine dönüştürmekten geçmektedir. Bu amaçla aşağıda özetlenen uygulamalar yapılabilir;

1. Melezleme programları, çevre koşullarına bağlı olarak yeni bir ırkın oluşumunu amaçlayan çevirme melezlemesi ya da birleştirme (kombinasyon) melezlemesi şeklinde gerçekleştirilebilir.
2. Damızlıkçı işletmelerde elde edilen melez tekeler ile varolan çevre koşullarında Kıl keçi varlığının genetiksel ıslahı olasıdır ve bu uygulama ekstansif üretimden yarı entansif sisteme geçiş için bir köprü olabilir. Damızlıkçı işletmelerden elde edilecek melez keçi ve tekelerle, uygun seleksiyon programları planlanmalıdır.
3. Damızlıkçı işletmelerden üretim işletmelerine (hedef yetiştiriciler) damızlık akımı, ağırlıklı olarak erkek damızlık temelinde olmalıdır. Erkek materyal, koşullara bağlı olarak test edilmiş teke ya da dondurulmuş sperma şeklinde aktarılmalıdır. Bu bağlamda, öncelikle bölgesel düzeyde keçi YT merkezleri kurulmalıdır.

Türkiye'de Saanen ve diğer kültür ırklarında yararlanarak elde edilen melez keçiler, bilgili bir seleksiyon ve çiftleştirme ile zaman süreci içerisinde sütçü tiplere ve ırklara dönüştürülmelidir. Bu doğrultuda Türkiye'de kimi çalışmalar da yapılmıştır. Akkeçi, Toros, Çukurova ve Bornova keçi tipleri, bunlara örnek olarak verilebilir (Eker ve ark., 1976; Güney ve ark., 1990; Şengonca ve ark., 2000, Kaymakçı ve ark., 2005b). Diğer yandan, Batı Anadolu'da son otuz yıldır yapılan değişik kan dereceli Saanen x Kıl melezi keçilerin *Türk Saanen*'i olarak adlandırılması da söz konusudur (Pala and Savaş, 2004; Kaymakçı, 2009a).

#### Kimi Yerli Sütçü Irkların Seleksiyonla Islahı

Türkiye’de seleksiyon yolu ile süt veriminin ıslahında başlıca iki ırk vardır. Bunlar Kilis keçisi ile kaybolmak üzere olduğu belirtilen *Malta keçileridir*. Geçmiş yıllarda bu ırklar üzerinde de yapılan çalışmalar, üniversiteler ile sınırlı kalmıştır. Islah organizasyonları, rasyonel ve kapsamlı örgütlenmeler yerine, bölgesel girişimlerden öteye gidememiştir. Merkezi Kilis ve Gaziantep olmak üzere, Türkiye’nin Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde yetiştirilen Kilis keçileri üzerinde bir seleksiyon çalışması yapılmalıdır. Diğer yandan, Batı Anadolu kıyı bölgelerinde bağ bahçe tarımı yapılan yerlerde ve büyük kent yerleşim merkezleri civarında az da olsa yetiştirilen Malta ve melezleri üzerinde de durulmalıdır(Sönmez ve ark., 1974).

#### Et Keçiciliğinin Geliştirilmesinde Islah Stratejisi

Türkiye’de bölgesel düzeyde Kıl keçilerinin melezleme yolu ile et verimi yönünden iyileştirilmesi için *Boer* keçilerinden yararlanılması söz konusu olabilir. Anılan çalışmalar, kullanma (ticari) melezleme şeklinde olduğu kadar çevirme melezlemesi ve tip geliştirmesi şeklinde de yürütülebilir.

#### Ankara Keçilerinde Genetik Islah Stratejisi

Ankara keçilerinin ıslah stratejisi saf yetiştirme ve seleksiyona dayandırılmak zorundadır. (Yalçın ve ark., 1983). Bu bağlamda, bireysel test ve yavru denetimine dayalı bir ıslah programı gerçekleştirilebilir (Yalçın ve ark., 1983; Akman ve ark., 1993). Hedef ise, tiftik verimi ve kalitesi yanında gelişme hızı ve cüseyi artırmak olmalıdır. Bu sağlandığı takdirde dış-satım yapılabilecek nitelikte damızlık üretimi gerçekleştirilebilecektir.

#### **Tavukta Genetik Islah Stratejisi**

Türkiye’de de tavuk yetiştiriciliği; ticari hibrit tavukçuluğu ve köy tavukçuluğu olmak üzere iki büyük kesimden oluşmaktadır.

#### Ticari Hibrit Tavukçuluğunda Genetik Islah Stratejisi

Kimi ülkelerde ticari hibrit üretimi, Damızlık-Islah İşletmeleri, Kuluçka İşletmeleri ve Üretim İşletmeleri (Ticari hibrit sürüleri) gibi birbirine bağlantılı üç tip işletme tarafından gerçekleştirilir. Bu işletmeler, kendi aralarında eşgüdüm içinde çalışırlar.

Türkiye’de, tavuk yetiştiriciliğinde hibrit üretimine yönelik çalışmalar, Üniversite- TKB işbirliği ile 1960’lı yıllarda başlamıştır. Daha sonra bu çalışmalardaki eşgüdümü sağlamak amacı ile de, Tavukçuluk Teknik Kurulu oluşturulmuştur. İlk uygulamalardan umut verici sonuçlar alınmış ve bu çalışmalar yaygınlaştırılmıştır. TKB’na bağlı kuruluşlar, Etçi-Yumurtacı, Büyük Anaç ve Anaç yetiştirme kademelerine göre gruplandırılmış ve çalışmalar programlanmıştır. Ancak, 1980’li yıllardan sonra Saf Anaç kademesindeki genetik ıslah çalışmaları aksa(tıl)mıştır. Tavukçuluk Teknik Kurulu kaldırılmış, saha çalışmaları durdurularak özgün hibrit yetiştirme çalışmaları dışlanmış ve damızlık gereksinimimizin dışarıdan karşılanması benimsenmiştir(Mutaf, 2007) Anılan yaklaşımın dışında kimi iyi niyetli çalışmalar da gerçekleştirilmiştir (Mızrak ve ark., 2007). Bununla birlikte, Türkiye’de, sofralık yumurta ve etlik piliç gibi tavuk ürünleri üretiminin tamamına yakını, yurt dışından dışalım ile sağlanan damızlıklara dayalı olarak yapılmaktadır. Bütün bunlar, tavukçulukta ulusal genetik ıslah stratejilerinin olmadığına göstergesidir. Türkiye’de gerekli birikim olmasına karşın, ülke potansiyeli ile bağdaşmayan bu durumun değişmesi için gerekli önlemlerin zaman yitirilmeden alınması gerekmektedir.

Türkiye’de damızlık gereksiniminin dışarıdan sağlanması yerine, yurt içinden karşılanabilmesi, devlet-özel sektör işbirliğine dayalı ulusal stratejiler ile gerçekleştirilebilir. Aksi durumda, dışalım aksatan ekonomik krizler yinelenildiği sürece, Türkiye tavukçuluğunda da ciddi darboğazların ve her an damızlık sorunun yaşanması olasıdır. Bu nedenle ülkenin bugünkü ve gelecekteki konumu gözetildiğinde, tavuk yetiştiriciliğinde de bir yandan evrensel bilgi ve teknolojiye yararlanılabilen, bir yandan da katkıda bulunabilecek bir genetik ıslah stratejisinin benimsenmesi ve izlenmesi gerekmektedir.

Bu bağlamda Türkiye’nin, diğer ülke damızlıklarına sürekli pazar olma yerine, uluslararası rekabet koşullarında, kendi hibrit damızlığını yetiştiren ve bunlara pazar arayışı içinde olan bir konuma gelmesine çalışılmalıdır. Anılan nedenle de, özgün hibrit yetiştiriciliğini destekleyecek ve süreklilik kazandıracak kurumlaşmaya gidilmelidir. Bu tip kurumlaşmaya, yatırım gereksinimi aşırı yüksek, başarılması güç ve karmaşık bir uğraş olarak bakılmamalıdır. İşe, genetik yönden sıfırdan başlanması gibi bir zorunluluk da yoktur. Ayrıca,



uzun vadede düşünüldüğünde, yıllık hibrit civciv tüketimi yüksek olan entegre özel tavukçuluk şirketleri ve üretici birlikleri olmak üzere, birçok yüksek üretim kapasiteli kuruluşun teknik-ekonomik çıkarlarına - sürekli dışalma oranla - daha uygun gelmesi de olasıdır.

Bilindiği üzere, endüstriyel tavukçuluğun verimlilik yönünden vazgeçilmez bir ögesi olan hibrit üretimi, Saf Anaç (SA), Büyük Anaç (BA) ve Anaç(A) aşamalarından oluşur. Hibrit'in biyolojik performans gücünü belirleyen ana kademe Saf Anaç kademesidir. Bütün genetik ıslah araştırmaları ve uygulamaları bu kademe ile yapılır. Saf Anaç (SA) sürüleri, Ana-Baba soyları ile bu soylar içindeki ticari ve deneysel alt soylardan oluşur. Bu alt soylar, standart ırklardan çok, bunların genetik sentezinden oluşmuşlardır. Yeni deneysel soyların geliştirilmesi ve seleksiyon ile ıslah çalışmaları aralıksız sürdürülür ve çalışmalar erkek-dişi damızlıkların nesnel ölçütlere dayalı seçilmesi ve planlı olarak çiftleştirilmesi üzerinde yoğunlaşır. Bu amaçla da, kuruluşlar arasında sürekli gen alışverişi yapılır.

#### Köy Tavukçuluğunda Genetik Islah Stratejisi

Türkiye'de de köy tavukçuluğu, kırsal kesimde yaşayan ailelerin evlerinin bahçelerinde tavuklarının dışarıda dolaşmasına izin verilerek yapılan bir yetiştirme tipidir. Bu tip yetiştiricilikte biyogüvenlik sağlanmadığı için sadece kuş gribi (Avian Influenza) değil, diğer tavuk hastalıkları riskinin de yüksek olacağı söylenebilir. Bununla birlikte, kuş gribinin endüstriyel tavuk yetiştiriciliği ile bağlantılı olabileceğini belirten birçok yayın da vardır (Anon., 2006; Davis, 2007). Ancak, kırsal kesimde yaşayan aileler için köy tavukçuluğu halen önemli bir protein kaynağı ve hobi olarak görülmektedir (Aksoy ve ark., 2007).

Diğer yandan, büyük şehirler ve çevresinde yaşayan küçük ölçekli işletmeler için otlamaya dayalı tavukçuluk modelleri de devreye sokulabilir.

#### Türkiye Hayvancılığında Genetik Islahta Moleküler Genetikten Yararlanma

Moleküler genetik bilimi, diğer yaşam bilim alanlarında olduğu gibi hayvansal üretimde de devrim niteliğinde gelişmeleri beraberinde getirmiştir. Bu gelişmelerin son örneği, sığır genomunda gen dizilerinin belirlenmesiyle ilgili yayında gözlemlenmektedir (Elsik et al, 2009). Bulgular, sığır türünün, insan ve fare gibi genom yapısı daha önce belirlenmiş türlere benzerliğini göstermektedir. Koyun ve keçi gibi türlerin genomlarının ise önümüzdeki birkaç yıl içerisinde ortaya çıkarılması beklenmektedir. Bu ve buna koşut başka genetik gelişmeler, hayvan ıslahı alanına da uygulanmaya başlanmıştır. Genlerin moleküler genetik yöntemlerle doğrudan çözümlenmesi çalışmaları, kantitatif genetiği dayalı ıslah etkinliklerini geride bırakacağını göstermektedir.

Günümüzde değişik özellikleri belirleyen, ya da kimi hastalıklara direnç sağlayan genetik farklılıkları doğrudan saptamak ve bunları ıslah programlarında kullanmak olasıdır. Halen Avrupa Birliği üyesi ülkelerde koyunlarda scrapie hastalığına karşı uygulanan genetik testler ve ıslah programları buna örnek oluşturmaktadır (Defra, 2009). Kimi türlerde de değişik özelliklerle ilgili genler belirlenmiştir. (Shuster et al., 1992; Cavanagh et al., 1995; Grünwald et al., 1999; Tynela et al., 2000; Marron et al., 2004; Schmutz et al., 2004).

Öte yandan gerek küçükbaş, gerekse büyükbaş hayvancılıkta dünya çapında sorunlar yaratan brucella ve tüberküloz gibi hastalıklara direnç sağlayan genetik varyasyonların saptanması için yoğun çalışmalar sürdürülmektedir. Hastalıklar dışında, yemden yararlanma, canlı ağırlık artışı, et kalitesi ve koyunlarda çoklu doğumlar gibi verim özellikleriyle önemli sayılabilecek genomlar saptanmıştır.

Gen analizleriyle elde edilen sonuçların ıslah programlarına katılmasıyla, önceki dönemlerden çok daha hızlı ve doğrudan genetik ilerleme sağlanabilecektir.

#### Sonuç

Türkiye damızlık üretimine yönelik genetik ıslah çalışmalarında dikkate alınması gereken başlıca noktalar şunlardır;

Türkiye'de hayvan yetiştiriciliği, uzunca bir süreden beri, neredeyse sığır ve tavuk türü ile bütünleşmiştir. Bunun sonucu olarak koyun ve keçi yetiştiriciliği ihmale uğramıştır. Bundan, damızlık üretimi çalışmaları da payını almıştır. Dolayısıyla koyun ve keçi yetiştiriciliğinin özendirilmesi yanında, Ar-Ge etkinlikleri de yeniden yapılandırılmalıdır.

Türkiye hayvancılığında teknik ve ekonomik işleve sahip çok sayıda örgüt söz konusudur. Ancak bu örgütlerin, teknik ve ekonomik etkinlik alanları çatış(tırıl)makta ve gereksiz sürtüşmeler ortaya çıkmaktadır. Çiftçi örgütlerinin görev alanlarının yeniden tanımlanması, bu nedenle yaşamsal bir zorunluluktur. Bu bağlamda, yetiştirici birliklerinin temel görevi genetik ıslah etkinliği olmalıdır.

Yetiştiricilerin nitelikli damızlıklara yöneltilmesinde itici güç, tarımsal işletmelerde kârlılığın sürdürülmesine bağlıdır. Türkiye’de, işletmelerin büyük bir çoğunluğunun küçük ve orta ölçekli işletmelerden oluşmasından dolayı, bunların ekonomik örgütlenmelerinde kooperatifleşme temel alınmalıdır.

Dev işletmelerin özendirilmesi ve desteklenmesi yerine küçük işletmelerin orta ölçekli işletmelere dönüştürülmesi amaçlanmalıdır. Bu bağlamda, endüstriyel hayvancılık yerine, düşük endüstriyel girdiye dayalı sürdürülebilir hayvancılık, organik hayvancılık, permakültür hayvancılık yeğlenmelidir. Endüstriyel hayvancılığın birçok sakıncaları olduğu gözlemlenmektedir (Bove and Dufour, 2000; Özkaya, 2007; Aysu, 2008; Kaymakçı, 2009b).

Yetiştiricilerin örgütlenmesi ve nitelikle damızlığa karşı taleplerinin artışı, Ar-Ge etkinliklerine de ivme kazandıracaktır. Bu durum, araştırmacıların saygınlığını da artıracak ve onları kendi ülkelerinin gereksinimlerine uygun çalışmalara daha yüksek düzeyde yönlendirecektir.

### Kaynaklar

- Akman, N., Eliçin, A., Öksüz, N. 1993. Ankara Keçisi Islahı İmkanları. Ankara Keçisi ve Tiftik Kongresi, 93 Bildirisi, Ankara.
- Akman, N., F. Aksoy, O. Şahin, Ç.Y. Kaya, G. Erdoğan 2006. Cumhuriyetimizin 100. Yılında Türkiye’nin Hayvansal Üretimi. Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği Yayınları. Yayın No: 4, Ankara.
- Aksoy, T., İlaslan, Ç.D., Yurt, Z. 2007. Küçük ve Orta Ölçekli Kümes Hayvanı Yetiştiriciliği, Dünya’daki Çeşitli Uygulamalar ve Türkiye. (Ed) Kaymakçı, M., Yalçın, S. (İç) Avrupa Birliği Kriterlerine Uyum Sürecinde Türkiye Tavukçuluğu Sempozyumu, 2007, Bildiriler Kitabı.
- Anon., 2006. Seedling Journal. [www.grain.org/seedling](http://www.grain.org/seedling)
- Aysu, A. 2008. Küreselleşme ve Tarım Politikaları. Su yayınları, İstanbul.
- BDUTAE, 2008. T.C. Tarım ve Köyşleri Bakanlığı Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, <http://www.bahridagdas.gov.tr>. Erişim; 10.06.2008.
- Bove, J., Dufour, F. 2000. Dünya Satılık Değildir. Röportaj; Giles, L. İletişim Yayınları, İstanbul.
- Cavanagh KT, Leipprandt JR, Jones MZ, Friderici K. 1995. Molecular Defect of Caprine N-acetylglucosamine-6-sulphatase Deficiency. A Single Base Substitution Creates a Stop Codon in the 50-region of the Coding Sequence. *J Inher Metab Dis* 18:96.
- Davis, M. 2007. Kuş Gribi. Kapımızdaki Canavar. Agora Kitaplığı. No:158, İstanbul.
- Defra, 2009. <http://www.defra.gov.uk/animalhealth/managing-disease/NSPAC/>. Accessed on 28.09.2009
- Eker, M., Tuncel, E., Aşkın, Y., Yener, S.M. 1976. A.Ü. Ziraat Fakültesi’nde Yetiştirilen Saanen x Kilis Melezi Sütçü Keçilerde Süt Verimi ile İlgili Özellikler. *A.Ü.Z.F. Yıllığı*, 26 Ankara.
- Elsik, Christine G., Ross L. Tellam, Kim C. Worley. 2009. The Bovine Genome Sequencing and Analysis Consortium, A Survey of Genetic Diversity of Cattle Suggests Two Domestication Events in Asia and Selection by Husbandry. *Science* 24 April 2009: 522-528.
- Grünwald KAA, Schueler K, Uelmen PJ, Lipton BA, Kaiser M. 1999. Identification of a Novel Arg[Cys Mutation in the LDL Receptor that Contributes to Spontaneous Hypercholesterolemia in Pigs. *J Lipid Res* 40:475–485.
- Güney, O., Biçer, O., Torun, O. 1990. A Comparative Study of the Production Performance of the New Synthetic Dairy Goat Types in the Subtropical Cukurova Conditions. *Small Ruminant Research*, 7:265-269.
- Güney, O., Kaymakçı, M., Karaca, O., Savaş, T., 2005. Türkiye’de Süt Keçisi Islahının Geleceği Üzerine Kimi Öneriler. (Ed.,) Kaymakçı, M. (İç) Süt Keçiciliği Ulusal Kongresi, 2005, İzmir.
- Kaymakçı, M, Eliçin, A., Işın, F., Taşkın, T., Karaca, O., Tuncel, E., Ertuğrul, M., Özder, M., Güney, O., Gürsoy, O., Torun, O., Altın, T., Emsen, H., Seymen, S., Geren, H., Odabaşı, A., Sönmez, R. 2005a. Türkiye Küçükbaş Hayvan Yetiştiriciliği Üzerine Teknik Ve Ekonomik Yaklaşımlar. Türkiye Ziraat Mühendisliği 6. Teknik Kongresi, 3-7 Ocak, 707-726, Ankara.

- Kaymakçı, M., Tuncel, E., Güney, O. 2005b. Türkiye’de Süt Keçisi Islahı Çalışmaları. (Ed.) Kaymakçı, M. (İç). Süt Keçiciliği Ulusal Kongresi, 2005, İzmir
- Kaymakçı, M., Güney, O. 2006. Türkiye Keçi Islahı Stratejisi. (Ed.,) Kaymakçı, M., (İç) Keçi Yetiştiriciliği (Genişletilmiş İkinci Baskı) İzmir İli Damızlık Koyun-Keçi Yetiştiricileri Birliği Yayınları No:2, İzmir.
- Kaymakçı, M., Koşum, N., Taşkın, T., Akbaş, Y., Ataç, F. 2006. Menemen Koyunlarında Kimi Verim Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. E.Ü.Z.F. Dergisi, 43(1):63-74.
- Kaymakçı, M. 2006. İleri Koyun Yetiştiriciliği (Genişletilmiş İkinci Baskı) İzmir İli Damızlık Koyun-Keçi Yetiştiricileri Birliği Yayınları No:1, İzmir.
- Kaymakçı, M. 2009a. Süt Keçisi Yetiştiriciliği El Kitabı. İzmir İli Damızlık Koyun-Keçi Yetiştiricileri Birliği, Yayın No:4, İzmir.
- Kaymakçı, M. 2009b. Türkiye’de Tarım Biliminin Gelişimi, Sorunları ve Çözüm Yolları. 6. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi Bildirisi, 24-26 Haziran 2009 Erzurum.
- Kaymakçı, M., Özder, M., Karaca, O., Torun, O., Baş, S., Koşum, N. 2009. Türkiye Koyun Islahı Stratejisi. (Ed. Kaymakçı, M., Koşum, N.) (İç) Türkiye Koyunculuk Kongresi Bildiriler Kitabı, 12-13 Şubat 2009, İzmir.
- Kaymakçı, M., Özkaya, T., Ortaş, İ., Taşkın, T., Önenç, A., Atalık, A. 2010. Türkiye Tarımsal Araştırma Alanı İçin Stratejik Yaklaşımlar. Türkiye Ziraat Mühendisliği 7. Teknik Kongresi, Ocak 2010, Ankara.
- Kumlu, S., 2003. Hayvan Islahı. Genişletilmiş ve Düzeltilmiş 2. Baskı. Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği Yayınları. Yayın No: 1, Ankara
- Kumlu, S., 2007. Cattle Breeding in Turkey. 28th European Holstein Conference. June 30th – July 3th 2009, Istanbul.
- Marron BM, Robinson JL, Gentry PA, Beever JE. 2004. Identification of a Mutation Associated with Factor XI Deficiency in Holstein Cattle. Anim. Genet. 35:454–456.
- Mızrak, C., Göğler, H., Boğa, A.G., Durmuş, İ., 2007. Türkiye’de Yumurtacı Damızlık ve Hibrit üretimi Çalışmaları. (Ed) Kaymakçı, M., Yalçın, S. (İç) Avrupa Birliği Kriterlerine Uyum Sürecinde Türkiye Tavukçuluğu Sempozyumu, 2007, Bildiriler Kitabı.
- Mutaf, S. 2007. Türkiye Tavukçuluğu ve Ulusal Islah Stratejileri. (Ed) Kaymakçı, M., Yalçın, S. (İç) Avrupa Birliği Kriterlerine Uyum Sürecinde Türkiye Tavukçuluğu Sempozyumu, 2007, Bildiriler Kitabı.
- Önenç, A., 2011. Süt Sığırlarından Et Üretimini Artırmak İçin Et Verim Yönlü Irklardan Yararlanma Olanakları. 2011 Yılı Hayvancılık Grubu Toplantısı Bildirileri, Balıkesir
- Özkaya, T. 2007. Çiftçi Günü Bildirisi. Basılmamış, İstanbul.
- Pala, A., Savaş, T., 2004. Persistency within and Between Lactation in Morning, Evening and Daily Testday Milk in Dairy Goats. Therz.
- Schmutz SM, Berryere TG, Ciobanu DC, Mileham AJ, Schmidt BH. 2004. A Form of Albinism in Cattle is Caused by a Tyrosinase Frameshift Mutation. Mamm Genome 15:62–67.
- Shuster DE, Kehrlı ME, Ackermann MR Jr, Gilbert RO. 1992. Identification and Prevalence of a Genetic Defect that Causes Leukocyte Adhesion Deficiency in Holstein Cattle. Proc Natl Acad Sci USA 89:9225–9229.
- Sönmez, R., Şengonca, M., Kaymakçı, M. 1974. Ege Bölgesi’nde Yetiştirilen Çeşitli Süt Tipi Keçilerle Bunların Melezlerinin Adaptasyon Durumu ve Verim Özellikleri. 4. Bilim Kongresi Tebliğleri, TÜBİTAK Yayınları 210, Ankara.
- Şengonca, M., Kaymakçı, M. Koşum, N., Taşkın, T. Steinbach, J. 2000. Die Ziege. Ein Neur Milchzigen Type Für Die Turkey. Deutch-Türkisch, Akarforschung. 6. Symposium Vom. 27 September-2October 1999. Justus-Liebig-Universität Giessen.
- Tynela J, Sohar I, Sleat DE, Gin RM, Donnelly RJ. 2000. A Mutation in the Ovine Cathepsin D Gene Causes a Congenital Lysosomal Storage Disease with Profound Neurodegeneration. EMBO J 19:2786–2792.
- Uzmay, C., 2007. Süt Sığırlarında Döl Kontroluna Dayalı Islah Opropramları ve Etkinliği Belirleyen Etmenler. (Ed.,) Kaymakçı, M., Önenç, A., (İç) Türkiye Süt Sığircılığı Kurultayı Bildirisi.
- Yalçın, B.C., Örkiz, M., Müftüoğlu, Ş. 1983. Türkiye’de Ankara Keçisi Yetiştirme Sistemleri. AÜZF Uluslararası Akdeniz Bölgesi Koyun ve Keçi Üretimi Sempozyumu Bildirisi, Ankara.

## **ÇAĞRILI BİLDİRİLER**

**Türkiye’de Sığır Yetiştiriciliğinde Damızlık İhtiyacı ve Temini**

Selahattin Kumlu

**Süt Sığırlarının Üremesinde Beslemenin Rolü**

Murat Görgülü, Serap Göncü, Uğur Serbester, Zekeriya Kıyma

**Kanatlı Yetiştiriciliğinde Damızlık Üretimi ve Ülkemizdeki Çalışmalar**

Musa Sarıca, Cengizhan Mızrak, İsmail Durmuş, Umut S. Yamak

**Hayvancılık Araştırmalarında Görülen İstatistik Hatalar**

Yüksel Bek

# ÇAĞRILI BİLDİRİLER



## Türkiye’de Sığır Yetiştiriciliğinde Damızlık İhtiyacı ve Temini

Selahattin Kumlu

Emekli Öğretim Üyesi

e-posta: [salahattinkumlu@gmail.com](mailto:salahattinkumlu@gmail.com)

### Giriş

Süt ve etin üretimindeki rolü, nitelikli ve niteliksiz işgücüne sağladığı istihdam olanakları ve dolayısıyla köyden kente göçü yavaşlatmadaki etkisi, tarım arazilerinden en iyi şekilde yararlanmaya olanak tanınması gibi katkılarından dolayı sığır yetiştiriciliği yalnızca Türkiye’de değil, dünya genelinde en önemli hayvan türlerinin başında gelmektedir. Modern büyük işletmelerde kullanılan çeşitli girdilerden sanayi sektörü için önemli bir pazar konumundadır. Ulaşım ve iletişim sektörünün gelişmesiyle birlikte canlı hayvan, sperma ve embriyo gibi damızlık materyallerin ulusal ve uluslar arası ticareti de büyük firmaların iştahını kabartmakta, bu alanda büyük bir rekabetin yaşanmasına neden olmaktadır.

Hiç kuşku yok ki, sığırclıktan en çok beklenen fayda insan beslenmesinde çok değerli bir yere sahip olan süt ve etin yeterli miktar ve kalitede üretilmesidir. Dünya Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) tarafından 2009’da yayınlanan bildiriye göre, dünyada aç insan sayısı 1,02 milyar dolayındadır. Bu rakam, Türkiye nüfusunun yaklaşık 15 katıdır.

İstatistikler Türkiye’de açlığın önemli boyutta olmadığını fakat, gelişmiş ülkelere kıyasla hayvansal protein bakımından yetersiz kaldığını ortaya koymaktadır. Nitekim, kişi başına hayvansal protein tüketimi bakımından Türkiye 176 ülke arasından 135. sırada yer almaktadır. Kişi başına ortalama günlük hayvansal protein tüketimi Türkiye’de 26 g dolayındayken AB (Avrupa Birliği) ülkelerinde 65 g, ABD’de ise 74 g seviyesindedir. Başka bir deyişle, Türk vatandaşına kıyasla AB vatandaşı 2,5 kat, ABD vatandaşı ise 2,85 kat daha fazla hayvansal kökenli protein tüketmektedir.

Kişi başına günlük hayvansal protein tüketiminin kaynaklarına bakıldığında ilginç bir durum ortaya çıkmaktadır. Şöyle ki, Türkiye’de hayvansal proteinin %51’nin süttan karşılanırken AB ve dünyada süttan hayvansal proteini karşılama payı sırasıyla %34 ve %26 seviyesindedir. Süt üretiminde inek süttan payı ise Türkiye’de %92, AB’de % 98 ve dünya’da %94 dolayındadır. Tüm bu istatistikler, Türkiye’de süt ve süt ürünlerinin gıda güvenliğinde ne denli öneme sahip olduğunu açıkça göstermektedir.

Son yıllarda yapılan projeksiyonlar, Türkiye’de sığır yetiştiriciliğinin öneminin artacağını göstermektedir. Şöyle ki, 2020’li yıllarda ithalatçı bir ülke olmadan kişi başına günlük hayvansal kökenli protein tüketiminin 40 g seviyesine çıkarılabilmesi için;

- inek süttan üretiminin %70 artarak 18 milyon tona,
- sığır etinin %50 artarak 950 bin tona,
- inek sayısının ise %25 artarak 5 milyon başa ulaşması öngörülmektedir (Anonim, 2006; Akman ve ark., 2006; Akman ve ark., 2009).

Öngörülen üretim değerlerine erişebilmek için süt verimi, karkas verimi ve döl veriminin önemli ölçüde arttırılması ve her yaştan hayvan kayıplarının asgariye indirilmesi gerekmektedir. Tüm bunları başarabilmek için istikrarlı bir ortamın sağlanması, ekonomik ölçekte işletmelerin yaygınlaşması, üretici örgütlerinin güçlenmesi, işgücü niteliğinin arttırılması, barındırma ve besleme koşullarının iyileştirilmesi, salgın hastalıklar ve hijyen sorunlarının asgariye indirilmesi şarttır. Bütün bu önlemlerin yanı sıra, iyileştirilen çevre koşullarına yanıt verebilecek nitelikte damızlık hayvanların yetiştirilmesi ve popülasyonda yaygınlaştırılması gereklidir.

Son yıllarda Türkiye sığırclılığı ciddi bir dönüşüm sürecine girmiştir. Kamunun da teşvikleriyle orta ve büyük ölçekli işletmeler yaygınlaşmaya başlamıştır. Bu da beraberinde ciddi sorunları da getirmiştir. Bunların

başında, bu işletmelerin damızlık ihtiyacını karşılamak gelmektedir. Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği'ne bağlı örgütler tarafından yeterince karşılanamayan bu ihtiyacı karşılamak amacıyla ithalat kolaylaştırılmış ve 1990'lı yıllarda olduğu gibi kitlesel biçimde gebe düve ithalatının yapılmasına yol açılmıştır. AB ülkeleri başta olmak üzere bazı ülkelere deli dana hastalığı kuşkusu nedeniyle ithalat yapılamıyor olması ithalatçıların gözlerini başka ülkelere çevirmelerine neden olmuş, damızlık özelliklerine pek bakılmadan bulunan gebe düveler ithal edilmeye çalışılmıştır. İthal edilen düvelerden beklenen verimi alamayan yatırımcılar hayal kırıklığı yaşamış ve hem yatırımcı, hem de ülke zarar etmiştir.

Bu çalışmanın amacı damızlık temininde yaşanan sorunlara dikkat çekmek ve çözüm yolları hakkında önerilerde bulunmaktır. Bunun için, önce damızlık temini amacıyla izlenecek strateji seçiminde dikkate alınması gereken hususlar üzerinde durulacak, ardından da Türkiye'nin yıllık damızlık ihtiyacı tartışmaya açılacaktır.

### **Planlama ve strateji seçiminde dikkat edilmesi gereken hususlar**

İslah programları, bir veya birden fazla özellik bakımından popülasyonun genetik seviyesini istenen yönde değiştirmeyi hedefleyen uzun vadeli çalışmalardır. Etkileri ancak gelecek kuşaklarda görülebileceğinden, ıslah programlarını geleceğe yapılan yatırımlar şeklinde değerlendirmek gerekir. Söz konusu yatırımdan beklenen başarının elde edilmesi ise bir dizi faktörün birbirini bütünleyecek ve istenen yönde etkili olacak şekilde bir araya getirilmesine bağlıdır.

#### **İslah amacının tanımlanması**

İslah çalışmalarının planlanmasını güçleştirebilecek noktalardan ilki kamu ile yetiştirici kesiminin beklentilerinin farklı olabilmesidir. Kamu politikaları açısından ıslah çalışmalarından beklenen mevcut kaynakların etkin bir biçimde kullanılarak ülkenin ihtiyaç duyduğu kalite ve miktarda süt, et ve damızlık materyalin (gebe düve, inek, sperma, embriyo vb) karşılanması, bu ürünler bakımından ihracatın ithalattan fazla olması ve yetiştiricilerin refah seviyesinin yükselmesidir. Yetiştiricilerin beklentisi ise, ıslah çalışmaları sonucunda elde edilecek genotiplerin kendi işletmelerinde azami kârlılığı sağlayacak potansiyele sahip olması ve ihtiyaç fazlası genotipleri cazip fiyatlarla yurt içinde ve yurt dışına pazarlayabilmektir. Özetle; yetiştiriciler bugünü ve yakın geleceği gözetirken kamu politikalarına karar veren makamların daha uzak geleceği de dikkate alması gerekmektedir. Yakın ve uzak gelecek için yapılan tahminlerin birbiriyle uyuşmaması halinde, kamu makamlarının yetiştiricileri ve örgütlerini ikna edecek desteklemelerle yönlendirmesi, olası zararlarını telafi etmesi gerekmektedir.

İslah çalışmalarının planlanmasında karşılaşılabilen bir başka önemli sorun, planlamanın geleceğe yönelik bir tahmin olmasıdır. Hedef "gelecekte gerçekleşmesi beklenen koşullarda kârlılığı azami seviyeye yükseltecek genotiplerin elde edilmesi ve popülasyonda yaygınlaştırılması" olduğundan gelecekte kârlılığı etkileyen faktörleri ve etki miktarlarını bugünden tahmin etmek gerekmektedir (Kumlu, 2003). Söz konusu faktörler ise hem çok sayıdadır ve hem de süreç içinde etkileri değişebilmektedir. Bu nedenle, kamu politikalarının yetiştiricilerin geleceğe güvenle bakabileceği kadar uzun vadeli ve istikrarlı olması son derece önemlidir.

İslah çalışmaları belirli bir uzmanlığı ve yeterli alt yapının yanı sıra gönüllü katılımı gerektirir. İslah çalışmalarına katılan yetiştiriciler uluslar arası ve ulusal kurallara uygun olarak damızlıklarını tanımlatmak, soy ve verim kayıtlarını tutmak, öngörülen çiftleştirmeleri yaptırmak gibi yükümlülüklerinin yanı sıra ıslah programını yürütmekle yetkili kılınmış örgüte üye olmak ve üyelik gereklerini yerine getirmek zorundadır. Tüm bunları aksatmadan yerine getirerek ıslah programında aktif rol üstlenen işletmeler "damızlıkçı işletme", ıslah programının yükümlülüklerine katılmak istemeyen diğer işletmeler ise "üretim işletmesi" veya "ticari işletme" olarak adlandırılır.

İslah programının ve dolayısıyla damızlıkçı işletmelerin başarısı ticari işletmelerin ihtiyaç duyduğu nitelikte ve sayıda damızlık materyali ihtiyaç duyulan zamanda ve cazip fiyatlarla sunmaya bağlıdır. Başka bir deyişle, ticari işletmeler damızlıkçı işletmelerin potansiyel pazarıdır. İki kesim arasında sağlıklı bir ilişkinin olması, daha doğru bir deyişle, birbirini bütünlemesi son derece önemlidir.

Yukarıdaki açıklamalardan anlaşılacağı üzere, ıslah programını planlamada öncelikli faaliyetlerden birisi ticari işletmelerin kısa ve uzun vadede damızlık ihtiyaçlarını belirlemektir. Bu amaçla söz konusu işletmelerin barındırma, iş gücü, arazi, bakım, besleme, yem üretimi, araç-gereç donanımı, sermaye varlığı, eğilimleri,

pazarlama vb olanaklarının periyodik olarak incelenerek değerlendirilmesi gerekmektedir. Değerlendirmelerde konuya ilişkin kamu politikaları ve yasal düzenlemeler de dikkate alınmalıdır. Kısaca, ihtiyaç veya talep analizi olarak adlandırılabilir bu işlemlerle "hangi niteliklerde ne kadar genotipin hangi zaman diliminde yetiştirilip ticari işletmelere ne zaman ve hangi fiyatlardan satılabileceği" tahmin edilmelidir.

Ticari işletmelerin talep ettiği genotip, ıslah programı kapsamında elde edilmesi ve çoğaltılması amaçlanan genotiptir. Kısaca "ıslah amacı" olarak adlandırılabilir olan bu genotipi elde etmek için, öncelikle seleksiyon indeksi şeklinde tanımlanması gerekir. Toplam damızlık değeri olarak da ifade edilebilen seleksiyon indeksinde ekonomik açıdan önemli her bir özellik, ekonomik açıdan önemini ifade eden bir ağırlık katsayısıyla yer alır.

Seleksiyon indeksinde yer alacak özelliklerin belirlenmesi ve her birine ait ekonomik ağırlık katsayılarının hesaplanmasında ıslah uzmanlarının yanı sıra uzman ekonomistlerin aktif olarak yer alması şarttır. Söz konusu özellikler ve ağırlık katsayıları periyodik olarak gözden geçirilmeli ve günün değişen koşullarına uyarlanmalıdır.

Islah amacının doğru bir şekilde tanımlanması ve indeksin gerçekçi bir biçimde formüle edilmesi başarının ön koşuludur. Elde edilecek genotipin tanımını uzmanlar yapsa da, bunun, başta damızlık ve ticari işletmeler olmak üzere ilgili kamu ve özel sektör kuruluşlarınca kabul edilmesi gerekmektedir. Bunun için ıslah amacını tanıtıcı çeşitli etkinlikler düzenlenmelidir. Bunlardan en etkililerinden birisi damızlık inek yarışmaları ve sergileridir. Böylesi etkinliklerde ıslah amacı olarak tanımlanan genotipi soyut bir kavram olmaktan çıkarmak ve yetiştiricilere somut olarak göstermek mümkün olabilmekte, buna bağlı olarak da onları motive etmek ve katılımlarını arttırmak kolaylaşmaktadır.

Burada vurgulanması gereken nokta, Türkiye gibi farklı koşullara sahip bölgeleri olan ve farklı ırkların yetiştirildiği büyük bir ülkede farklı ıslah amaçlarına yönelik ıslah programlarının yürütülebileceği, daha doğrusu, yürütülmesi gerektiğidir. Bunun için, her bir populasyon veya alt populasyonun içinde bulunduğu ve gelecekte karşılaşılabileceği koşullar dikkate alınarak ıslah amacı ve programı planlanmalı ve uygulamaya konulmalıdır.

### **Islah stratejisinin seçimi**

Elde edilmek istenen genotip tanımlandıktan sonra yapılması gereken şey, ıslah amacına en kolay, en kısa sürede, en az maliyetle ve yüksek kârla ulaşmayı sağlayacak ıslah stratejisinin saptanmasıdır. Bilindiği üzere, sığır ıslahında izlenebilecek üç ana strateji vardır.

- a. Populasyon içi varyasyondan yararlanma
- b. Irklar veya populasyonlar arası varyasyondan yararlanma
- c. Bir başka populasyondan nitelikli genotiplerle kısmen veya tamamen değiştirme

Üzerinde durulan özellikler bakımından populasyonda yeterli varyasyonun olması halinde, saf yetiştirmeye dayalı bir seleksiyon programı yeterlidir. Aksi halde, genetik seviyesi daha yüksek populasyonlardan yararlanma yoluna başvurulmalıdır. Diğer populasyonlardan yararlanmanın en çok tercih edileni, melezlemedir. Bazı özel hallerde, genetik açıdan üstün populasyonlardan damızlık hayvan getirip mevcut populasyonu kısmen değiştirme yoluna da başvurulabilmektedir.

Strateji belirlenirken ıslah programında elde edilecek genetik ilerlemenin ticari sürülere ne şekilde aktarılacağı üzerinde önemle durulmalıdır. Aslında, tavuk ve domuza kıyasla üreme hızı çok düşük olan sığırlarda bu konuda seçenek sayısı azdır. 1950'li yıllara kadar damızlık boğa ve düve üzerinden çok az miktarda aktarma mümkün olabilirken, daha sonra yapay tohumlama aracılığıyla büyük bir ivme kazanmıştır. Halen, sığırlarda genetik ilerlemenin alt populasyonlara ve izleyen kuşaklara aktarılmasının temel aracı yapay tohumlamadır. Yapay tohumlama, genetik ilerlemeyi erkek izi üzerinden aktarmaya olanak sağlamaktadır. Dişi izi üzerinden genetik ilerlemenin aktarımını etkinleştirmeye yönelik çalışmalar embriyo aktarımı üzerine yoğunlaşmıştır. Fakat, embriyo aktarımının etkinliği yapay tohumlamayla kıyaslanamayacak kadar düşük seviyede kalmıştır.

Genetik ilerlemenin aktarılmasının temel aracı yapay tohumlama olduğuna göre, spermaları kullanılacak boğaların seçilmesi, sağılması, spermaların işlenerek payetlenmesi, pazarlanması ve nihayet sahada kullanılması ıslah programının stratejik unsurlarındandır. Burada karar verilebilecek iki seçenek mevcuttur.

- a. İhtiyaç duyulan spermaların ithal edilmesi



- b. İslah programı kapsamında döl kontrolü çalışmaları yapılarak spermaların önemli bir kısmının üretilmesi

Spermaları yapay tohumlamada kullanılacak boğaların test edilerek seçilmesi etkili bir organizasyon gerektiren güç ve pahalı iştir. Klasik İslah programlarında boğa ana ve babalarının seçilmesi, amaçlı çiftleştirme, aday erkek buzağuların sağlık kontrolü ve seçimi, aday buzağuların büyütme istasyonunda 1,5 yaşına kadar büyütülmesi, sperma testi, sperma sağımı, test çiftleştirmeleri, test çiftleştirmelerinden doğan kızların verim kayıtlarının tutulması, damızlık değer tahminleri ve seleksiyon şeklinde sıralanabilecek işlemler yaklaşık 6 yıllık bir süreci kapsayan zahmetli çalışmalardır. Kısaca MOET olarak adlandırılan çoklu yumurtlatma ve embriyo aktarımı biyoteknolojilerine dayalı çekirdek sürü yetiştirme programlarında bu süre yaklaşık 2 yıl kısaltılabilmektedir.

Diğer yaklaşıma göre, boğa test etmeye ve sperma üretime gerek yoktur. Çünkü, gelişmiş ülkelerde uygulanan İslah programları kapsamında üretilen birbirinden farklı niteliklere sahip çok sayıda boğanın spermalarını temin etmek ve kullanmak olasıdır ve hem daha kolay, hem de daha ekonomiktir.

### **İşlevsel bir veri tabanı**

Hangi strateji benimsenirse benimsensin, özellikle damızlıkçı işletmelerde, mümkün olduğunca ticari işletmelerde soy ve verim kayıtlarının düzenli bir biçimde tutulması ve merkezi bir veri tabanına aktarılması gerekmektedir. İslah programı kapsamında tutulacak olan kayıtların ICAR (Internationale Committee for Animal Recording) ve onun alt kuruluşu olan INTERBULL talimatlarına uygun olmak zorundadır. Sürekli olarak güncelleştirilen veri tabanından yararlanarak İslah programını planlama ve başarısını değerlendirmek amacıyla parametre ve damızlık değerleri tahmin edilir. Ayrıca, ticari işletmelerden gelecek veriler de İslah programı kapsamında elde edilen genetik ilerlemenin ne ölçüde üretim işletmelerine yansıdığını belirlemek açısından son derece önemlidir.

### **Planlı çiftleştirme**

Yapay tohumlamaya dayalı İslah programlarının hedefine ulaşmasını sağlayacak son halka, ineklere uygun boğa spermalarının kullanılmasıdır. Sahada eşleştirme olarak anılan bu işlemin bilimsel çevrelerdeki adı planlı çiftleştirmedir. İslah amacıyla tanımlanan genotipin elde edilmesi amacıyla kızgın düve ve ineklere en uygun boğa spermalarının seçilip kullanılması gerekmektedir. Planlı çiftleştirmenin yapılabilmesi için farklı niteliklere sahip boğaları tanıtan boğa kataloglarının yanı sıra tohumlanacak ineklerin tahmini damızlık değerleri, soy bilgileri ve dış yapı özelliklerini gösteren sınıflandırma bilgileri şarttır.

Planlı çiftleştirmenin başarısı, profesyonelce hizmet verecek eğitilmiş, deneyimli ve taşıdığı sorumluluğun bilincinde olan elemanlarla tohumlama hizmetinin sunulmasına bağlıdır. Ticari kaygılarla hizmet veren, deneyimsiz, ilgisiz, sorumsuz tohumlamacılarla başarıya ulaşmak hayaldir.

### **Türkiye’de sığır İslahında durum ve beklentiler**

Türkiye’de, anlatılan biçimde bir strateji planlanıp uygulanmadığı için Cumhuriyet’in kuruluşundan bugüne kadar harcanan çabalardan arzu edilen sonuç elde edilememiştir. Nitekim son 10 yıl içinde yapılmış olan çeşitli çalışmalarda Türkiye’de sığırcılığın ihtiyacı karşılayacak seviyeden uzak olduğu, gerekli önlemlerin zamanında alınmaması halinde, yakın gelecekte mevcut sorunların daha da ağırlaşacağına dikkat çekilmiştir (Kumlu 2000, Anonim 2001, Kutlu ve ark 2003, Anonim 2006, Akman ve ark. 2006, Kumlu, 2007).

Çok sayıda bilim adamı ve uzmanın katılımıyla hazırlanmış olan Hayvancılık Özel İhtisas Komisyonu Raporu’nda Türkiye’nin ithalatçı konumdan kurtulabilmesi için 2004-2013 döneminde inek varlığının %25, süt veriminin %30 ve et veriminin %25 dolayında arttırılması gerektiği açıkça belirtilmiştir (Akman ve ark. 2006). Bu da Türkiye’de nitelikli damızlıklara olan ihtiyacın büyüklüğünü somut bir biçimde ortaya koymaktadır. 10 yıldan kısa bir süre içinde inek sayısını yaklaşık 1.000 baş arttırmak ve bu sürede süt ve et veriminde %25’in üzerinde artış gerçekleştirmek kesinlikle kolayca erişilecek bir hedef değildir. Mevcut hayvan materyallerinin genetik kapasiteleri henüz belirlenmemiş, kayıt sistemi ve veri tabanı oturmamış, seleksiyon yapmaya olanak tanıyan alt yapı kurulamamış, yapay tohumlama hizmeti etkinleştirilmemiş koşullarda bu hedeflere varılmasını beklemek gerçekçi değildir.

Türkiye’de sığır yetiştiriciliğinde yaşanan sorunların temelinde uygulanan hatalı politikalar ve izlenen yanlış stratejiler yatmaktadır. Türkiye’de uzunca bir süre yetiştiriciyi dışlayan, onları etkin kılmayan politikalar uygulanmıştır. 1995 yılından itibaren kurulmaya başlanan Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birlikleri ile gelişmiş ülkelerde görülen gelişmeler Türkiye’de de yaşanmaya başlanmış ve kısa süre içinde oldukça önemli mesafeler alınmıştır (Kumlu, 2007). Söz konusu birlikler 1998 yılında merkez birliklerini kurmuş, aynı yıl içinde uluslar arası örgütlerden ICAR, INTERBULL, Avrupa Holstein Konfederasyonu (EHRC) ve Dünya Holstein Federasyonu’na üye olmuş, 1999 yılında Holstein ırkına yönelik Ulusal Islah Programı’nı uygulamaya koymuştur. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı desteğiyle yürütülen ıslah programında döl kontrolü projesi başlatılmış ve bu çerçevede 2009 yılında ilk kez ulusal ıslah programında denenmiş boğa katalogu yayınlanmıştır. Türkiye genelinde 2009 yılında 100 bin aktif üye sayısına erişen bu birlikler son derece değerli bir veri tabanını da işletmektedir. ICAR kurallarına uygun olarak işletilmeye çalışılan bu veri tabanına kayıtlı soy kütüklü inek sayısı 950 bin baş, ön soy kütüklü inek sayısı ise 3.150 bin baş dolayındadır (Anonim, 2009).

Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği tarafından yürütülmekte olan Ulusal Islah Programı’nda yalnızca Holstein ırkı ile ilgili olarak 1999 yılında belirlenmiş ve daha sonra hiç değiştirilmemiş olan bir ıslah amacı tanımlanmaktadır (Anonim, 2000). “Laktasyonda (305 günde) %4 yağlı 7.000 kg süt verebilen, ergin yaşta 750 kg canlı ağırlık ve 145 cm sağrı yüksekliğine erişen, sağlam yapılı, sağlıklı ve beklenen verimi verebilecek beden kapasitesine sahip, rahat hareket etmeye olanak sağlayan ayak ve tırnak yapısı olan ve makineyle sağıma elverişli ve kapasiteli memeye sahip olan inek” şeklinde oldukça genel olarak ifade edilmiş olan tanımda üzerinde durulacak özelliklerin ekonomik ağırlık katsayılarına değinilmemiş, diğer bir deyişle, seleksiyon indeksi tanımlanmamıştır. Zaten, bugüne kadar yapılan analizlerde yalnızca süt verimi üzerinde durulmuş ve diğer özelliklerle ilgili ciddi çalışmalar yapılamamıştır.

DSYB kayıtlarına göre, Holstein ırkı ineklerin süt verimi 5.800 ve Esmer ırkı ineklerin süt verimi ise 4.700 kg dolayındadır. Bu değerler, TÜİK tarafından 2009 yılında kültür ırkı inekler için bildirilen değerden (3.884 kg) sırasıyla %50 ve %20 daha yüksektir. Bununla birlikte, hedeflenen süt verimiyle kıyaslandığında Holstein ırkı ineklerin süt verimlerinin henüz 1.200 kg dolayında düşük olduğu anlaşılmaktadır.

Tanımlanan ıslah amacında döl verimine değinilmemiş olması önemli bir eksikliklerdir. Bugüne kadar ıslah amacının gözden geçirilerek uzun ömürlülük, kolay doğum gibi özelliklerin eklenmemiş olması ve seleksiyon indeksine dönüştürülmemiş olması ise yetkililerin bu konulara gerekli ilgiyi göstermedikleri ve zaman ayırmadıklarını ortaya koymaktadır.

Türkiye’de son yıllarda yapay tohumlama hızla artmış, 2007’de 2.792 bine ulaştıktan sonra 2008’de yaklaşık 600 bin adet azalarak 2.182 bine gerilemiştir. 2007 yılına kadarki hızlı artışın kayıtlı yapay tohumlamaya devletin verdiği cazip teşviklerden kaynaklandığı, 2008’de teşvik uygulaması değiştirilince kayıt edilen yapay tohumlama sayısının da %22 oranında azaldığı ileri sürülmüştür (Kumlu, 2007).

Yapay tohumlama ile ilgili çözüme kavuşturulamamış çok sayıda sorun bulunmaktadır. Her şeyden önce, ıslah amacının henüz somutlaştırılmamış olması kullanılacak spermanın seçimini veya üretimini güçleştirmektedir. Ulusal Islah Programı çerçevesinde üretilen denenmiş boğa sperması henüz piyasada söz sahibi olacak seviyede değildir. Dolayısıyla, kullanılan spermanın büyük bir kısmı ithal edilmektedir. Gıda Tarım ve Hayvancılık (GDH) Bakanlığı tarafından sperma ithal etme yetkisi verilen çok sayıda firma mevcuttur. Bu firmalar ithal ettikleri spermayı sahada çalışan veteriner hekimlere ciddi bir kontrol olmaksızın satmaktadır. Veri tabanı yetersiz olduğunda yapay tohumlamada başarıyı ölçmek de henüz mümkün değildir. Bu konuda yetiştiricilerden yoğun bir biçimde şikayet gelmektedir. Başka bir deyişle, yetiştiriciler sunulan tohumlama hizmetlerinden memnun olmadıklarını dile getirmektedir.

Türkiye’de ıslah programlarının önündeki en büyük engellerden birisi, işletme kapasitelerinin küçük olmasıdır. Nitekim, Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliklerine üye 80 bin şahıs işletmesinde ortalama 10,2 baş, kooperatif ortağı 20 bin işletmede ise ortalama 3,2 baş inek yetiştirilmektedir. Küçük ölçekli işletmelerin ıslah programlarına etkin katımlı güçtür. Çünkü, bu işletmelerin çoğunun kayıt tutma, planlama, yatırım yapma, hizmet satın alma gibi konularda çalışma yapabilecek güçleri ve alt yapıları yoktur.

Açıkça belirtilmiyor olmakla birlikte, son yıllarda uygulanan politikalar büyük ölçekli işletmelerin yaygınlaştırılmasını destekler niteliktedir. Bu nedenle tarım dışı sektörlerden yatırımcıların ilgisi artmış 500 baş ve üstü inek kapasiteli işletmelerin sayısı hızla artmıştır. Buna bağlı olarak damızlık gebe düve başta olmak üzere

çeşitli girdilere talep hızla artmış ve büyük bir pazar oluşmuştur. Nitelikli ve deneyimli işgücü sorunu önemli boyutlara ulaşmıştır. Sektörü tanımayan yatırımcılar birtakım fırsatçının eline düşmekte ve hatalı yatırımlar yapmalarına yol açmaktadır. Diğer hataların yanı sıra, kaba yem üretimi yetersiz olduğundan kesif yem ağırlıklı rasyonlarla beslenen ineklerden arzu edilen verim alınamamakta, önemli ölçüde zararlarla karşılaşmaktadır.

GDH Bakanlığı'nın gebe düve alımlarına destek vermesi ciddi sakıncalara yol açmaktadır. Bunların başında salgın hastalıklar gelmektedir. Özellikle yurt içinden temin edilen düvelerde sağlık kontrollerinin yapılmaması brusella, tüberküloz başta olmak üzere çeşitli hastalıkların yayılmasını arttırmaktadır. Alınan tüm önlemlere rağmen yurt dışından getirilen düvelerde de çeşitli hastalıklara rastlanabilmektedir.

Gebe düve alımlarına verilen desteğin bir diğer önemli sakıncası işletmelerin sağlıklı büyümelerini önlemesidir. Şöyle ki, zaten maddi açıdan sorun yaşayan yetiştirici düvelerini sürü yenileme ve işletme kapasitesini arttırmada kullanmaktan çok satmayı tercih etmektedir. Bu da işletmelerin ekonomik ölçeğe erişmesini engellemekte, ıslah çalışmalarını güçleştirmektedir.

Normal şartlarda, popülasyonda artış veya azalış beklenmeyen hallerde her yıl inek varlığının ortalama %25'i kadar yenilenmesi, başka bir deyişle, inek sayısının ¼'ü kadar nitelikli damızlık düveye ihtiyaç duyulur. Türkiye'de yaklaşık 4 milyon baş inek olduğuna göre ihtiyaç duyulan yıllık damızlık düve sayısı en az 1 milyon baş kadardır. Buna göre, mevcut işletmelerin kendi ihtiyaçlarını karşılamak ve küçülmemek için her yıl 1 milyon baş sağlıklı ve damızlık değeri yüksek düveyi yetiştirmeleri gerekir. Başka işletmelerin ihtiyaçlarını karşılamak hedefleniyorsa, bu sayının üzerinde düve yetiştirmeleri gerekir ki, bu da birçok şeyi doğru yapmalarına bağlıdır. Örneğin; ineklerde yıllık buzağılama oranı %80'i aşmalı, buzağılarda ölüm oranı %5'in altında kalmalı, ilkine buzağılama yaşı 24 ay dolayında olmalı, ineklerin damızlıkta kalma süresi 4 yıldan kısa olmamalıdır. Döl verimine ilişkin mevcut duruma bakıldığında bildirilen değerlerin pek umut verici olduğu söylenemez (Kumlu, S. ve Akman, N. 1999).

Yukarıda kısaca değinilenlerin dışında, GDH Bakanlığı tarafından yürütülen, desteklenen veya izin verilen başka çalışmalar da bulunmaktadır. Örneğin; Anadolu Alaca Projesi ve Anadolu Esmeri Projesi adı altında iki proje yürütülmektedir. Ulusal Islah Programı ile hiçbir organik bağ kurulmadan uygulamaya konulan bu iki proje MOET uygulamalarına dayalı projelerdir. Bugüne kadar oldukça yüksek maliyetlerle yürütülen bu iki projenin katkıları hakkında henüz somut bir bilgi bulunmamaktadır. Sığır yetiştiren tüm işletmeleri Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliğine üye olmasına ve Ulusal Islah Programı'na katılıyor olmasına rağmen TİGEM, Ulusal Islah Programı yokmuşçasına 2009 yılında döl kontrolü projesi uygulamak üzere çalışmalara başlamış ve merkezinin Sultansuyu (Malatya) Tarım İşletmesi olması öngörülen bu proje için oldukça önemli bir bütçe ayırmıştır.

### Sonuç ve Öneriler

Türkiye, sığır yetiştiriciliğinde ihtiyaç duyulan damızlık materyali üretecek olanaklara sahip bir ülkedir. Bunu başarabilmek için alınması önerilen önlemler aşağıda özetlenmiştir.

Mevcut ve gelecekte gerçekleşmesi beklenen koşullar dikkate alınarak her bir ırkla ilgili ıslah amacı belirlenmelidir. Belirlenecek ıslah amaçlarında, her bir özelliğin ağırlığını gösteren katsayılar yer almalı ve bu katsayılar ilgili uzmanlar tarafından bilimsel yöntemlerle hesaplanmalıdır. Hedef, gelecekte yetiştiricilerin kârlılığını arttıracak genotiplerin elde edilmesi ve çoğaltılması olmalıdır.

Her bir ırk ile ilgili belirlenen ıslah amacına en kolay, en hızlı ve en ekonomik bir biçimde erişmeyi sağlayacak strateji saptanmalı ve uygulamaya konulmalıdır. Kararlaştırılan strateji periyodik olarak gözden geçirilmeli, daha uygun bir strateji belirleninceye kadar değiştirilmemelidir. Strateji belirlemede başta DSYB olmak üzere ilgili kesimlerin katılımı mutlaka sağlanmalıdır.

Sığır ıslahı çalışmalarında 1999'dan bu yana Holstein ırkında uygulanan yapay tohumlamaya dayalı Ulusal Islah Programı doğru bir stratejidir ve diğer ırklarda da benzer programlar uygulanmalıdır. İşletmelerin çok küçük ve güçsüz olduğu Türkiye'de MOET ıslah programlarından bugün için fayda beklemek gerçekçi değildir.

Her bir ırk ile ilgili yapılan sperma ithalatı, belirlenecek ıslah amacı çerçevesinde ve ıslah programına uygun olacak şekilde gerçekleştirilmelidir. Bunun için ithalatçı firmaların DSYB ile işbirliği yapmalarını sağlayacak yasal düzenlemeler yapılmalıdır. Benzer durum embriyo ithalatı için de geçerlidir.

Yapay tohumlama konusundaki karmaşıklık ve gereksiz çatışma ortamı bir an önce sona erdirilmelidir. Dünyanın hiçbir gelişmiş ülkesinde yetiştirici örgütlerinin dışlandığı yapay tohumlama uygulamaları yoktur. Gelişmiş ülkelerde 2 haftalık eğitim kursunu başaran lise mezunları ve yetiştiricilerin aldığı tohumlama yetkisi, Türkiye’de yalnızca Veteriner Hekimlere ve onların gözetiminde Sağlık Teknisyenlerine tanınmaktadır. Bu, hem yapay tohumlamanın yaygınlaşmasının önünde ciddi bir engeldir ve hem de başarısının düşük olmasına yol açan bir faktördür. Yapılması gereken şey, Türkiye’deki mevzuatın AB mevzuatına uyarlanmasıdır.

Yetiştiricilerin ıslah çalışmalarına aktif olarak katılması amacıyla Türkiye’de 1995 yılında kurulan Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliklerinin sayısı 76’ya, üye sayısı 100 bine ulaşmıştır. Fakat, üyelerinin çoğunun, hatta, bazı il birliği başkanlarının birliklerin kuruluş amacı ve ana faaliyetleri hakkında bilgi sahibi olmadığı veya yanlış bilgilere sahip oldukları bilinen bir gerçektir. Çok kısa süre içinde hızla büyüyen bir örgüt için bu durum normaldir. Ancak, Türkiye’de ıslah çalışmalarının başarılı olması için yetiştiricilerin gönüllü ve bilinçli güç birliği yapmaları ve örgütlerine sahip çıkmaları şarttır. Bu nedenle, birlik üyeleri ve personeline yönelik eğitim çalışmaları, ıslah amacını tanıtıcı inek yarışmaları ve gösterilerinin periyodik olarak düzenlenmesi şarttır. Birlik üyeleri ve personelinin yanı sıra GDH Bakanlığı personeli de bu tür eğitim çalışmalarına katılmalıdır.

Islah çalışmaları bir kamu hizmeti olduğu için bu çalışmaları yürüten DSYB’nin kamu desteklerinden yararlanması gerekir. Bu bir lütf değil, bir haktır. Burada önemli olan nokta, gerçekten ve başarılı bir biçimde ıslah çalışmalarını yürüten birliklerin saptanmasıdır. Adı birlik olup ıslah faaliyetlerinin hiçbirini yerine getirmeyen il birlikleri ve üyeleri kamu desteklerinden yararlandırılmamalıdır. Bu konudaki denetimler Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği ve GDH Bakanlığı tarafından yapılmalı ve başarılı birlikler ödüllendirilmelidir.

Gebe düve alımına verilen desteklerden vazgeçilerek gebe düve yetiştiren DSYB üyesi yetiştiricilere destek verilmelidir. Böylece, yetiştiriciler nitelikli düve yetiştirmeye özendirilmiş olacak, yetiştirilen düve sayısı artacak, işletme ölçeklerinin sağlıklı bir biçimde artmasına zemin hazırlanacak, büyük emeklerle yetiştirilen nitelikli düvelerin heba olması önlenmiş olacaktır. Bu, yoğun düve satış trafiğini de azaltacak ve dolayısıyla salgın hastalıkların yayılmasını önlemeye yardımcı olacaktır.

Her ne olursa olsun, satılacak düvelerin mutlaka brusella ve tüberküloz gibi salgın hastalıklar bakımından test edilmesi ve sadece sağlıklı olanların satışına izin verilmesi sağlanmalıdır. Bugün için Türkiye’de kamu desteğiyle gebe düve almış ve salgın hastalıklardan dolayı büyük kayıplar yaşamış çok sayıda üretici bulunmaktadır.

Kamu yararına planlanan ve uygulamaya aktarılan ıslah programlarının başarılı olması süt, et ve yem sanayi gibi kesimlerde faaliyet gösteren özel sektör kuruluşlarının katılımıyla mümkündür. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, yetiştirici ve özel sektör kuruluşlarının adil bir biçimde temsil edileceği konseyler oluşturmalı, bu konseylerden kamu yararına sürdürülebilir kararlar alınarak uygulanmalıdır. Bu konuda, yakın bir geçmişte kurulmuş olan Ulusal Süt Konseyi ne yazık ki kötü bir örnek oluşturmuştur.

Türkiye’de yetiştiricilerin ortak temel şikayeti yarını görememektir. Bu nedenle, gücü olan yetiştiriciler de yatırım yapmak ve risk almaktan kaçınmakta, fırsatları kollamaya çalışmaktadır. Bu, yetiştirici edilgen kılan faktörlerin başında gelmektedir. Yapılması gereken, GDH Bakanlığı’nın tarımın her alt sektörüyle ilgili en az 10 yıllık politikalarını, hedeflerini ve programını duyurmasıdır. Sektörde yer alan sanayi ve üretici temsilcilerinin görüşünü ve onayını da almış olması gereken bu politika ve programlar, gelişmelere bağlı olarak güncelleştirilebilmeli ama ana ekseninden kaydırılmamalıdır. Yetiştiricilere ve sanayicilere bu güven ortamının sağlanması halinde sığırcılık sektöründeki gelişmeler çok daha hızlı bir şekilde gerçekleşmesi sürpriz olmayacaktır.

### Kaynaklar

- Akman, N., F. Aksoy, O. Şahin, Ç.Y. Kaya, G. Erdoğan 2006. Cumhuriyetimizin 100. Yılında Türkiye’nin Hayvansal Üretimi. Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği Yayınları. Yayın No: 4, Ankara
- Anonim 2000. Damızlık Süt Sığırlarında Soykütüğü Talimatı. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim Genel Müdürlüğü, Ankara
- Anonim 2001. Hayvancılık Özel İhtisas Komisyon Raporu. 8. Beş Yıllık Kalkınma Planı, Ankara. DPT:2574-ÖİK:587. ISBN: 975-19-2710-2

- Anonim 2006. Hayvancılık Özel İhtisas Komisyon Raporu. 9. Beş Yıllık Kalkınma Planı (2007-2013), DPT, Ankara.
- Anonim 2009. Sığır Sayıları. Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği Raporları (Rapor tarihi: 20.05.2009), Ankara
- Kumlu, S. ve Akman, N. 1999. Türkiye damızlık Siyah Alaca sürülerinde süt ve döl verimi. Lalahan Hay. Araşt. Enst. Derg., 39(1): 1-15.
- Kumlu,S. 2000. Hayvancılık Örgütleri. Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği Yayınları. Yayın No: 2, Ankara
- Kumlu, S. 2003. Hayvan Islahı. Genişletilmiş ve Düzeltilmiş 2. Baskı. Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği Yayınları. Yayın No: 1, Ankara
- Kumlu, S. 2007. Cattle Breeding in Turkey. 28<sup>th</sup> European Holstein Conference. June 30<sup>th</sup> – July 3<sup>th</sup> 2009, Istanbul
- Kutlu, H.R., A. Gül, M. Görgülü 2003. Türkiye Hayvancılığı; Hedef 2023-Sorunlar, Çözüm Yolları ve Politika Araışları. [www.zootekni.org.tr/upload/File/Hayvanck%20Rapor-Sonhali.pdf](http://www.zootekni.org.tr/upload/File/Hayvanck%20Rapor-Sonhali.pdf)



## Süt Sığırlarının Üremesinde Beslemenin Rolü

Murat Görgülü<sup>1\*</sup>, Serap Göncü<sup>1</sup>, Uğur Serbester<sup>2</sup>, Zekeriya Kıyma<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Balcalı, Adana

<sup>2</sup> Niğde Üniversitesi Bor Meslek Yüksekokulu, Bor, Niğde

<sup>3</sup> Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Eskişehir

\*e-posta: [gorgulu@cu.edu.tr](mailto:gorgulu@cu.edu.tr)

### Özet

Süt sığırcılığında üreme performansının kötüleşmesi, buzağılama aralığını uzaması ve buna bağlı olarak süt veriminin düşmesine, ömür boyu alınacak buzağı sayısının azalmasına, gebelik başına tohumlama sayısının artmasına, ayıklama oranı ile sürü yenileme oranının artmasına ve sağlık giderlerinin yükselmesine neden olarak karlılığı etkilemektedir. Son 30-40 yıllık periyotta genetik ilerleme ve süt verimi artışına paralel olarak, ilk tohumlamadaki gebelik oranının %65 'ten %45'e düştüğü, gebelik başına tohumlama sayısının ise 1.62'den 2.91'e yükseldiği görülmüştür. Ayrıca servis periyodunun 1 gün uzamasının hayvan başına günlük maliyetinin 2-4\$ arasında değiştiği saptanmıştır.

Üreme ile ilgili özelliklerin kalıtım derecesi (<0.10) düşük olduğu için üreme çoğunlukla çevre koşullarının etkisinde ve ağırlıklı olarak ta yem ve besleme etkisinde şekillenmektedir. Bu nedenle dişilerde besleme durumunun, prenatal dönemden başlayarak, pubertas öncesi, pubertas sonrası ve geçiş dönemleri (doğum öncesi ve sonrası 3 hafta) ile erken laktasyon dönemlerinde besleme bakımından azami dikkat sarfedilmesi gerekir. Dişi hayvanın prenatal ve postnatal dönemde maruz kaldığı yetersiz besleme koşulları cinsi olgunluk yaşı, ilkine doğurma yaşı ve ergin dönem üreme performansını da etkilemektedir.

Süt sığırlarında döl verimini etkileyen en önemli faktörler çevre koşulları, hastalık, barındırma, sürü yönetimi ve süt verimleri ile geçiş ve erken laktasyon dönemlerindeki beslenme durumlarıdır. Bu koşulların etkisiyle ortaya çıkan şiddetli negatif enerji dengesi, besleme hatalarından kaynaklanan yüksek protein ve rumende yıkılabilir protein tüketiminde artış, vitamin ve mineral dengesizlikleri; eşin atılmaması, uterus involusyonunun geçikmesi, buzağılama sonrası kızgınlık siklusunun ötelenmesine, gizli kızgınlığa, ovulasyonun gecikmesi ya da gerçekleşmemesine, oosit ve korpus luteum kalitelerinin düşmesine ve erken embriyonal kayıplara neden olabilmektedir.

Yüksek verimli süt ineklerinde doğumda aşırı kondüsyon, kuru dönemde ve erken laktasyonda yetersiz ve dengesiz besleme doğum sonrasında olağan olarak gözlenen negatif enerji dengesinin şiddetini artırmaktadır. Şiddetli negatif enerji dengesi de aşırı kondüsyon kaybı ve üremede etkili olan hormonlar(FSH, östrojen, LH ve Progesteron) ve metabolik hormonların (Insulin, leptin, IGF1) üretimini düşmesine neden olmaktadır. Diğer taraftan fazla protein tüketimi ve enerji protein dengesizliği, rumende yıkılabilirliği yüksek proteinlerin kullanımı kan ve süt üre düzeyini artırmak ve uterus pH'sını düşürmek suretiyle döl tutmanın kötüleşmesine ve erken embriyonik ölümlerin artmasına neden olabilir. Bununla birlikte, sürüde üreme etkinliğinin artırılmasının kızgınlık takibi, gruplama, tohumlama, üreme kayıtları ve dolayısıyla etkin sürü yönetimiyle mümkün olabileceği de hatırdan çıkarılmamalıdır.

**Anahtar kelimeler:** Hormon, negatif enerji dengesi, yem tüketimi, verim düzeyi, ovulasyon, kızgınlık, servis periyodu, buzağılama aralığı, vücut kondüsyon skoru, protein, vitamin, mineral

### Abstract

Reduced fertility and prolonged calving interval may reduce profitability of dairy farm by decreasing milk yield, calf crop, and by increasing service per conception, culling rate, veterinary cost. Conception rate decreased from 65% to 45% and service per conception increased from 1.62 to 2.92 due to genetic improvement in last 30-40 years. Furthermore cost of additional day open has been estimated as 2-4 USD per cow.

Environmental factors play major role in reproductive trait of dairy cows as heritability of reproductive merits is lower than 0.10%. Nutrition may be considered as a main contributor of environmental factor on reproductive performance. Whole life nutrition, prenatal, prepubertal, transition period and early lactation, is important for dairy cow to attain sustainable reproductive performance. Prenatal ve postnatal malnutrition may retard puberty and age of first calving and deteriorate future reproductive performance.

Dairy cow fertility depends on season, disease, housing, herd management, milk yield and nutrition during transition and early lactation periods. Negative energy balance resulted from above factors, high protein and degradable protein, imbalances between energy and protein, mineral and vitamin deficiency and imbalances may cause retained placenta, delayed uterine involution, prolonged calving to first oestrus, silent heat, delayed ovulation or anovulation, lower oosit and corpus luteum quality and early embryonic losses.

High body condition at calving, inefficient transition and early lactation diets and nutrition may increase usual postpartum negative energy balance which is decreasing reproductive hormone in blood (FSH, oestrogen, LH ve Progesteron) and metabolic hormones (Insulin, IGF-1). High protein intake and highly degradable protein in the diet and imbalance between energy and protein or protein degradability may increase plasma and milk urea level shifting uterin pH and condition and result in increase in early embryonic losses.

In conclusion, effective heat detection, timing of insemination, grouping, good record keeping and using records, barn design, good flooring in barn could be considered altogether for efficient reproductive performance beside nutritional factors.

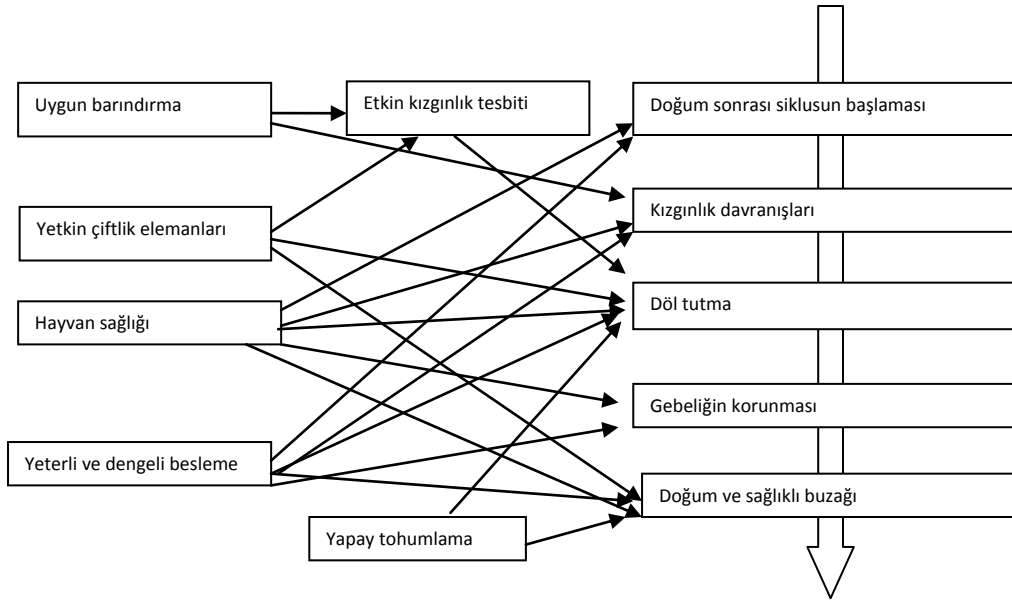
**Key words:** Hormon, negative energy balance, feed intake, milk yield, ovulation, heat detection, days open, calving interval, body condition score, protein, vitamin and mineral.

## Giriş

Süt sığırılığında karlılığı etkileyen en önemli faktörlerden birisi üreme performansıdır. Son 30-40 yıllık periyotta genetik ilerleme ve süt verimi artışına paralel olarak, ilk tohumlamadaki gebelik oranının %65 'ten %45'e düştüğü (Butler, 1998), gebelik başına yapılan tohumlama sayısının 1.62'den 2.91'e (Silvia, 1998) yükseldiği görülmektedir. Ayrıca üreme problemleri nedeniyle ortaya çıkan kaybın inek başına yıllık 52\$ seviyelerinde (Bellows ve ark., 2002) olduğu bildirilmektedir. Servis periyodunun 1 gün uzamasının günlük maliyetinde değişik araştırmacılar tarafından (Plaizier ve ark., 1998; French ve Nebel, 2003) yaklaşık 2-4 \$/inek olarak hesaplanmıştır.

Süt sığırılığında üreme performansının kötüleşmesi, buzağılama aralığının uzaması ve buna bağlı olarak süt veriminin düşmesine, ömür boyu alınacak buzağı sayısının azalmasına, gebelik başına tohumlama sayısının artmasına, ayıklama oranı ve sürü yenileme oranının artmasına ve sağlık giderlerinin yükselmesine neden olarak karlılığı etkilemektedir.

Son yıllarda süt verimi artışına paralel olarak döl verim kriterlerinin kötüleşmesi yüksek süt verimi yönünde yapılan seleksiyonun yan etkileri olarak değerlendirilebilir (Leroy ve ark., 2008a). Zira son 40 yılda yüksek süt verimi yönünde yapılan seleksiyonlar hem rasyon, hem de vücut rezervi kaynaklı besin maddelerinin öncelikle meme bezlerine ve süt verimine yönlendirilmesine neden olmuştur. Besin madde kullanımının önceliği süt üretimi olan modern süt sığırlarında metabolik ve hormonal stresler hipotalamus-hipofiz-yumurtalık eksenindeki dengeleri bozmakta ve sonuçta üreme ile ilgili olumsuzluklar ortaya çıkmaktadır (Ferguson, 2005; Garnsworthy ve ark., 2008a). Ayrıca, modern süt sığırılığında sürü büyüklüğünün artması ve özellikle kızgınlık tesbitinin zorlaşmış olması da döl verimi düşüşünde önemli bir kriter olarak dikkate alınmalıdır (Şekil 1).



Şekil 1. Süt sığırcılığında üreme etkinliği ile ilgili faktörler ve bunlar arasındaki ilişkiler

Mevcut çalışma ile süt sığırlarında üreme performansını etkileyen faktörler ve bu faktörlerden özellikle beslemenin etkileri ve alınabilecek önlemler üzerinde durulacaktır.

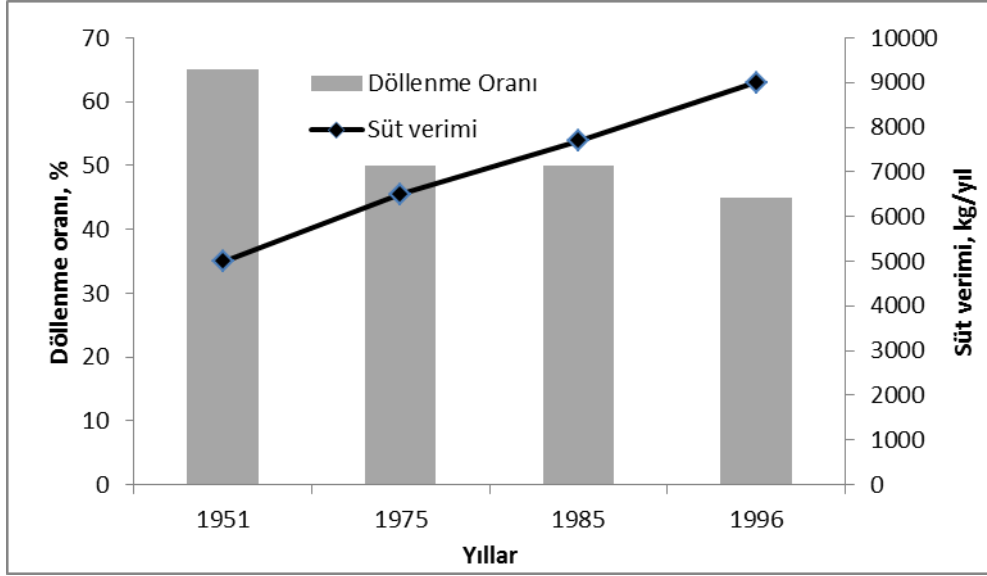
### Üreme Performansını Etkileyen Çevresel ve Hayvan Kaynaklı Faktörler Süt verimi

Süt sığırlarında üreme performansı son yıllarda verimin artmasıyla birlikte düşme eğilimi göstermiştir (Butler, 1998, Şekil 2). Bunun süt verimi bakımından sağlanan genetik ilerleme ile ilgili olabileceği düşünülmektedir. Doğum sonrası laktasyonla birlikte süt ineklerinde besin madde gereksinimleri ciddi boyutta yükselmektedir. Ancak, gereksinimlerdeki artışa karşın yem tüketim kapasitesinin sınırlı olması negatif enerji bilançosunu doğurmaktadır. Negatif enerji dengesinin şiddeti, hayvanın süt verimi, sütün kompozisyonu ve hayvanın yem tüketim kapasitesiyle değişmektedir. Negatif enerji dengesine bağlı olarak süt ineklerinde vücut rezervlerinin yoğun kullanımı söz konusudur. Tamminga ve ark. (1997) laktasyonun ilk 8 haftasında 41.6 kg ağırlık kaybeden ineklerde kaybın 30.9 kg'ınının yağ ve 4.6 kg'ının ise protein olduğunu hesaplamışlardır. Bu metabolik yük hayvanlarda üreme performansının bozulmasında etkili olmaktadır.

Yüksek verimli hayvanlarda kızgınlık süresi düşmekte (6.2 saate karşı 10.9 saat, Lopez ve ark., 2004), kızgınlık belirleme oranı düşmekte (1985: %50.9, 1999: %41.5, Washburn ve ark., 2002), servis periyodu uzamakta (Roche ve ark., 2000; Gong, 2002), anöstrus görülme sıklığı yükselmekte (Mwaanga ve Janowski, 2000), oositlerin döllenme kabiliyetleri düşmekte (Leroy ve ark., 2008a), ikizlik artmakta (Wiltbank, 2009), embriyonal kayıplar yüksek (Silke ve ark., 2002) olmaktadır.

Ancak aynı süreçte düvelerde üreme performansının kötüleşmemesi (Lucy ve ark., 2001) ve döl veriminin kalıtım derecesinin düşük olması (<0.10; Pryce, 2002) genetik yapıdan ziyade diğer çevresel faktörlerin son yıllarda üreme performansında gözlenen düşüşte daha büyük etkiye sahip olduğuna işaret etmektedir.





Şekil 2. Yıllar itibarıyla süt verimi ve gebelik oranındaki değişim (Butler, 1998)

Çevresel faktörlerden barınak, sürü yönetimi (üreme kayıtları, kızgınlık tesbiti, çiftleştirme, vücut kondüsyonu, yemlik yönetim hataları vb.), hastalıklar ve besleme en önemli faktörlerdir. Laktasyonun başındaki ineklerde besin madde kullanımı bakımından hipotalamus-hipofiz ve ovaryum ile meme bezleri bir yarış içindedir. Yüksek verimli süt ineklerinde erken laktasyonda besin madde kullanımı süt verimine yönlendirilmekte ve hipotalamus-hipofiz-ovaryum ekseninde baskılanma söz konusu olmaktadır (Garnsworthy ve ark., 2008a). Erken laktasyonda yüksek süt verimli ineklerde hayvanın besleme durumuna bağlı olarak yem tüketimi gereksinmeyi karşılayamamakta ve negatif enerji dengesi ortaya çıkmaktadır. Negatif enerji dengesinin şiddeti kuru dönemde aşırı kondisyonlu olan, erken laktasyonda yetersiz ve dengesiz beslenen ineklerde, ketozis, yağlı karaciğer, süt humması, asidozis, abomasum kayması, sonun atılmaması, laminitis, mastitis gibi hastalıklarda ve sıcaklık stresi ile artmaktadır.

Diğer taraftan metabolik ve hipotalamus-hipofiz-ovaryum eksenindeki değişiklikler dışında yüksek verimli ineklerde gözlenen üreme performansındaki düşüş Wiltbank (2009) tarafından yüksek yem tüketimi ile ilişkilendirilmektedir. Araştırmacı yüksek süt verimli ineklerin artan yem tüketiminin sağladığı besin maddelerinin sindirim organlarından alınması için organlara ulaşan kan akışındaki artışa vurgu yapmaktadır. Wiltbank (2009) sindirim sistemi organlarına ulaşan kanın karaciğer üzerinden akmak zorunda olduğunu, karaciğerin de progesteron ve östrojen gibi hormonların parçalandığı organ olması nedeniyle bu hormonların yıkılmasının yüksekliğinden bahsetmektedir.

Yüksek verimli hayvanlarda yukarıda sözü edilen problemler görünmesine rağmen süt verimi ile üreme performansı arasında yeterli ilişkinin olmadığını ortaya koyan çalışmalarda mevcuttur. Windig ve ark. (2005) yüksek süt verimli ineklerde çiftlik koşullarına dikkat edilmez ise genelde yüksek verimle düşük döl verimi özellikleri görülebildiğini, ancak 53 sürüyü inceledikleri çalışmada sürülerin çevre koşullarına göre gruplandıklarında yüksek süt verimli ineklerin servis periyodunun sürü ortalamasından daha düşük olduğunu saptamışlardır. Benzer şekilde Gröhn ve Rajala-Schultz (2000) yüksek süt veriminin ineklerde gebeliğin gecikmesinde ana faktör olmadığını, yüksek verimli ineklerin daha erken tohumlandıklarını ve daha az ayıklandıklarını bildirmektedir. Loeffler ve ark. (1999)'da süt verimi ile üreme performansı arasında bir ilişki saptamamışlardır. Aksine yüksek verimli ineklerin döl verimlerinin daha iyi olduğunu bildiren çalışmalarda mevcuttur. Lopez-Gatius ve ark. (2006) 2 ticari sürüde 2756 gebeliği incelediği çalışmalarında gebelik oranı yüksek olan hayvanlarda doğum sonrası 50 gün süt veriminin 49.5 kg/gün, düşük gebelik oranına sahip olan hayvanlarda ise 43.2 kg olduğunu belirlemişlerdir. Lojistik regresyon analizinin sonuçlarının ineklerde yüksek verimin döl verim ihtimalini 6.8 kat artırdığını, doğum sonrası 50 günlük süt veriminin 1 kg düşüşünün servis periyodunu 1.8 gün uzattığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar bu bulguların yüksek verimin düşük döl verimine

neden olduğunu bildiren araştırmacıların çalışmalarının sonuçlarının sorgulanmasına neden olabileceğini bildirmişlerdir.

Diğer taraftan yüksek verimli inekler sürüde daha uzun tutulduğundan daha fazla tohumlanmakta ve düşük verimli hayvanlar ise sürüden kısa sürede ayıklandıklarından muhtemelen daha az tohumlanmaktadır. Ayrıca literatürde hem ABD, hem Avrupa'da yapılmış çalışmalarda ulusal kayıtlardaki veriler kullanılmakta, bu hususun ve veri setlerinde verim dışında belirlemeyecek diğer faktörlerin (hastalık, besleme gibi) bu değerlendirmelerde ne derece dikkate alındığı da süt verimi-üreme ilişkisi hakkında yapılan değerlendirmelere mesafeli yaklaşmayı gerektirecek belirsizlikler içermektedir. Melendez ve Pinedo (2007) Şilide 1990 ve 2003 yılları arasında 187 sürüde 150457 laktasyonu inceledikleri çalışmada süt verimi ile gebelik oranı arasındaki ilişkiyi incelemişler ve veriler sürü boyutu, laktasyon sayısı, sezon ve yıla göre düzeltildiğinde herhangi bir ilişki olmadığını tesbit etmişlerdir.

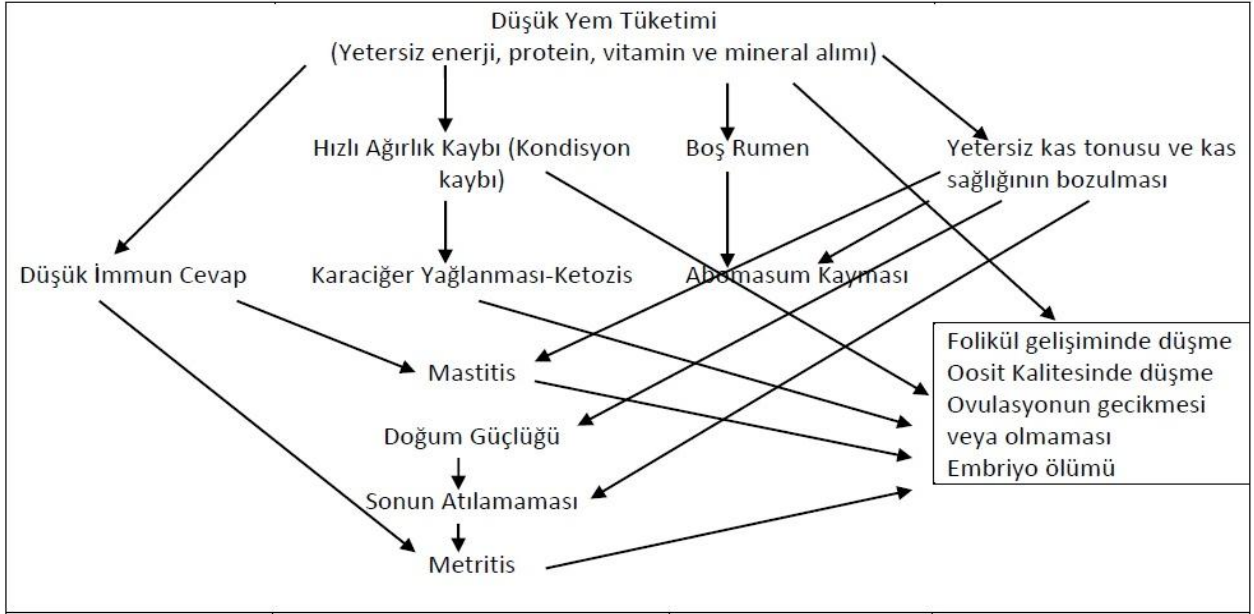
### **Hastalıklar**

Kuru dönem ve erken laktasyonda beslemedeki yetersizlik ve dengesizlikler süt humması, ketozis, yağlı karaciğer, sonun atılamaması, metritis, abomasum kayması, asidoz gibi vakaların sıklığını artırmaktadır. Bu hastalıklar ise yetersiz beslemenin neden olduğu negaif enerji dengesinin şiddetinin dahada ağırlaşmasına katkıda bulunmaktadırlar.

Erken laktasyonun en önemli özelliği yem tüketimin gereksinmeye göre düşük olması ve muhtemel hastalıklar ve diğer çevresel faktörlerin yem tüketimini düşürmesidir. Yem tüketimi yetersizliğine bağlı olarak ortaya çıkabilecek problemler Şekil 3'de özetlenmiştir.

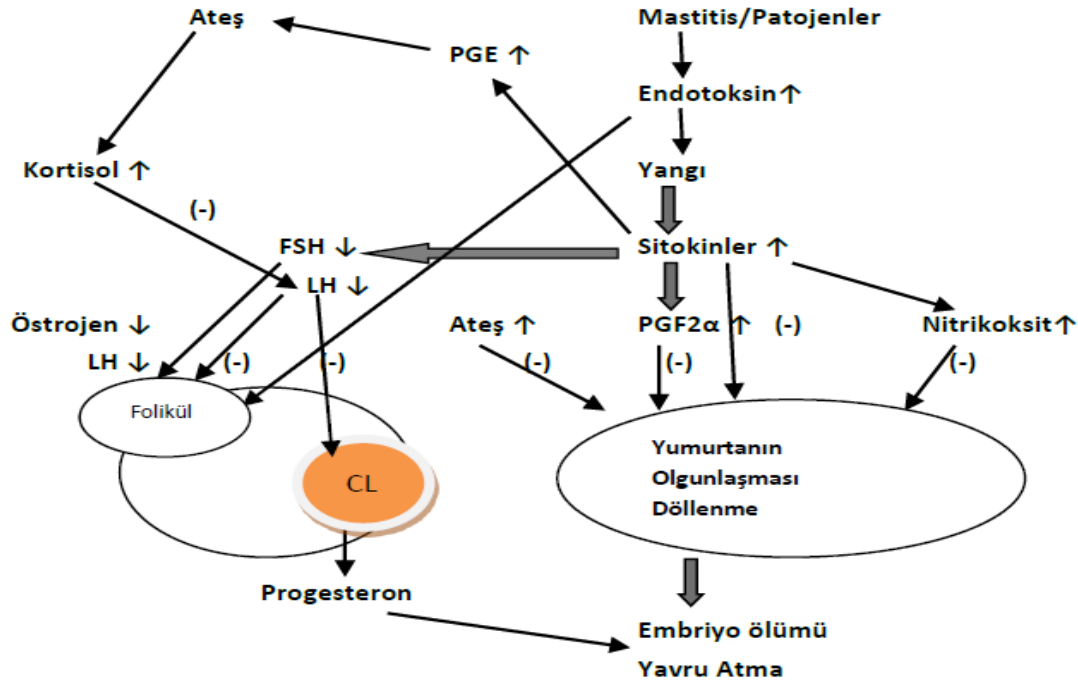
Bu hastalıkların etiyolojisinde yetersiz besin madde alımının getirdiği sonuçlar olduğu için bir birleriyle de şiki ilişki içindedirler (Şekil 1, 3) zira bu hastalıklar hayvanların yem tüketimini daha da düşürmekte ve herhangi bir nedenle ortaya çıkan negatif enerji dengesini daha da ağırlaştırmaktadırlar. Diğer taraftan yetersiz beslenen veya stress altındaki hayvanlarda immun sistem baskılanmakta (Földi ve ark., 2006) ve hayvanların mastitis ve metritis gibi vakalara yakalanma sıklığı artmaktadır. Şekil 3 ve 4'de özetlenen metabolik problemler ile üreme bozuklukları arasında da ciddi ilişki mevcuttur (Roche, 2006). Örneğin Littledike ve ark. (1998) hipokalseminin insulin boşaltımını azalttığını, dokuların glukoz alımını düşürdüğünü ve yağ doku mobilizasyonunu artırarak ketozis riskini artırdığını bildirmiştir.

Curtis ve ark. (1985) yaptığı path analizinde süt ineklerinde süt hummasının doğum güçlüğünü, 7.2 kat, eşini düşürememe riskini 4 kat, ketozis vakalarını 23.4 kat, klinik mastitis vakalarının 5.4 kat artılabileceğini saptamışlardır. Benzer şekilde Whiteford ve Sheldon (2005) hipokalsemi ile endometritis, Emanuelson ve ark. (1993) ketozis ile ovulasyonun olmaması arasında ciddi pozitif ilişkiler saptamışlardır. Markusfeld (1985) ketozis olan ineklerden %80'inde metritis geliştiğini saptamıştır. Correa ve ark. (1993) doğum felci vakalarının sola abomasum kayma vakalarını da 2.3 kat, eşin atılamaması durumunda ketosis insidansının 16.4 kat artabileceğini bildirilmişlerdir.



Şekil 3. Yetersiz ve dengesiz beslemenin etkileri

Doğum sonrası hastalıklarının birbirleri arasındaki ilişkiler ve bu hastalıkların neden olduğu ağırlaştırılmış negatif enerji dengesi hem bu hastalıkların kötü seyretmesine, hem kızgınlığın sessiz geçmesine, hem siklusun gecikmesine, ovulasyonun gerçekleşmemesine, kistik folikül veya ovaryumlara, erken embriyonal kayıplara neden olabileceği söylenebilir. Erken laktasyonda karşılaşılan hastalıkların sıklıkları çiftlikten çiftliğe, besleme durumuna, kondüsyona, mevsime, verim düzeyine vb. faktörlere göre ciddi boyutlarda değişmektedir. Süt sığırı işletmelerinde doğum sonrası problemlerinin hedef görülme sıklığı Tablo 1’de sunulmuştur.



Şekil 4. Mastitisin döl verimini etkilemesindeki potansiyel mekanizmalar (Ahmadzadeh ve ark., 2010)

Tablo1. Süt sığırı işletmelerinde doğum sonrası problemlerin görülme sıklığı

Klinik Problem	Hedef(%) <sup>1</sup>	Normal <sup>2</sup>
Süt humması	0-5	4.6-7.2
- Süt hummasında kalkamayan inek	<10 (Süt humması olan ineklerin)	--
Ot tetanisi (düşük magnezyum)	%0	--
Ketozis	0-5	3.7-4.8
Sola abomasum kayması	0-3	1,7-3,3
Sağa abomasum kayması	1	
Düşük süt yağı (süt yağı <%2,5)	<10	--
Sonun atılmaması	<10	7.8-9
Uterus enfeksiyonları		10.1-12.8
Mastitis	--	14.2-17.6
Ovaryum Kisti	--	8.0-13.5
Topallık	<15	7.0-14.7

<sup>1</sup>Mulligan ve ark., (2006)

<sup>2</sup>Ingvartsen (2006)

### Sürü Yönetimi ve Kızgınlık Tesbiti

Bir işletmede kayıtlar, kızgınlık tespiti, tohumlama işleri, sürü sağlık koruma, çalışanların yönetimi, barınak tipi ve özellikleri, yemlik yönetimi, gruplama gibi sürü idari uygulamaları sürü üreme performansını etkilemektedir (Reimers ve ark., 1984; Meadows ve ark.,2005; Caraviello ve ark., 2006; Silver, 2006; Olynk, 2008).

En önemli kızgınlık tespit kriteri olan atlama davranışı serbest duraklı ahırlarda %6.8; geleneksel ahırlarda ise %5.2 düzeyindedir (Caraviello ve ark., 2006). İşletme planlanırken bölge iklim ve topografik özellikleri dikkate alınarak hayvana uygun çevre koşullarını temin edecek özellikte inşa edilmesi (Elbers ve ark., 1998) de üreme performansını etkilemektedir. Ahırlarda genellikle beton zemin iş kolaylığı ve temizlik nedeniyle tercih edilmektedir, ancak toprak zeminde beton zemine göre 15 kez daha yüksek atlama davranışı olması (Vailes ve Britt, 1990; De Silva ve ark., 1981; Gwazdauskas ve ark., 1983) topallık oranının daha düşük olması (Cook ve ark., 2004) alternatif çözümleri gerektirmektedir. Ayrıca işletmelerde ayak banyosu, doğum bölgesi temizlik ve hijyeni ile dezenfeksiyonu gibi sürü sağlık koruma uygulamaları da çok önemlidir (Barker ve ark., 1998; Elbers ve ark., 1998; Collick ve ark., 1989; Garbarino ve ark., 2004; Caraviello ve ark., 2006).

Sürü büyüklüğü üreme etkenliği üzerinde farklı etkilere sahip olmaz iken gruplama ile aynı bölmede kızgın olması muhtemel inek sayısının fazla tutulması kızgınlık tespitini kolaylaştırmaktadır. Ayrıca gruplamanın diğer önemli bir faydası da yem tüketiminin kontrolünde avantaj sağlamasıdır. Yem dağıtımı, yemliğe dökülen yemlerin kontrolü ve hayvan başına yemlik mesafesi gibi faktörler yem tüketimi üzerinde etkili olmaktadır (Reimers ve ark., 1984; Caraviello ve ark., 2006).

Özellikle üreme etkenliğinde temel sorunlar arasında başı çeken kızgınlık tespitinin, işletmelerin çoğunda gözleme dayalı olarak yapılması (Caraviello ve ark., 2006) başarıyı değiştirmektedir (%5.1 - %60.0, Sarıbay ve Erdem, 2008). Bu noktada çalışanların eğitim alt yapısı ve bilgi birikimleri öne çıkmaktadır (Caraviello ve ark., 2006; Leblanc, 2010). Çalışanların çalışma ortamları aydınlatma, havalandırma ve sıcak-soğuk stresine karşı önlemlerin alınmış olması gibi gereksinmelerinin karşılanmış olması gerekir.

Tohumlama zamanı, tohum seçimi, tohumlama işlemleri etkenliği, tohumlamacı etkisi ve akrabalı yetiştirme depresyonu gibi konularda başarıyı etkilemektedir. Genel olarak tohumlama saati bakımından hataların, sürü büyüklüğünden etkilenmediği ancak sabah kızgınlıkları tespit edilip öğleden sonra tohumlamada başarı %52.2 ile öğleden sonra tespit edilip ertesi sabah tohumlamada elde edilen %47.1e göre daha yüksektir. Sürüden ayıklanan ineklerin sayısının %5 den %15'e çıkması ekonomik kaybı artırmaktadır (De Vries ve Risco 2005).

### Sıcaklık Stresi

Sıcak yaz aylarında süt inekleri laktasyonla birlikte vücutlarında üretilen ısı yükünün artmasına (Kadzare ve ark., 2002) ve çevreyle olan ısı değişiminin azalması nedeniyle sıcaklık stresine maruz kalmaktadır. Sıcaklık stresi koşullarında süt verimi, yem tüketimi ve hayvanın aktivitesinde ve döl veriminde düşmeler olmaktadır (West, 2003). IPCC (2007) yaptığı iklim modellemeleriyle 2100 yılına kadar dünya yüzey sıcaklığının 1.8-4.0°C arasında artacağını belirtmektedir. Küresel ısınma gerçeği de göz önüne alındığında gelecekte sıcaklık stresinin etkisinin daha da ağırlaşacağı söylenebilir. Süt sığırlarında 25-26°C sıcaklık, stresi için kritik kabul edilmektedir (Berman ve ark., 1985). Yine deri sıcaklığının 35°C nin üzerine çıkması serinletme ve önlem almayı gerektirecek bir sıcaklık eşliğidir (Thatcher ve ark., 2010).

Sıcaklık stresi koşullarında yüksek ısı yükünden kurtulmak için mücadele eden hayvanın yaşama payı gereksinmesi artar (Fox and Tylutki, 1998; Collier ve ark., 2008) ve yem tüketiminde düşüş gözlenir (Shwartz et. 2009; Rhoads ve ark., 2009). Schwartz ve ark. (2009) sıcaklık stresi altındaki ineklerde yem tüketiminde %29 ve süt veriminde %33'lük düşüş gözlemlendiğini bildirmiştir. Bu koşullar yüksek verimli süt ineklerinde özellikle doğum sonrası negatif enerji dengesinin şiddetini artırmaktadır. Sıcaklık stresinin süt verimine etkilerinin yem tüketiminden kaynaklanan kısmının sadece %34 olduğu tesbit edilmiştir (Rhoads ve ark., 2009). Dolayısıyla süt sığırlarında yem tüketimi düşüşü dışında diğer faktörlerinde performans kaybında önemli rollerinin olduğu görülmektedir.

Sıcak koşullarda strese neden olan ısı yükü ve ısı yükünün oluşturduğu davranışsal, hormonal ve metabolik değişimler ineklerde postabroptif enerji, yağ ve protein metabolizmasını değiştirmekte, karaciğer fonksiyonlarını bozmakta, oksidatif strese neden olmakta, immün sistemi baskılamakta ve üreme performansını kötüleştirebilmektedir (Bernabucci ve ark., 2010).

Sıcaklık stresi altındaki ineklerde;

- ACTH ve kortisol üretimi artmakta, GnRH, LH ve östrojen salınımı azalmakta (Wilson ve ark., 1998; Khodaei-Motlagh ve ark., 2011),
- Folikül gelişimi aksamakta (Badinga ve ark., 1993; Wilson ve ark., 1998),
- Oosit kalitesi düşmekte (Howell ve ark., 1994; Hansen, 2009),
- Progesteron üretimi düşmekte (Wolfenson ve ark., 2000; Ronchi ve ark., 2001),
- Fiziksel hareket azalmakta ve kızgınlık belirtileri zayıflamakta (Lucy, 2002),
- Ovaryum ve uterus fonksiyonlarında bozulmakta (Wilson ve ark., 1998),
- Embriyo (<8-16 hücre döneminde heat shock protein üretimi yok; Hansen ve Arechiga, 1999) ve fötüs gelişimi yavaşlamakta (Hansen, 2009),
- Luteal faz uzamakta (Wilson ve ark., 1998),
- Erken embriyo ve fetal kayıplar artmakta (Ealy ve ark., 1993; Rensis ve Scaramuzzi, 2003; Hansen, 2009)
- Kan akışı hayati organlardan çevre dokulara kaydırılmakta ve dolayısıyla uterus ve yumurtalığa ulaşan besin maddesi ve hormon düzeyleri düşmek suretiyle (Hansen ve Arechiga, 1999) uterus ve yumurtalık fonksiyonları bozulabilmekte
- Sindirim sistemine kan akışının azalması besin madde taşınmasını olumsuz etkilemektedir.

Bu değişimler cinsi olgunluk yaşı ve ilkine çiftleşme yaşının uzaması, kızgınlığın kısa sürmesi, sessiz seyretmesi ve erken embriyonik ölümlere, gebelik oranında düşmeye, servis periyodunun uzaması ve buzağılama aralığının artmasına neden olmaktadır. Yapılan çalışmalar normal koşullarda %40-60 aralığında olan gebelik oranının sıcak mevsimlerde %10-20'ye kadar düşebileceğini göstermiştir (Cavestany ve ark., 1985; Wolfenson ve ark., 2000). Uterus sıcaklığının 38.3°C'nin üzerinde 0.5°C artması gebelik oranını %6.9 oranında düşürmektedir (Thatcher ve ark., 2010). Diğer bir anlatımla 38.8 °C ve üzerindeki uterus sıcaklıklarında gebelik oranı düşmektedir.

Diğer taraftan yapılan bazı çalışmalarda sıcak yaz aylarındaki etkilerin son bahara aktarılabileceği ve bu aylarda gebelik oranının daha düşük olabileceği bildirilmektedir (Wolfenson ve ark., 2000). Roth ve ark. (2000) sıcaklık stresinin foliküler gelişim üzerinde dominansı düşürerek etkili olduğunu, sonrasında ise inhibin konsantrasyonunu düşürdüğü ve FSH üretimini artırdığını, büyük folliküllerin sayısında artma ve orta boyutlu folliküllerin sayısında ise azalmaya neden olduğunu saptamışlardır Benzer şekilde Roth ve ark. (2001) sıcaklık

stresi altındaki ineklerde orta büyüklükteki foliküller ve ovule olacak (preovulatory) folliküllerin steroid üretim kapasitelerinin bozulduğunu bildirmişlerdir.

Sıcaklık stresinin etkisini azaltmak için öncelikle yönetsel kararlar verip gölgelik, duş ve fan uygulamasıyla hayvanların serinletilmesi, sonrasında rasyonlarda etkili lif düzeyini kontrol ederek ve diğer önlemleri alarak rasyonda kaba yem düzeyinin düşürülmesi, yüksek enerji içeriği ve düşük ısı üretimi nedeniyle rasyonda yağ kullanılması, rasyon protein düzeyini ve yıkılabilirliğini kontrol edilmesi önerilebilir. Bu arada terlemeyle kaybedilen K gibi minerallere dikkat edilmeli, sıcak koşullarda oluşacak oksidatif stresi azaltmak için antioksidan karakterli vitaminler ve yem katkı maddeleri (karoten, vitamin E, bitki uçucu yağları gibi.) ve bazı minerallerin (Fe, Cu, Zn, Cr gibi.) kullanımı dikkate alınmalıdır.

### **Süt Sığırlarında Beslemenin Üremeye Etkileri**

Yüksek verimli süt ineklerinde döl verimininde düşmenin temel nedeni erken laktasyondaki şiddetli negatif enerji dengesidir. Yapılan çalışmalar şiddetli negatif enerji dengesindeki ineklerde, immun sistemin baskılanması, sonun atılamaması, metritis, kızgınlığın görülmemesi ya da sakin seyretmesi, ovulasyonun olmaması, kistik ovaryum, erken embriyonik kayıplar gibi problemlerin arttığını göstermiştir (Mulligan ve ark., 2006).

Şiddetli negatif enerji dengesindeki ineklerde vücut yağları mobilize edilmekte, kanda serbest yağ asitlerinin, keton maddelerin ve büyüme hormonunun düzeyi artmakta, insulin, IGF-1 ve leptin düzeyleri düşmektedir (Jorritsma ve ark., 2003; Lucy, 2000, Roche, 2006). Bu metabolik ve hormonal koşullar hipotalamusta GnRH üretimini azaltmakta, hipofizden salgılanan LH ve FSH miktarlarını düşürmektedir. Yine bu metabolik ve hormonal koşullar yumurtalıkların FSH ve LH'ya duyarlılıklarını da olumsuz etkilemektedir (Tablo 2).

Buzağılama sonrası foliküler dalganın başlaması ve dominant follikülün olgunlaşması da sözü edilen metabolik ve hormonal koşullardan etkilenmekte ve üretilen östrojen miktarı da azalmaktadır. Negatif enerji dengesi özellikle LH salınım frekansını ve ovulasyona neden olacak pik salınımını olumsuz etkilemektedir (Butler, 2000, Roche, 2006).

Doğum sonrası şiddetli negatif enerji dengesi plazma progesteron düzeyini düşürmektedir (Butler, 2000). Sonuçta foliküler gelişimi aksamakta ve kızgınlık belirtileri baskılanmaktadır (Schopper ve ark., 1993). Diğer taraftan plazma progesteron düzeyinin doğum sonrası negatif enerji dengesinin etkisiyle düşük olması uterus involusyonu, embriyonun implantasyonu ve gebeliğin korunmasında sorun yaratabilir.

Ayrıca, süt verimi ve yem tüketimi yüksek olan ineklerde karaciğerde östrojen ve progesteron gibi steroid hormonların katabolizmasının daha hızlı olduğu dolayısıyla bu hormon konsantrasyonlarının kandaki düzeylerinin düştüğü ve dolayısıyla üreme performansının kötüleştiği de bildirilmiştir (Wiltbank, 2009).

Yukarıda vurgulanan hormonal ve metabolik değişimlere neden olan koşullar doğum sonrası siklusun başlamasını, yumurta, embriyo ve sarı cisim kalitesini düşürmektedir. Dişi hayvanlarda doğum mevsimi, prenatal, prepubertal dönemlerdeki besleme, kuru dönem ve laktasyon başındaki besleme durumu, rasyondaki besin madde düzeyi ve dengeleri döl verim özellikleri üzerinde etkili olmaktadır.

Tablo 2. Yüksek verimli süt sığırlarında döl veriminin düşmesine neden olan metabolik ve hormonal koşullar (Rodriguez-Martinez ve ark. (2008)'den değiştirilerek alınmıştır).

Faktörler	Üremede Etkili olan Metabolik ve Hormonal Faktörlerdeki Değişimler ve Sonuçları			
	Metabolik/Hormonal	Yumurtalık/Hormonal	Fonksiyonel sonuç	Çiftlik Performansı
Negatif Enerji Dengesi	-GnRH ve LH sentezi ve boşaltımında azalma -Düşük glukoz -Düşük insulin -Düşük IGF-1 -Düşük leptin -Yüksek büyüme hormonu	-Düşük östrojen üretimi -LH salınımının frekansında düşme ve pik üretimin gecikmesi -Yumurtlamanın gecikmesi veya olmaması	-Sessiz kızgınlık -Yumurta kalitesinde düşüş -Döllenmede düşüş -Erken embriyo ölümünde artma -Kızgınlık siklusunun kısalması -Siklusun başlamaması (anöstrus)	-Tohumlama sayısında artış -Düşük gebelik oranı -Buzağılama aralığının uzaması -Hayvan refahının kötüleşmesi -Ekonomik kayıp
	VKS kaybı Metabolik Hastalıklar -Hipokalsemi -Ketozis -Yağlı karaciğer vb.	Yukarıdaki değişimlere ek olarak; Kanda; -Üre -Betahidroksibutiratta -NEFA'da -Trigliserid düzeylerinde artış	-Karaciğer fonksiyonunda bozulma -Endometriyum fonksiyonunda bozulma -İmmün sistemin baskılanması (metrit ve eş düşmeme sorunlarının artması)	
Yüksek Yem Tüketimi Yüksek Karaciğer Fonksiyonu	-Progesteron ve östrojen yıkımında artma  -Asidoz	- Düşük östrojen  - Düşük progesteron	-Sessiz kızgınlık -Döllenmede düşüş -Erken embriyo ölümü  -Topallık	

### İmmün Sistem -Besleme

Süt inekleri geçiş periyodu olarak nitelenen doğumdan 3 hafta öncesi ve 3 hafta sonrasında ciddi fizyolojik değişimler geçirmekte ve hem fizyolojik, hem de metabolik olarak baskılara maruz kalmaktadırlar. Bu durum hayvanların bağışıklık sistemini de etkilemektedir. Özellikle mastitis, metritis ve yavru zarlarının atılamaması gibi bağışıklık sistemi ile ilişkili hastalıkların (van Kneysel ve ark., 2007a) insidansındaki artış besleme ve bağışıklık sistemi ilişkisinin daha detaylı olarak ele alınmasına neden olmuştur.

Bağışıklık sistemi 2 temel bölümden oluşmaktadır. Doğal bağışıklık (innate immune system) sistemi olarak adlandırılan ilk bölüm bakteri, protozoa, virus ve fungus gibi patojenlerle ilişkili enfeksiyon unsurlarına karşı ilk savunma hattını oluşturur. Meme bezi ve uterusu yer alan epitel bariyerler, sindirim sistemi tarafından salgılanan hidroklorik asit ve sindirim enzimleri ile nötrofil, monositler ve makrofajlar gibi fagositik hücreler bu kapsamdadır. Spesifik bir patojen için sitotoksik etki ya da antibody geliştirilmesinde ise ikinci bölüm olan kazanılan bağışıklık sistemi (Acquired immune system) rol oynar. Bu bölümde ise immunoglobulinler yer alır (Thatcher, 2010).

Süt sığırlarında geçiş döneminde gerçekleşen metabolik ve hormonal değişimler (Tablo 2) periferik dolaşımdaki nötrofil düzeyini düşürmektedir (Hammon ve ark., 2006). Negatif enerji dengesi, uterus enfeksiyonlarından sonra bakteriyel temizlik görevi yapan nötrofillerin fagositoz aktivitesini azaltmaktadır (Gilbert ve ark., 2007). Fagositik aktivitede azalma nötrofillerin hücre içi glikojen düzeylerindeki düşme ile ilişkilendirilmiştir (Galvão ve ark., 2010). Diğer yandan özellikle laktasyon başlangıcında negatif enerji dengesinin şiddetini azaltmak amacıyla rasyonda kullanılan yağların spesifik etkileri de araştırılmıştır. Yağ asit kompozisyonundaki değişim kan nötrofil ve uterus dokusunun yağ asit kompozisyonunun değişimi ve immün cevabın uyarılmasını sağlayabilmektedir (Thatcher, 2010). Ayrıca omega-3 grubunda yer alan EPA ve DHA yağ asitleri anti-enflamator etkiye sahip prostoglandinlerin üretimini sağlamaktadır (Thatcher, 2010).

Buzağılama sonrası uterusun kendini yenileme ihtiyacı söz konusudur. Doğumdan sonra ilk hafta süt sığırlarında uterusun mikrobiyel kontaminasyonu çok yaygındır ve hayvanların yaklaşık %90'ında iki hafta süreyle ciddi bir problem teşkil etmektedir (Földi ve ark., 2006). Uterusun patojenlerle mücadelesi kazanılan bağışıklıktan ziyade doğal bağışıklık ve mukosal koruma ile mümkün olmaktadır (Sheldon ve ark., 2006). Bu savunma sistemlerinin başarılı olamaması uterus enfeksiyon hastalıklarına neden olmaktadır. Bu da üreme performansının ciddi boyutlarda etkilenmesi anlamına gelmektedir. Doğumdan 2 hafta sonraki süt sığırlarının %40'ında metritis görülebildiği, bunların %15'inin de süreklilik arzettiği ve 3-6 hafta sürebildiği ifade edilmektedir (Sheldon ve ark., 2006).

Doğum sonrasında uterus enfeksiyonu olan ineklerde enfeksiyon olmayanlara göre PGF2 $\alpha$  salınımı önemli düzeyde artmaktadır (Van Der Lende, 1998). PGF2 $\alpha$  normal olarak uterusun yenilenmesini teşvik ederken, uterus enfeksiyonlarıyla artan sentez ve boşaltım uterusun yenilenmesini geciktirmektedir (Kindahl ve ark., 1992). Sheldon (2004) doğum sonrası uterus enfeksiyonlarının uterusun yenilenmesini geçiktirerek buzağılama ilk ovulasyon arası süreyi uzatabileceği, ilk tohumlamadaki gebelik oranını düşürebileceğini ve döl verimi problemleri nedenleriyle ayıklama oranını artırabileceğini bildirmiştir.

Süt ineklerinde negatif enerji dengesinin immune sistemi baskılaması ve doğum sonrası uterus enfeksiyonları uterusun yenilenmesini geciktirebilir ve müteakip üreme performansını da olumsuz etkileyebilir (Wathes ve ark., 2009).

Doğum sonrasında negatif enerji dengesinin şiddetinin azaltılması yanında immune sistemin desteklenmesinde etkin olduğu bilinen bazı vitamin (vitamin E, beta karoten gibi) ve minerallerin (Se, Zn, Cr gibi, doğum öncesi ve sonrası 3 haftalık periyotta dikkate edilmesi gerekir.

#### **Erken Dönem Beslenmenin Etkileri**

Ergin süt sığırının sağlıklı bir genital sisteme, kızgınlık siklusuna, foliküler gelişime sahip olması, yeterli steroid üretebilmesi ve sürüde kaldığı sürece yeterli yavru alınabilmesi erken yaşlardaki besleme durumundan önemli düzeyde etkilenmektedir. Bu bölümde doğum öncesi ve doğum sonrası dönemlerde beslenmenin yavrunun gelecek döl verimine etkisi üzerinde durulacaktır.

#### **Prenatal Dönem (Fötal Programlama)**

Fötal dönemdeki çevre koşullarının hipotalamus-hipofiz-böbreküstü bezler eksenindeki gelişimi programlayabildiği uzun yıllardır tartışılmaktadır (Matthews, 2002). Son zamanlarda insanlar üzerinde yapılan epidemiyolojik çalışmalarda elde edilen bulgular fötal dönemdeki çevrenin insanların gelecek yaşamındaki hastalık olaylarını önemli düzeyde etkilediğini göstermiştir (Barker, 1996). Yine prenatal dönemdeki stres unsurlarının yavrunun gelecek yaşamındaki neuroendokrin sistemleri ve davranışsal cevapları kalıcı olarak programlayabileceği üzerinde durulmaktadır (Weinstock, 2001).

Çiftlik hayvanlarının gelecekteki verimlilikleri hayatlarının erken devrelerindeki gelişimlerinden önemli düzeyde etkilenir (Caton ve ark., 2007; Gardner ve ark., 2009). Bazı araştırmacılar bunun fötal gelişim sırasını da kapsadığını ifade etmektedirler (Rind ve ark., 2001; Martin ve ark., 2007; Vonahme, 2007; Aswoth ve ark. 2009a; Aswoth ve ark., 2009b). Fötal dönemde anneden farklı nedenlerle gelen uyarıların (hastalık, besleme yetersizliği, sıcaklık stresi gibi nedenlerle) yeni doğan bireylerin gelecek yaşamlarını etkilemesi konsepti **fötal veya gelişimsel programlama** olarak tanımlanmaktadır (Vonnahme, 2007).

Rae ve ark. (2001) koyunlarda yaptıkları çalışmada fötal dönemde %50-70 kısıtlama yaparak beslendiklerinde fötal ovaryum dokusunda ve cinsiyet hücrelerinde azalma olduğunu saptamışlardır. Ayrıca fötal dönemde kısıtlamaya maruz kalmış genç dişilerde ovulasyonda %20 azalma meydana geldiği saptanmıştır (Rees, 2002). Benzer şekilde Kelly ve ark. (2005) gebeliğin 71-100 ve/veya 101-126 günlerinde yaşama payının %70'i düzeyinde beslemeye maruz kalmış analardan edilen 9 haftalık yaşta dişi yavruardan toplanan yumurtaların in vitro blastosit üretimlerinin yaşama payının 1.5 katı beslenen analardan doğan dişilere göre daha düşük olduğunu gözlemlemişlerdir. Rees ve ark. (2002) fötal dönemdeki besleme farklılığının hormonal salınımı etkilemediği ve yetersiz beslenenlerde ovulasyon oranının azalmasının gonadotropinlerden bağımsız olarak ovaryumun etkilenmesinin söz konusu olduğunu bildirmişlerdir. Bu yaklaşım aynı ekibin (Rae ve ark.,



2001) maternal yetersiz beslemenin dişi fütüslerde follükülojenezi geçiktirdiği bulgusuyla da uyumlu görünmektedir. Bu etkinin erkek fütüsde görülmediği bildirilmektedir (Rees ve ark., 2002).

Sığırlarda bu konuda yapılmış çalışma sayısı sınırlıdır. Maternal beslemenin düvelerde döl verimine etkilerini inceleyen bazı çalışmalarda düvelerin üreme performansının fütal dönemdeki beslenmeden etkilenmediği rapor edilmiştir (Pryce, 2002; Swali ve Wathes, 2006). Bununla birlikte Martin ve ark. (2007) geç gebelikte %42 ham protein içeren ek yemi 0.45 kg/gün düzeyinde verdikleri ve vermedikleri analardan doğan dişi buzağuların büyüme ve üreme performanslarını incelemiştir. Her iki grubun buzağuları da benzer canlı ağırlıkta ve yaşta cinsi olgunluğa ulaşmalarına ve benzer kızgınlık aktiviteleri göstermelerine rağmen ek yem alan analardan doğan düvelerin gebelik oranlarının almayanlardan daha yüksek olduğu görülmüştür.

Berry ve ark. (2008) yaptıkları çalışmada yavruların gelecekteki yaşama güçleri, verimleri ve üreme performanslarının anaların süt verimi ile ilişkili olduğunu, yavruların doğum öncesi (yumurta, embriyo veya fütüs olarak) maruz kaldıkları koşulların gelecek yaşamdaki performanslarını önemli düzeyde etkilediğini saptamışlardır.

Banos ve ark. (2007) ana yaşının düvelerin döl verimini etkileyebileceğini bildirmiştir. Zira erken yaşta çiftleştirilen ve erken yaşta doğuran düveler hala büyümeye devam etmektedir. Bu nedenle NRC (1989) ilkine doğuran ineklerin yaşam payı gereksinmesinin %20, ikinci doğumunu yapan ineklerde ise %10 artırılmasını önermektedir. Erken yaşta doğuran düvelerin fütüsleri besin madde ihtiyaçlarını karşılama bakımından ananın kendi metabolik ihtiyaçlarıyla yarışmak zorunda kaldığı için (Rind, 2004; Banos ve ark., 2007) ilk doğumlarında üremeye ilgili problemler yaşanabilir. Banos ve ark. (2007) erken yaşta ilkine doğuran düvelerin yavrularında gebelik başına tohumlama sayısının ve geri dönmeme oranının olumsuz etkilendiğini saptamıştır. Aynı araştırmacılar maternal genetik etkilerin buzağılama aralığı ve geri dönmeme oranı üzerine önemli etkilerinin olduğunu bildirmişlerdir.

Plazmada insulin, IGF-1, triiodotironin ve leptin düzeyi besleme durumu iyi olan hayvanlarda yükselirken, yetersiz beslenenlerde düşmektedir (Rind, 2004). Bu hormonlar ergin hayvanlarda gonadal fonksiyonları doğrudan veya dolaylı olarak etkilemektedirler. Yine hayvanların besleme durumu büyüme hormonu, kortisol, glukagon, prolaktin ve ghrelin gibi hormonların da dolaşımdaki konsantrasyonlarını etkileyebilmektedir (Rind ve ark., 2001). Maternal beslemeye bağlı olarak ortaya çıkabilecek hormonal değişimler fütüsün beyin-hipotalamus-ovaryum eksenindeki gelişiminin programlanmasını etkileyebilir (Rind, 2004) ve ilgili genlerin ekspresyonlarını değiştirebilir (Rees, 2002).

Daha öncede ifade edildiği gibi fütal dönemdeki besleme hipotalomus-hipofiz-gonadal eksenindeki komponentlerden bir veya birkaçını etkileyerek endokrin sistemi etkileyebilmektedir. Bunun yansıması olarak fütüste yapısal değişimlerde görülebilmektedir. Koyunlarda yapılan çalışmalar fütal dönemde yetersiz beslemenin cinsiyet (germ) hücrelerinin mayoz bölünmesini geçiktirdiğini ve folikül gelişiminin ilk aşamasından sonra devam etmesinde azalma olduğunu göstermiştir (Borwick ve ark., 1997; Rae ve ark., 2001). Ayrıca gebelik döneminde aşırı beslenen koyunların dişi fütüslerinde gonadal gelişimin aksadığı, ovaryumlardaki follükül sayısının azaldığı da gösterilmiştir (Da Silva ve ark., 2002, 2003).

Sonuç olarak gebelik dönemindeki yetersiz besleme etkilerinin kaynağı olarak 1) besin maddelerinin kullanımındaki yarış, 2) değişen endokrin sistem, 3) üreme sisteminin gelişiminin gerilemesi, 4) bunlara bağlı olarak uygun üreme davranışlarının gösterilememesi şeklinde açıklanabilir (Rind, 2004).

Bu bölümde verilen çalışmaların sonuçları fütal dönemdeki yetersiz ve dengesiz beslemenin dişi hayvanların ergin yaşlarındaki verimliliklerini etkileyebileceği yönde ip uçları vermektedir.

### **Cinsi Olgunluk Öncesi ve Sonrası**

Hayat boyu üreme performansının en önemli belirleyicilerinden birisi hayvanların cinsi olgunluk yaşlarıdır. Düvelerde cinsi olgunluk yaşı hayvanın besleme düzeyinden önemli düzeyde etkilenmektedir. Besleme düzeyinin artması cinsi olgunluk yaşını düşürmektedir (Schillo ve ark., 1992). Martson ve ark. (1995) süttten kesimden çiftleştirme yaşına kadar iyi beslenen düvelerin erken cinsi olgunluğa ulaştıkları, daha aktif sıklusa sahip oldukları ve gebelik oranının iyileştiğini saptamışlardır.

Drackley, (2011) süttten kesim öncesinde hızlandırılmış büyütme (fazla süt içirme programları) yapılan dişi buzağularda ilkine doğurma yaşının 15-30 gün düşürülebileceğini bildirmiştir.

Macdonald ve ark. (2005) cinsi olgunluk öncesi ve sonrası besleme düzeyinin müteakip üreme siklusunda üreme performansını ve ineklerin sürü ömrünü etkilemediğini bildirmektedirler.

Linn ve ark. (1988) erken ve geç tohumlanmış iki grup düve ile yaptığı çalışmada gruplar arasında sürü ömrü bakımından fark bulunmaz iken ilk doğdukları tarihten 61 aylık yaşa kadar verimli ömürleri erken tohumlananlarda geç tohumlananlardan daha uzun (730 güne karşı 623 gün) olmuştur.

Hare ve ark. (2006) 1980-2000 yıllarında ABD’de Ayrshire, Brown swiss, Guernsey, Holstein ve Jersey ırkı düvelerde ilkine buzağılama yaşının düzenli bir şekilde düştüğünü saptamışlardır.

Nilforooshan ve Edriss (2004) 45 sürüde yaptıkları çalışmada ilkine doğurma yaşının 23-24 aya düşürülmesinin düvelerin üreme performansını olumsuz etkilemediğini ve ekonomik olabileceğini ancak 21-22 aya düşürülmesinin ekonomik olmayabileceğini saptamışlardır. Ettema ve Santos (2004) 3 ticari süt sığırı işletmesindeki düveleri ilk buzağılama yaşına göre gruplamışlar (<700 gün, 701-750 gün ve >751 gün) ve buzağılama yaşı düşük olan grubun süt veriminin en düşük olduğunu, en yüksek ölü doğum oranının yine düşük yaşta buzağılayanlarda olduğunu hem düşük (<700 gün) hem de yüksek (>751 gün) yaşta doğuranların ilk tohumlamada gebelik oranlarında orta yaşlılardan (701-750 gün) daha düşük olduğunu bildirmişler ve sonuç olarak Siyah Alacalarda 23-25.5 aylık yaşta buzağılamanın ekonomik olabileceğini savunmuşlardır.

İlkine doğurma yaşının önerilen yaştan öne alınması zor doğumlara ve doğum sonrası metabolik ve üreme problemlerine neden olabileceği (Thompson ve ark., 1983) unutulmamalıdır.

### **Kuru Dönem ve Geçiş Dönemi (doğum öncesi ve sonrası 3 hafta)**

Süt sığırcılığı pratiğinde kuru dönemin süresi 8 haftadır. Kuru dönemde ilerlemiş gebelik nedeniyle yem tüketimi de ciddi düşmektedir. Kısıtlı süre ve düşük yem tüketimi nedeniyle bu dönemde hayvanların ciddi kondisyon kazanmaları ekstrem rasyonlar kullanılmadığı sürece sınırlıdır. Aşırı kondisyon sorunu daha çok servis periyodu uzun olan buzağılama aralığı artmış hayvanlarda söz konusu olmaktadır. Aşırı kondisyonun olumsuz etkileri yanında erken laktasyonun herhangi bir anında arzulanandan düşük vücut kondisyonu olması durumunda da ovaryum aktivitesinin gecikmesi, LH salınım frekansının düşmesi, foliküllerin gonodotropinlere cevabının düşmesi ve yetersiz folikül gelişimi söz konusu olmaktadır (Diskin ve ark., 2003).

Kuru dönemin ilk 5 haftalık doğuma uzak olan dönemiyle son 3 haftalık dönemi kuru dönem beslemesi açısından ayrı değerlendirilmektedir. Besleme açısından bakıldığı zaman bu dönemlerde bazı farklı uygulamalar söz konusudur. Bazı araştırmacılar kuru dönem boyunca tek ve NDF düzeyi yüksek düşük enerji ve proteinli rasyon verilmesini (Janovick ve Drackley, 2010), bazıları ilk 5 hafta yüksek NDF, düşük enerji-proteinli ve son 3 haftada ise besleme düzeyinin yükseltilmesini (Beever, 2006; Ingvarsten, 2006) bazıları da doğum öncesi 3 haftada yükseltilecek besleme düzeyinin doğum sonrası 3 haftalık dönemde de devam ettirilmesinden (Guo ve ark., 2007) bahsetmektedirler.

Janovick ve Drackley (2010) kuru dönemde NRC enerji gereksinmesinin %150 ve %80’, düzeyinde beslemenin etkilerini incelemişlerdir. Araştırmacılar doğum sonrası 3 haftalık dönemde kuru dönemde yüksek besleme düzeyinde tutulan ineklerin yem tüketimlerinin kısıtlı beslenenlerden daha düşük, elde edilen sütün yağ oranının da yüksek besleme düzeyinde tutulanlarda daha yüksek olduğunu bunun aşırı yağ mobilizasyonundan kaynaklandığını bildirmişlerdir. Kuru dönem rasyonlarında saman kullanılarak hayvanların aşırı enerji alımının önlenebileceği de araştırmacılar tarafından savunulmuştur. Aksine Minor ve ark. (1998) doğum öncesi 15 günlük dönemdeki geçiş rasyonunda NFC düzeyinin etkisini (%23.5 e karşı %43.8) araştırdıkları çalışmada NFC düzeyini artması doğum öncesi yem tüketimini artırdığını, enerji dengesini iyileştirdiğini ve karaciğer glikojen düzeyini artırdığını, karaciğer lipit düzeyini düşürdüğünü saptamışlardır.

Geçiş dönemi doğum öncesi ve sonrası 3 haftalık periyodu kapsamaktadır. Bu dönemde süt inekleri farklı fizyolojik ve hormonal değişimlere maruz kalmaktadır. Süt ineklerinde doğum öncesi 1 hafta ve doğum sonrası 1 haftalık periyottaki sağlık problemlerinin üreme performansı ile ciddi ilişkisi bulunmaktadır (De Vries, 2006).

Yüksek verimli süt inekleri laktasyonun başındaki süt verimini destekleyebilmek için önemli miktarda vücut yağı ve proteini mobilize etmektedirler (Pryce ve ark., 2001; Wathes ve ark., 2007). Zira gebeliğin sonundaki hızlı fetal gelişim ve erken laktasyonun yüksek süt verimi için ihtiyaç duyulan besin madde gereksinimleri hayvanın tükettiği yemle karşılanamamaktadır. Bu nedenlerle özellikle yüksek verimli ineklerin çoğu bu dönemlerde negatif enerji dengesine girer. Negatif enerji dengesi süt ineklerinin sağlığını bozan ve etki

aktarımı ile döl verimini de olumsuz etkileyen metabolik bir problemdir. Negatif enerji dengesinin etkisi şiddeti ve süresine bağlı olarak değişir. Şiddet ve süresi ise hayvanın genetik kapasitesine, doğum öncesi vücut kondisyonuna, süt verimine, yem tüketimine ve rasyonun kalitesine göre önemli düzeyde değişir (Grummer, 1995). Negatif enerji dengesi kan metabolitlerinin ve hormonların düzeyini değiştirmek suretiyle hem hayvanın sağlığını hem de döl verimini etkilemektedir (Şekil 3 ve Tablo 1). Bu konulardaki değişimler aşağıda özet olarak verilmeye çalışılacaktır.

Doğumun yaklaştığı fetal gelişimin son aşamasında yavru zarları ve yavrunun besin madde ihtiyacı artar. Ayrıca doğumla birlikte süt sentezi için glukoz, amino asitler, yağ asitleri ve minerallere olan ihtiyaç hızlı bir şekilde yükselir. Yüksek gereksinme karşılanamadığından hayvan vücut yağ rezervlerini mobilize eder ve kanda NEFA (nonesterified fatty acid: esterleşmemiş serbest yağ asitleri) düzeyi artar. Karaciğer tarafından alınan NEFA enerji üretmek için ya tamamen, ya da kısmen okside edilir. Kısmen okside edildiğinde betahidroksi butirik aside dönüştürülür. Ya da karaciğerin metabolize edebileceğinden fazla yağ asidi alması durumunda karaciğerde tekrar trigliseride dönüştürülür ve karaciğerde birikir. Bu durumda yağlı karaciğer sendromu ortaya çıkabilmektedir (Grummer, 1995). Keton maddeleri içinde bu dönemde en çok üretileni betahidroksi butirattır ve süt ineklerinin yaklaşık %50'si laktasyonun ilk ayında geçici subklinik ketozise maruz kalmaktadır (Wathes ve ark., 2007).

Doğum sonrası kan üre düzeyi de değişik faktörlere bağlı olarak dalgalanır. Doğum sonrası yüksek glukoz ihtiyacı ve yüksek glukoz ihtiyacının karşılanması için iskelet kaslarındaki amino asitlerin kullanımı (glukoneojenez) kan üre düzeyini yükseltebilir. Erken laktasyon döneminde 15 -25 kg kadar vücut protein kaybının olduğu bildirilmektedir (Chilliard ve Robelin, 1983; Bell, 1995). Ancak vücuttan yağ mobilizasyonu daha yüksek kapasitelere ulaştığı için vücuttan protein temininin sınırlı olması yüksek verimli süt ineklerinde pratik koşullarda laktasyon başında rasyonda daha yüksek düzeyde protein kullanımını teşvik etmektedir. Rasyon enerji-protein dengesi ve protein yıkılabilirliğinin dengede tutulmaması da plazma üre azotunun yükselmesinde etkili olan diğer önemli faktörlerdir. Diğer yandan rasyon protein düzeyindeki artış, protein katabolizmasının son ürünü olan üre düzeyini artırmaktadır. Üre sentezi yoğun enerji gerektiren (Oldham, 1984; NRC, 2001) reaksiyonlardan biridir. Ayrıca, yüksek proteinin süt verimini teşvik etmesi de erken laktasyonda negatif enerji dengesinin şiddetini artırabilecek (Buttler, 1998) diğer bir faktördür. Negatif enerji dengesinin şiddetine bağlı olarak karaciğer fonksiyonları bozulmaktadır. Yapılan çalışmalar karaciğer hücrelerinin yağla işgal edilmesinin karaciğerin glikoneojenez (Cadorniga-Valino ve ark., 1997; Overton ve ark., 1999) ve ürogeniz kapasitesini (amonyağın üreye dönüştürülerek detoksifikasyonu, Strang ve ark., 1998) azalttığını göstermiştir. Protein metabolizmasının son ürünü olan amonyağın detoksifikasyonunun aksamaması plazma amonyak konsantrasyonunu yükseltebilir. Yüksek plazma amonyak düzeyi de üreme performansını olumsuz etkileyebilir (Sinclair ve ark., 2000).

Gebeliğin sonunda ineklerde yağ dokuda ve kas dokuda insulin direnci gelişmekte ve lipolitik faktörlere karşı bu dokuların duyarlılığını artırmaktadır (Bell, 1995). Bu koşullarda annenin vücut rezervlerinden çevre dokulara glukoz akışı düşmekte dolayısıyla placentaya akış kolaylaştırılmaktadır. Gebelik sırasında yağ ve kas dokuda insulin direncinin artması, lipit sentezini düşürecek ve lipit yıkımını artıracak koşulları oluşturmaktadır. Yüksek verimli süt ineklerinde laktoz sentezi için gereksinim duyulan yüksek miktardaki glukozda dolaşımdaki insulin düzeyinin düşmesine neden olmaktadır.

Plazma büyüme hormonu düzeyi ise doğumdan önce yükselir, doğumla birlikte en yüksek değerine ulaşır ve doğum sonrası orta düzeyde artmış olarak kalır. Bilindiği gibi büyüme hormonu adipoz dokuların insuline duyarlılığını azaltarak yağ sentezini düşürmektedir. Diğer bir anlatımla, erken laktasyonda yüksek büyüme hormonu-düşük insulin düzeyi büyüme hormonunun lipolitik etkisini şiddetlendirmektedir (Bell, 1995; Bauman ve Vernon, 1993).

IGF-1 büyüme hormonunun etkisiyle karaciğerde üretilmektedir ve büyüme hormonunun meme bezlerinde süt sentezini düzenlemesini sağlayan ana oyuncu olduğu bilinmektedir (Wathes ve ark., 2007). Normal koşullarda dolaşımdaki IGF-1 düzeyi dokulardaki büyüme hormonu reseptörleriyle uyumludur (Lucy ve ark., 2001). Bununla birlikte şiddetli negatif enerji dengesi bulunan koşullarda karaciğer büyüme hormonu reseptörleri büyüme hormonuna cevap vermediğinden yeterince IGF-1 üretilemez ve büyüme hormonu-IGF-1 eksenini uyumsuz hale gelir (Lucy ve ark., 2001).

Erken laktasyondaki enerji dengesiyle ilgili diğer bir hormon leptindir. Plazma leptin konsantrasyonu hayvanın vücut kondisyonu ile sıkı ilişki içindedir. Gebeliğin sonunda (Wathes ve ark., 2007) ve erken laktasyonda (Kokkonen ve ark., 2005) plazma leptin düzeyi düşer. Leptin yem tüketimini düşürmekte, ovaryum aktivitesini ve kaslarda anabolizmayı artırmaktadır (Chilliard ve ark., 1999). Macajova ve ark., (2004) leptinin beyin-hipofiz sisteminin normal gelişimini düzenlediğini, büyüme hormonu sentezini teşvik ettiğini bildirmektedirler. Aynı araştırmacılar plasentada da büyük miktarda leptin sentezlendiğini ve bunun fetal büyüme için de önem taşıdığını bildirmişlerdir. Ayrıca leptinin hipotalamik-hipofiz-gonadal sistemin aktivasyonunu tetikleyici olduğu, hipofizden FSH ve LH salınımını artırdığı da bildirilmektedir (McCann ve ark., 1998). Obezite, insulin ve glukokortikoidler, enfeksiyonlar, endotoksinler, sitokinler, yağ ve östrojen leptin sentezini teşvik ederken, açlık, soğuk, fiziksel aktivite, testesteron, tiroid hormonları sentezi düşürmektedir (Macajova ve ark., 2004).

Doğuma 2 hafta kala progesteron düzeyinin hızlı düşüşü, östrojenin hızlı artışı ve hızlı fetal gelişim ile yem tüketiminin düşüşü bir arada gerçekleşmektedir. Bu durum laktasyonla başlayan yüksek besin madde gereksinimiyle uyumlu olmayan yetersiz yem tüketimiyle daha da şiddetlendirilmekte ve özellikle laktasyonla birlikte şiddetli negatif enerji dengesi söz konusu olmaktadır. Negatif enerji dengesinin şiddeti doğum sonrası 2-3 haftada en şiddetli düzeyine ulaşmakta, 8-10 haftalarda ancak dengelenmektedir (Thatcher ve ark., 2010). Daha önce detaylı olarak ifade edildiği gibi doğum sonrası negatif enerji dengesi büyüme hormonunun yükseltmekte, insulin düzeyinin düşmesine neden olmakta, IGF-1 üretimi büyüme hormonuyla uyumunu yitirmektedir. Artan büyüme hormonu ve NEFA insulinin etkilerini bloke etmekte ve meme doku dışındaki dokularda insulin direnci yaratmaktadır (Lucy, 2008).

Negatif enerji dengesi doğum sonrası follikül gelişimini de etkilemektedir. Pozitif enerji dengesindeki ineklerde büyüme hormonu reseptörleriyle ile karaciğerde üretilen IGF-1 uyumlu olduğunda hipofizden büyüme hormonu salınımı yavaşlatılmakta ve dokuların insuline duyarlılığı artmaktadır. Insulin ve IGF-1 ise yumurtalığın LH ve FSH'a duyarlılığını artırmakta uterus ve embriyo üzerinde olumlu etki yaratmaktadır (Lucy, 2008).

Süt ineklerinde ilk foliküler dalga buzağılamadan 5-7 gün sonra negatif enerji dengesinden bağımsız olarak başlar ve plazma FSH düzeyi yükselir. Ancak foliküler gelişim ineğin metabolik ve hormonal durumunun etkisi altında şekillenir. Foliküler gelişimin üç akibeti söz konusudur. 1) İlk dominant folikül 16-20 gün sonra ovule olur, 2) ilk dominant folikül ovule olamaz, yıkılır, yeni bir foliküler dalga başlar, 3) dominant follikül ovule olamaz ve kistik follikül oluşur. Erken laktasyonda ineklerin %40-50'sinde ilk foliküler dalgada ovulasyon olur. Geri kalan %30-40'ında ilk foliküler dalgadaki follikül ovule olmadan yıkılır ve sonraki dalgalarda ovulasyon gerçekleşir. Geriye kalan %10-30 inekte ise 50 güne kadar ovulasyon gerçekleşmeyebilir (Beam and Butler, 1997; Thatcher ve ark., 2010). İnekler doğum sonrası ne kadar erken sıklusa başlar ise üreme performansı bakımından ovulasyonu geçikenlerden daha iyi durumda olurlar (Santos ve ark., 2009). Laktasyon başlangıcında siklusun erken başlaması ve tohumlama öncesi ovulasyonların olması progesteron temin ederek uterus içeriğinin boşaltılması ve uterusun yeni bir gebelik için hazırlanmasını sağlar (Thatcher ve ark., 2010). Daha önce tartışıldığı gibi erken laktasyondaki negatif enerji dengesinden kaynaklanan yüksek plazma NEFA ve betahidriksibutirat düzeyi doğrudan veya dolaylı metrit ve sublinik metritis vakalarıyla ilişkilendirilmektedir (Galvao ve ark., 2009; Thatcher ve ark., 2010). Ayrıca negatif enerji dengesinin söz konusu olduğu dönemde immün sistemin de baskılandığı bilinmektedir (Hammon ve ark., 2006).

Doğum sonrası LH'nin salınım frekansının yükselmesi ovule olabilecek folliküllerin gelişimi ve östrojen üretimi açısından önemlidir. Negatif enerji dengesi doğum sonrası LH salınım frekansını ve ovulasyona neden olacak pik üretimini kötüleştirir. Negatif enerji dengesi sadece LH salınım frekansını düşürmez aynı zamanda ovaryumun LH'a cevabını da düşürür (Butler, 2001). Ayrıca negatif enerji dengesinde düşen plazma glukoz, insulin ve IGF-1 yumurtalıklarda folikül gelişimini olumsuz etkilemekte, östrojen üretim kapasitesini düşürmektedir. Doğum sonrası normal ovulasyon sergileyen ineklerde, ovulasyon göstermeyen ineklere göre plazma IGF düzeyi %40-50 daha yüksek bulunmuştur (Beam and Butler, 1997). Diğer taraftan doğum sonrası negatif enerji dengesine maruz kalmış ineklerde gelişim ve büyümesi yavaşlamış folliküllerinin ovulasyon sonrası daha düşük progesteron üretimine neden oldukları bildirilmektedir (Britt, 1992). Negatif enerji dengesinde plazma NEFA düzeyi ciddi boyutlarda yükselmektedir. Leroy ve ark. (2005) negatif enerji

denge içinde artan plazma NEFA düzeyinin (özellikle uzun zincirli yağ asitlerinden palmitik asit; stearik asidin) oositlerin olgunlaşmasını, döllenme yeteneklerinin düşmesini, hücrelerin bölünmesini ve blastosit oluşturma yeteneğini düşürdüğünü göstermişlerdir.

Üreme performansının düşük olmasında erken embriyonal ölümler diğer önemli bir faktördür. Yumurta ve embriyo kalitesi doğum sonrası negatif enerji dengesinden etkilenmektedir. Döllenme sonunda embriyonun oluşması ve gelişmesi uterusun luteolitik uyarıları ile embriyo tarafından üretilen aniluteolitik faktörler (interferon tau, INF-tau) arasındaki ince denge ile gerçekleşir. INF-tau üretimi sağlıklı embriyo gelişimi için önemlidir ve endometriumun PGF2 $\alpha$  üretimini inhibe ederek uygun miktarda progesteron salınımının devam etmesini sağlar (Leroy ve ark., 2008). Erken embriyo kaybının yaklaşık %40'ı ilk 14 günden önce gerçekleşmektedir (Silke ve ark., 2002). Tohumlama sonrasında plazma progesteron düzeyi oositlerin yaşaması için hayati rol oynar. Zira endometriumun sekresyonları ve uterusun embriyoyu kabul etmesini progesteron düzenlemektedir. Ovulasyondan sonra progesteron sentezi ve kandaki düzeyinin yükselmesi geciktiğinde veya luteal fazda plazma bazal düzeyi düşük kaldığında gebelik oranı düşmektedir (Leroy ve ark., 2008). Villa-Godoy ve ark. (1988) doğum sonrası negatif enerji dengesine maruz kalan ineklerde ilk 3 östrusta progesteron düzeyinin çok düşük kaldığını saptamışlardır. Benzer şekilde Sartori ve ark. (2004) ineklerde luteal doku hacimlerinin düvelere nazaran daha büyük olmasına rağmen maksimum progesteron düzeylerinin düvelere oranla çok düşük olduğunu bildirmişlerdir. Bu durum negatif enerji dengesinin hipotalamus-hipofiz-yumurtalık eksenine etkileri ve süt veren ineklerde yüksek yem tüketiminin neden olduğu karaciğer steroid katabolizması artışını hatırlatmaktadır (Wiltbank ve ark., 2006). Bununla birlikte farklı besleme koşullarının yumurta kalitesine, embriyo kalitesine ve ilgili metabolitlere, hipotalamus-hipofiz-yumurtalık eksenine etkileri ayrıca gelecek bölümlerde tartışılacaktır.

Pratik süt sığırcılığında doğum öncesi ve doğum sonrası 3 haftalık geçiş periyodu yukarıda üzerinde durulan sorunlu alanların yaşanmaması bakımından yönetsel olarak ciddi önlemler alınmasını gerektirmektedir.

Süt ineklerinde erken laktasyonda vücut rezervlerinin mobilizasyonu kaçınılmazdır. Problem ineklerin yağ rezervlerini ani ve yoğun bir şekilde mobilize etmesidir. Pratik koşullarda hayvanların kondisyonları vücut kondisyon skoru ile takip edilebilir. Vücut kondisyon skoru hayvanların gruplanması ve besleme statüsünün ve üreme performansının değerlendirilmesi açısından kullanılabilir bir araç olarak değerlendirilebilir (Wiltbank ve ark., 2007). Vücut kondisyon skorunun ani düşüşü üreme performansını olumsuz etkilemektedir. Butler (2000) 1 puandan fazla kondüsyon kaybeden ineklerde gebelik oranının %17-38 arasında değiştiğini, 0.5-1 puan arasında kaybın olması halinde gebelik oranının %25-53 arasında ve 0.5 puandan düşük olması halinde ise gebelik oranının %60'dan büyük olduğunu bildirmiştir. Benzer şekilde Garnsworthy ve Webb (1999) en düşük gebelik oranının doğumdan tohumlamaya kadar 1.5'tan fazla kondisyon kaybeden ineklerde gözlemlendiğini bildirmişlerdir. Çalışma grubumuz tarafından ilkine doğuran ineklerde yapılan bir çalışmada vücut kondisyon skoru ile servis periyodu ve gebelik başına yapılan tohumlama arasında negatif ilişki saptanmış kondüsyonun düşmesi ile servis periyodu ve tohumlama sayısı artmıştır (Sarıtay ve ark. 2011).

Vücut kondisyon skorunun izlenmesi geçiş periyodunun muhtemel metabolik problemlerinin azatılması bakımından da önemi büyüktür. Aşırı kondisyonlu ineklerde erken dönem yem tüketimi normal kondisyonlu olanlara göre daha düşük olmaktadır (Hayirli ve ark., 2002). Bu durum erken laktasyonda negatif enerji dengesinin daha şiddetlenmesine, immün sistemin daha ağır bir baskı altına girmesine ve üreme performansının kötüleşmesine neden olmaktadır. Yüksek kondüsyon kaybı ve şiddetli negatif enerji dengesinin etkileri önceki bölümlerde ayrıntılı olarak tartışılmıştır.

Geçiş periyodunun hastalıkları ve metabolik problemlerinin minimize edilmesi uygun bir geçiş dönemi yönetimiyle mümkündür. Buzağılama sırasındaki aşırı kondüsyon metritis, ketozis, süt humması, kistik ovaryum, sonun atılamaması, kızgınlığın görülmemesi ve topallık gibi doğum sonrası problemlerin sıklığını artırmaktadır (Ferguson, 2005). İyi yönetilmiş bir kuru dönemde inekler doğuma 21 gün kala canlı ağırlıklarının %1.91'i, son gün ise canlı ağırlıklarının %1.3'ü kadar kuru madde tüketebilmektedirler (Hayirli ve ark., 2002). İkiz gebelik, stres, ilkine gebelik, sıcaklık stresi (Ferguson, 2005), rasyondaki NDF, yağ ve rumende yıkıma dirençli protein düzeyinin artması doğuma 3 hafta kalan dönemde yem tüketimini düşürmektedir (Hayirli ve ark., 2002) ve yağ mobilizasyonunu şiddetlendirmektedir (Garnsworthy, 2007).

Geçiş periyodu beslemesinde temel esas doğum güçlüğüne neden olmayacak, doğumdan önce ve sonra yem tüketiminin korunmasını sağlayacak bir kondisyonla hayvanın doğuma girmesinin sağlanmasıdır. Hayırlı ve ark. (2002) doğuma 3 hafta kalan periyotta 4'ün üzerinde kondisyona sahip ineklerde yem tüketiminin daha düşük kondisyonlulara göre az olduğunu göstermişlerdir. Bu hayvanların doğum sonrası metabolik problemlere (doğum güçlüğü, sonun atılmaması, metritis, yağlı karaciğer, süt humması gibi) yakalanma riskinin daha yüksek olduğu bilinmektedir (Mulligan ve ark., 2006).

Doğum öncesinde besleme düzeyi ile ilgili yapılan çalışmalar çok uyumlu değildir. Bertics ve ark. (1992) doğumdan 17 gün öncesinde hayvanlara artan miktarlarda yemi kanül aracılığıyla vererek zorlamalı yemleme yapmışlardır. Doğum sonrası ilk gün kontrol ve zorlamalı yemlemede karaciğer yağ düzeyinin sırasıyla %227 ve %75 arttığını saptamışlardır. Araştırmacılar kuru dönemin sonunda rasyonda fermente edilebilir karbohidratların artırılmasının avantaj sağlayabileceğini, artan glukoz ve glukojenik maddelerin insulin düzeyi ve insulin duyarlılığını iyileştirebileceğini ve yağ mobilizasyonunu azaltabileceğini bildirmişlerdir.

Guo ve ark. (2007) geçiş periyodu ve buzağılama sonrası geçiş periyodu rasyonuyla (1.71 NEL/kg, %16.8 HP, %35.2 NDF) beslenen süt ineklerinin geçiş dönemi rasyonundan (1.54 NEL/kg, %10.9 HP ve %53.1 NDF) aniden erken laktasyon rasyonuna (1.77 NEL/kg, %16.8 HP, %29.9 NDF) geçilen ineklere göre vücut kondüsyon kaybı, yağ mobilizasyonu ve keton maddelerinin daha yüksek olduğunu saptamışlardır.

Douglas ve ark. (2006) kuru dönemde rasyondaki yağ ve besleme düzeyinin etkilerini araştırdıkları çalışmalarında doğum öncesi kısıtlı beslenen hayvanların doğum sonrasında daha yüksek yem tükettiğini ve karaciğer toplam yağ ve trigliserid düzeylerinin daha düşük olduğunu saptamışlardır. Araştırmacılar kuru dönemdeki besin madde tüketiminin periferik lipit metabolizması ve yem tüketimi üzerine rasyonun kompozisyonundan daha belirgin bir etkisinin olduğunu da bildirmişlerdir. Benzer şekilde Dann ve ark. (2006) erken kuru dönemde (kurudan doğuma 24 gün kala) farklı besleme düzeyinin etkilerini araştırmışlar ve hayvanları NRC gereksinmesi, 1.5 x NRC ve 0.8 x NRC'ye göre oluşturdukları rasyonlarla beslemişlerdir. Doğumdan 24 gün öncesinde ise geçiş dönemi rasyonu serbest ve kısıtlı olarak verilmiş ve araştırma sonunda elde edilen bulgular erken kuru dönem beslemesinin önemli etkileri olduğunu, düşük besleme düzeyinin (0,8 x NRC ve 1.0 x NRC) doğum sonrası ilk 10 günde 1.5 x NRC alan ineklere göre daha yüksek yem tüketimi, enerji dengesi ve daha düşük NEFA ile betahidroksibutirat düzeyine neden olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar doğuma yakın kuru dönem beslemesinin önemli bir etkisini saptamamışlardır.

Diğer taraftan erken laktasyondaki hızlı yağ mobilizasyonunun önlenmesinde ve mobilize edilen yağın karaciğerde ve ilgili dokularda etkin kullanılması, karaciğerde yağ birikiminin engellenmesi bakımından propilen glikol (glukojenik madde, Grummer ve ark., 1994), niasin (glukoz metabolizmasını değiştiren ve yağ mobilizasyonunu azaltan, Drackley, 1993), korunmuş amino asitler (metionin, metil vericisi, fosfolipidlerin ve lipoproteinlerin yapı taşı, NRC, 2001) ve korunmuş kolin (fosfolipid ve lipoprotein sentezine katılım, NRC, 2001) gibi bazı katkıları dikkat çekici sonuçlar sunabilmektedir. Bu katkıların belli koşullarda etkin olabilecekleri değerlendirilebilir. Ancak araştırma sonuçları her zaman uyumlu değildir.

Sonuç olarak geçiş döneminde (gebeliğin son 3 haftası), hayvanların yem tüketimlerinin %30 kadar düşmesi, doğum sonrası verilecek laktasyon rasyonlarına rumen mikroorganizmalarının adaptasyonun gerçekleşmesi, rumen epitellerinin fiziksel büyümesi için rasyonda NFC düzeyinin artırılması önerilmektedir. Bu durum ayrıca metabolik profili iyileştirmektedir, ancak düşük NDF ve dolayısıyla yüksek NFC'li rasyonların sadece doğuma 3 hafta kalan periyotta kullanılması önerilebilir. Sürenin uzun tutulması aşırı kondisyona neden olarak ineklerin doğum sonrası verim ve sağlıklarını olumsuz etkileyebilir (Rukkwamsuk ve ark., 1999). Süt inekleri 3.25-3.75 puan aralığında kuruya çıkarılmalı ve bu aralıktaki skorlarda doğum yapması sağlanmalıdır (Studer, 1998). Ferguson (2005) erken laktasyonda 0.67 den daha fazla kondisyon kaybeden ineklerde döl veriminin düşebileceğini bildirmiştir. Bununla birlikte Garnsworthy ve Jones (1987) vücut kondüsyonu düşük olan ineklerin iyi düzenlenmiş rasyonlar almaları durumunda vücut rezervlerine oranla yemin enerjisini efektif kullanarak yüksek kondüsyonlular kadar süt verebildiklerini ve bu tip hayvanların "biyolojik olarak daha etkin" olabileceğini savunmuşlardır.

### Erken Laktasyon

Erken laktasyondaki şiddetli negatif enerji dengesinin etkilerinden sakınmak için 1) doğumdaki kondüsyonun kontrol edilmesi (Hayirli ve ark., 2002; Garnsworthy ve ark., 2008), 2) rasyon protein-enerji arasındaki dengesizliğin neden olabileceği vücut yağ mobilizasyonunun azaltmak için rasyon proteininin düşürülmesi (Schei ve ark., 2005; Garnsworthy ve ark., 2008), 3) rasyonun enerji düzeyini artırmak veya kaynaklarının değiştirilmesi (kaba kesif yem oranı, nişasta ve yağ içeriği farklı rasyonlar, Garnsworthy ve ark., 2008), 4) rasyonda uzun zincirli doymamış yağ asitleri veya CLA kullanarak süt yağ sentezini düşürmek ve sütle atılan enerji düzeyini azaltmak (Castaneda-Gutierrez ve ark., 2005) şeklinde sıralanabilir. Bu uygulamalar negatif enerji ve hipotalamus-hipofiz-yumurtalık eksenindeki metabolik ve hormonal sistemi etkilemek suretiyle üreme etkenliğini etkileyebilir. Bu bölümde doğumdan sonra üreme siklusunun zamanında yeniden başlaması, kızgınlığın belirgin olması, ovulasyonun zamanında olması ve sağlıklı embriyo gelişimi ve embriyonun döl yatağına tutunmasının sağlanması için erken laktasyonda besleme yönünden yapılabilecek düzenlemeler üzerinde durulmuştur.

### Rasyon Enerji Düzeyi ve Kaynağı

Erken laktasyonda yüksek süt verimi ve bununla uyumlu artmayan yem tüketimi nedeniyle özellikle yüksek verimli süt ineklerinde şiddetli negatif enerji dengesi ve kondüsyon kaybı söz konusudur. Bu dönemde amaç negatif enerji dengesinin şiddetini mümkün olduğunca erken dönemde minimize etmektir. Bunun için yapılması gereken ilk uygulamalar hayvanların yem tüketimini artıracak gruplama, uygun yemlik mesafesi, rasyon nem içeriği, kaba kesif yemin ayrı verilmesi yerine TMR kullanımı ve yem verilme sıklığı gibi yönetsel önlemleri almak ve rasyonda enerji yoğunluğunu artırmaktır. Rasyon enerji yoğunluğu ise kaba yem kalitesinin artırılması, kaba yem oranının düşürülmesi ve selüloz olmayan karbonhidrat düzeyi yüksek (glukojenik) rasyonlar veya yağ içeriği yüksek (lipojenik) rasyonlar kullanılmasıyla artırılabilir. Erken dönemde bu önlemlerle hayvanların enerji dengesi düzeltilemez ise LH'nin salınım frekansı düşer, folikül gelişimi aksar, dominant folikülün LH'ya cevabı ve östrojen üretimi kötüleşir (Garnsworthy ve ark., 2009) ve yumurta ve embriyo kalitesi düşer (Leroy ve ark., 2008b).

### Glükojenik (Yüksek Nişastalı veya İnsulin Üretimini Teşvik Eden) Rasyon Kullanımı

Rasyonda kesif yem oranının artırılması ve kesif yem içeriğinde de nişasta düzeyinin yükseltilmesi doğum sonrası yetersiz yem tüketimiyle ortaya çıkan plazma insulin ve glukoz düşüşünü hafifletmekte ve plazma NEFA düzeyi artışını da azaltmaktadır (Van Knegsel ve ark., 2005). Gong ve ark. (2002) yüksek nişastalı rasyon alan ineklerde doğum sonrası 50 günde plazmada insulin düzeyinin arttığını, ovulasyon yapan ineklerin oranlarının %55 ten %90'a çıktığını saptamışlardır. İnsulinin üreme sistemi üzerinde metabolik bir sinyali olarak görev yaptığı, insulin, IGF-1 ve gonadotropinler arasında ilişki olduğu bilinmektedir (Garnsworthy ve ark., 2008a). Garnsworthy ve ark. (2008b) glükojenik rasyonla beslenen ineklerde yüksek insulinin küçük folliküllerin sayısını ve ovule olabilecek folliküllerin de çapını artırdığını bildirmişlerdir.

Kendrick ve ark. (1999) canlı ağırlıklarının %3.6'sı (yüksek enerji: 1.78 Mcal NEI/kg) ve %3.2'si (düşük enerji: 1.52 McalNEI/kg) oranında beslenen ineklerden yüksek enerji alanların düşük enerji alanlardan daha kaliteli oosit ürettiklerini saptamışlardır. Van Knegsel ve ark. (2007a) glükojenik rasyonlarla beslenen ineklerde enerji dengesinin daha iyi, metabolik hastalıklara yakalanma riskinin düşük ve üreme performansının da yüksek olduğunu saptamışlardır. Yine yapılan çalışmalarda Glükojenik bir madde olan propilen glikol verilen ineklerde doğumdan sonra ilk ovulasyona kadar geçen sürenin kısaldığı, ilk tohumlamadaki gebelik oranının arttığı ve gebelik başına tohum sayısının düştüğü saptanmıştır (Miyoshi ve ark., 2001).

Bununla birlikte plazma insulin düzeyini artırmak için düzenlenmiş rasyonları alan düvelerde (Adamiak ve ark., 2006) blastosit oluşumunun olumsuz etkilendiğini bildiren çalışmalar da mevcuttur. Aynı araştırmacılar bu etkinin hayvanın kondisyonu ile değiştiğini olumsuz etkinin yüksek kondiyonlu hayvanlarda görüldüğünü bildirmişlerdir (Adamiak ve ark., 2005). Rooke ve ark., (2009) düvelerde yüksek nişastalı rasyonun plazma insulin/glukagon oranını yükselttiğini bununda yumurta kalitesini olumsuz etkilediğini ama bu olumsuzluğun lösin amino asiti ile giderilebileceğini göstermişlerdir.

### Rasyonda Yağ Düzeyinin Artırılması veya Farklı Yağ Kaynaklarının Kullanılması

Rasyon yağının üreme performansına olumlu etkilerinin 1) negatif enerji dengesi şiddetinin azaltılması 2) Plazma kolesterolü ve dolayısıyla steroid hormon ve özellikle progesteron sentezini artırmasından, 3) Plazma insulin seviyesini artırarak folikül gelişimini uyarmasından 4) Araşidonik asit gibi PGF $2\alpha$  sentezinde prekürsör rolü oynayan yağ asitlerinin sentezini baskılayarak korpus luteumun yıkılmasını önleme şeklinde sayılabilmektedir (Staples ve ark., 1998).

Erken laktasyonda enerji içeriği yüksek olan yağların veya yağlı tohumların süt sığırı rasyonlarında kullanımı çok yaygındır. Rasyonda kullanılan yağ rasyon enerjisini yükseltmek ve rumende metan üretimini azaltarak yemin enerjisinin kullanım etkinliğini iyileştirmek (Drackley ve ark., 2003) suretiyle enerji dengesini iyileştirebilir. Rasyonda yağ kullanımı genel olarak üreme performansını olumlu etkilemektedir (Staples ve ark., 1998). Ancak rasyonda yağ kullanımı her zaman hayvanların doğum sonrası enerji dengelerine katkıda bulunmayabilir. Zira genelde rasyonda yağ kullanılması süt veriminde artışa neden olmakta, plazma NEFA ve betahidroksibutirat düzeyi yükselmektedir (Moallem ve ark., 2007). Van Knegsel ve ark. (2007b) izokalorik rasyon alan ineklerden yağ ile beslenenlerin yem enerjisini daha çok süt verimine yönlendirdiklerini saptamışlardır. Rasyonda yağ kullanımı büyüme hormonunu artırmakta (Williams ve Stanko, 1999) ve büyüme hormonu/insulin oranı yükselmektedir. Bu hormonal koşullarda meme doku dışındaki dokuların insulin cevabı düşmekte ve besin maddeleri daha çok meme bezlerine yönlendirilmekte ve süt üretimi artmaktadır. Aynı zamanda büyüme hormonu yağ dokudan mobilizasyonu da teşvik etmektedir (Lucy, 2008). Diğer taraftan uzun zincirli yağ asitleri süt yağı sentezi için asetattan daha etkin kullanılmakta ve süt yağının artışına da neden olabilmektedir (Baldwin ve ark., 1980). Yağ kullanımıyla artan süt verimi ve süt yağ düzeyi negatif enerji dengesinin şiddetine katkıda bulunabilir ve üreme performansını kötüleştirebilir (Sklan ve ark., 1994). Lammoglia ve ark. (1997) yüksek yağlı rasyon alan ineklerde plazma kolesterol, östrojen, progesteron ve insulin düzeyinin arttığını, trigliserit ve büyüme hormonunun değişmediği saptamışlardır. Araştırmacılar orta boyuttaki follikül sayısının artma eğiliminde olduğunu bildirmişlerdir. Folikül boyutunun yükselmesi yağ alan ineklerde LH salınımının da arttığının işareti olarak kabul edilmektedir (Staples ve ark., 1998; Mattos ve ark., 2000). LH salınımının artması yağların hidrolizinden kaynaklanan gliserolün propiyonata dönüşmesi nedeniyle ortaya çıkan Glükojenik koşullar (Funston ve Filley, 2002), yanında yağın glukoz için tasarruf sağlayıcı etkisiyle açıklanmaktadır (Staples ve ark., 1998). Bu koşullarda plazma glukoz ve insulin düzeyinin arttığını rapor eden çalışmaların sonuçlarını açıklar niteliktedir. Rasyonda yağ kullanılması süt yağ sentezini düşürmek suretiyle negatif enerji dengesi şiddetinin azalmasına katkı sağlayabilecektir. Ancak rasyon yağının, enerji metabolizması ile ilişkili insulin ve glukoz düzeylerine etkisi değişkendir.

Plazma kolesterolü memelilerde luteal progesteron sentezinin temel prekürsörüdür. Luteal dokularda asetattan itibaren yeniden sentezlenen progesteron normal luteal fonksiyonların yerine getirilmesi için yeterli olmayabilir. Rasyonda yağ kullanılması plazma kolesterol ve dolayısıyla progesteron düzeyini artırmakta ve korpus luteumun yaşam süresini uzatmaktadır (Kuran ve ark., 1999; Williams ve Stanko, 1999). Hawkins ve ark. (1995) korpus luteumdan üretilen progesteron düzeyinin değişmediğini, ancak progesterone artışında yağ alan ineklerde progesteron yıkımının azalması nedeniyle (Mattos ve ark., 2000) progesteron düzeyinin yüksek kaldığını savunmuşlardır. Süt ineklerinde erken embriyo ölümleri %25-55 arasında değişmektedir ve bunun temel nedeni korpus luteum fonksiyonunun yeterli olmamasıdır. Ayrıca plazma progesteron düzeyinin tohumlama (çiftleştirme) öncesinde yüksek olması da döl verimini olumlu yönde etkilemektedir (Staples ve ark., 1998). Rasyonlarında yağ bulunan ineklerde folikül sayısı ve boyutunun arttığı (Lucy ve ark., 1991), kızgınlık siklusunun erken başladığı (Thomas ve ark., 1997) bildirilmektedir.

Rasyon yağının süt verimi ve süt yağını artırması negatif enerji dengesini şiddetlendirebilmektedir (Sklan ve ark., 1994). Bu nedenle son zamanlarda yağ ile ilgili çalışmalar uzun zincirli doymamış yağ asitlerine kaydırılmıştır. Bu konuda üzerinde en çok durulan uzun zincirli doymamış yağ asitleri omega-3, omega-6 yağ asitleri ile konjuge linoleik asittir (CLA).

Prostaglandinler doğum sonrası uterusun kendini yenilemesi ve yeni kızgınlık siklusunun başlaması bakımından önemlidir. Doğum sonrası salınımı artan PGF $2\alpha$  uterus içeriğinin boşaltılmasını ve yenilenmesini kolaylaştırır. PGF $2\alpha$  eğer gebelik söz konusu değilse her kızgınlık siklusunda oluşan korpus luteumun yıkılmasını sağlayarak yeni kızgınlık sikluslarının başlamasını sağlamaktadır. Hayvan gebe kalmışsa uterustan PGF $2\alpha$



salınımı inhibe edilmekte bu arada sarı cisim progesteron üretmek suretiyle sarı cisimin ve gebeliğin korunmasını sağlamaktadır. PGF2 $\alpha$  doğum sonrası uterus yenilenmesi açısından önemli olmasına rağmen gebelik sonrası üretimin ve salınımın artması sarı cismin gerilemesine ve erken embriyo kayıplarına neden olabilir. Gebeliğin tanınmasında embriyo tarafından üretilen interferon(INF)-tau etkili olmaktadır ve INF-tau embriyo tarafından 10 gün sonra üretilmeye başlamaktadır. Gelişimi iyi olmayan embriyolarda üretilen INF-tau uterusu yeterli sinyal sağlayamayabilir, PGF salınımı artabilir, sarı cisim geriler, plazma progesteronu düşer ve embriyo kaybedilebilir (Thatcher ve ark., 1997).

Gebeliğin ilk 3 haftasında önemli düzeyde embriyonal kayıplar söz konusudur. Bu kayıpların embriyonun PGF2 $\alpha$  üretimini yeterince baskılayamaması ile ilgili olduğu söylenebilir. PGF2 $\alpha$  üretimini baskılayan stratejiler gebeliğin korunmasını ve embriyonal kayıpların önlenmesini sağlayabilir.

Linolenik (omega-3), eikosapentanoik asit (EPA, omega-3), dekasohexanoik asit (DHA, omega-3) gibi uzun zincirli doymamış yağ asitleri PGF2 $\alpha$  yapı taşı olan araşidonik asit (omega-6) mevcudiyetini düşüme suretiyle PGF2 $\alpha$  üretimini inhibe etmektedirler (Mattos ve ark., 2000). Cheng ve ark. (2001) sığır endometriumunun PGF2 $\alpha$  üretim kapasitesini omega-6'nın omega-3'e göre daha fazla düşürdüğünü saptamışlardır. Juchem ve ark. (2010) uzun zincirli doymamış yağ asitlerinin sığırlarda üreme performansının manipülasyonunda etkili olabileceğini ve gebelik oranını artırabileceğini savunmuşlardır. Benzer şekilde EPA ve DHA'nın uterus tarafından salgılanan PGF2 $\alpha$  inhibe ettiği ve bunun embriyoların yaşama gücünün artırılması açısından değerlendirilebileceği bildirilmiştir (Mattos ve ark., 2003). Linoleik asit (C18:2n-6) ve trans oktadekonoik asit karışımı (%2) ile beslenen yüksek verimli ineklerde sadece hurma yağı alan ineklere göre fertilizasyonun ve embriyo kalitesinin daha iyi (Cerri ve ark., 2009), tohumlamadan 27 ve 41 gün sonraki gebelik oranlarının da daha yüksek olduğu (Juchem ve ark., 2010) saptanmıştır. Mattos ve ark., (2004) balık (EPA ve DHA zengin) ve zeytin yağı kullandıkları çalışmada balık yağının süt yağını ve uterusun PGF2 $\alpha$  sekresyonunun düşürdüğünü saptamışlardır. PGF2 $\alpha$  konsantrasyonunun azalması gebeliğin tanınacağı günlerde (17-19. gün) korpus luteumun yıkılmasını önlemek suretiyle embriyonun yaşama gücünü artırır ve erken embriyo kayıplarını azaltabilir.

Diğer taraftan uzun zincirli doymamış yağ asitlerinin PGF2 $\alpha$  sentezini inhibe etmeleri ve erken embriyo kaybını azaltmaları yanında, negatif enerji dengesini de etkileyerek üreme performansını iyileştirdiklerini gösteren çalışmalar mevcuttur. Mashek ve ark. (2005) hayvansal yağ, keten yağı ve balık yağı kullandıkları çalışma sonucunda ineklerin plazma NEFA ve betahidroksibutirat ve karaciğer trigliserid düzeylerinin keten yağı (Linolenik asit: C18:3n-3) alanlarda daha düşük olduğunu saptamışlardır. Pires ve ark. (2008) linolenik asit (C18:3n-3) içeriği yüksek keten tohumu yağının vücut dokularının insuline duyarlılığını ve insulinin antilipolitik etkisini özellikle negatif enerji dengesi olan koşullarda artırdığını saptamıştır. Linolenik asitce (C18:3n-3) zengin yemlenen ineklerde folikül gelişimin pozitif olarak etkilendiği saptanmıştır (Ponter ve ark., 2006). Omega-6 (Robinson ve ark., 2002) veya omega-3 yağ asitlerince zengin rasyonlar alan ineklerde dominant folliküllerin çapının arttığı saptanmıştır.

Süt sığırlarında süt yağ düzeyi, yüksek kesif yem, taze mera ve doymamış yağ içeriği yüksek rasyonlar kullanıldığında düşmektedir (Pires ve Grummer, 2008). Bu koşullarda genelde rumende doymamış uzun zincirli yağ asitlerinin tam olarak hidrojenize edilememesi nedeniyle rumende trans C18:1 isomerleri oluşmakta ve sütte trans 18:1 isomer düzeyi artmaktadır (Bauman ve Griinari, 2003). Trans yağ asitleri süt yağının düşmesine neden olurlar (Gaynor ve ark., 1995). Benzer şekilde rumende uzun zincirli doymamış yağ asitlerinin hidrojenizasyonu sırasında ve endojen olarak vücutta bulunan desaturaz aktivitesi ile trans-11 C18:1'den konjuge linoleik asit izomerleri sentezlenebilir (Griinari ve ark., 2000). Yapılan çalışmalar CLA izomerlerinin süt yağını düşürdüğünü göstermiştir (Peterson ve ark., 2003). Süt yağı düşüşüne neden olan uzun zincirli yağ asitleri ve CLA, yüksek verimli süt ineklerinde vücuttan atılan enerji miktarını düşürerek enerji dengesine katkıda bulunabilmektedir (Peterson ve ark., 2003; Pires ve Grummer, 2008). Diğer taraftan CLA'ca zengin rasyon alan ineklerle yapılan çalışmanın sonuçlarını değerlendiren de Veth ve ark., (2009) 10.5 g/gün trans-10, cis 12 CLA alan ineklerde servis periyodunun kontrole göre 34 gün kıaldığını ve erken laktasyonda CLA kullanılmasının süt ineklerinde üreme performansını iyileştirebileceğini saptamışlardır.

Yapılan çalışmalar erken laktasyonda yağ kullanımının üreme performansını olumlu yönde etkileyebileceğini göstermektedir. Ancak omega-3 ve 6 yağ asitlerinin tohumlama öncesi ve sonrasında

etkilerini ortaya koyan çok fazla çalışma bulunmamaktadır. Zira prostaglandinlerin doğum sonrası erken dönemde yüksek olması arzulanırken, tohumlamadan sonra düşük olması arzulanmaktadır.

### **Glükojenik ve Lipojenik Rasyonlarla Ardışık (Sıralı) Besleme**

Önceki bölümlerde tartışıldığı gibi plazma insulin düzeyini artırabilecek yüksek karbonhidrat içeren rasyonlar buzağılama sonrası kızgınlık siklusunun erken başlamasını sağlamakta, yumurta ve embriyo kalitesini artırmaktadır. Çünkü bu tip rasyonlar yağca zengin rasyonlarla karşılaştırıldığında plazma glükoz, insulin ve IGF-1 düzeyini artırmakta, NEFA ve betahidroksi butirat düzeyini düşürerek hipotalamus-hipofiz-yumurtalık eksenindeki sistemleri pozitif olarak etkilemektedir (Van Knegsel ve ark., 2005, 2007).

Lipojenik rasyonları alan ineklerde ise plazma NEFA ve betahidroksibutirat düzeyi artmakta, glukoz ve insulin düzeyi düşmektedir. Lipojenik diyetlerin avantajı ise kolesterol düzeyini yükselterek plazma progesteron konsantrasyonunu artırmak, omega-3 ve omega-6 yağ asitleri ile de PGF2 $\alpha$  sentezinin inhibe ederek gebeliğin oluşması ve devamının sağlanmasına katkı da bulunmaktadır (Van Knegsel ve ark., 2005, 2007).

Her iki rasyon yaklaşımının tohumlama öncesi ve sonrası dönemler açısından bilinen avantajları nedeniyle değişik araştırmacılar glükojenik ve lipojenik rasyonların bu aşamalarda ayrı ayrı kullanılmasını önermişlerdir (VanKnegsel ve ark., 2005; Garnsworthy ve ark., 2009; Thatcher ve ark., 2010). Bu uygulamaya göre erken laktasyondan tohumlamaya kadar glükojenik, tohumlamadan sonra ise lipojenik rasyonlar kullanılması önerilmektedir.

Garnsworthy ve ark. (2009) yüksek karbonhidratlı ve yüksek insulin salgılatan rasyon ile yüksek yağlı düşük insulin ürettiren rasyonları kullanarak yaptıkları çalışmada tohumlama öncesi ve sonrasında 2x2 faktöriyel tertipte bu rasyonları kombinasyon halinde test etmişlerdir. Araştırmacılar sürekli yüksek karbonhidratlı (yüksek insulin), sürekli yüksek yağlı (düşük insulin), tohumlama öncesi yüksek yağlı ve tohumlama sonrasında yüksek karbonhidratlı rasyonları alan ineklerin doğum sonrası 120 gündeki gebelik oranlarının %27 iken, tohumlama öncesi yüksek karbonhidratlı, tohumlama sonrası ise yüksek yağlı rasyonu alan ineklerde %60 olarak saptamışlardır. Araştırmacılar plazma insulin düzeyi ile üreme arasındaki ilişkinin üreme döngüsünün periyoduna göre değiştiğini ve tohumlama öncesi ve sonrası iki rasyonlu beslemeyle gebelik oranının iyileştirilebileceğini bildirmişlerdir.

Ruminant hayvanlar kendilerine imkan sunulduğunda alternatifler arasından kendi gereksinmelerini dengeli bir şekilde karşılayacak rasyonları vücutlarındaki oluşabilecek dengesizlikleri de minimize edecek şekilde seçebilmektedirler (Görgülü ve ark., 1996; Forbes, 2001; Görgülü ve ark., 2003). Sıralı yemleme olarak nitelenen (Garnsworthy ve ark., 2009) yemlemede tohumlama öncesi yüksek nişastalı ve tohumlama sonrası yüksek yağlı rasyonlar kullanılması önerilmektedir. Ruminantların vücutlarındaki muhtemel konforsuzlukları minimize edecek şekilde rasyon tercih edebildikleri değerlendirildiğinde yüksek yağlı ve yüksek nişastalı rasyonların doğum sonrası erken dönemde tercih olarak sunulması alternatif bir yaklaşım olabilir ve test edilmesinin yararlı olduğu düşünülmektedir.

### **Rasyon Protein Düzeyi ve Kaynağı**

Rumende azot kullanım etkinliği, mikrobiyel protein sentezi ile ilgilidir ve sentez fermente edilebilir organik madde ile rumende yıkılabilir proteinden gelen amonyak azotu arasındaki dengeye bağlıdır. Fermente edilebilir organik madde ve amonyak azotu arasındaki dengesizlikler yemin azotunun ve enerjisinin kullanım etkinliğini kötüleştirir. Rasyon proteininin ve rumende yıkılabilirliğinin yüksek olması rumende amonyak azotunu artırmakta bu da dolaşımdaki amonyak ve üre düzeyini artırmaktadır. Vücut sıvılarında üre düzeyinin artması süt sığırlarında üreme performansının kötüleşmesine neden olmaktadır (Ferguson ve Chalupa, 1989; Butler, 1998). Diğer taraftan erken laktasyondaki hayvanların yem tüketimi düşük olduğu için vücutlarından ciddi boyutta yağ dokuyu mobilize etmekte ve negatif enerji dengesine girmektedirler. Ancak vücuttan mobilize edilebilecek protein sınırlıdır. Bu nedenle pratik süt sığırcılığında erken laktasyonda yüksek süt verimi elde etmek için rasyonda protein düzeyi yüksek tutulmaktadır. Bu koşullarda süt veriminin artması negatif enerji dengesinin şiddetini artırmaktadır. Negatif enerji dengesinin süresi ve şiddetinin artması süt ineklerinde döl veriminin düşmesine neden olan diğer önemli bir faktördür (Ferguson ve Chalupa, 1989; Butler, 1998).

Ferguson ve Chalupa (1989) yüksek protein alımının neden olduğu yüksek amonyak ve ürenin gametler ve embriyo üzerine toksik etkiye sahip olduğunu bildirmişlerdir. Yüksek proteinin teşvik ettiği negatif enerji dengesinin de hipotalamus-hipofiz-yumurtalık eksenini etkileyerek üreme performansını etkilediği de aynı araştırmacılar tarafından ifade edilmektedir. Süt üre azotu sağmal hayvanlarda protein ve enerji beslemesi hakkında fikir veren önemli bir kriterdir. Süt üre düzeyinin 19 mg/dL'den fazla olmasının uterus pH'sını etkilemek suretiyle döl verimini düşürdüğü bildirilmektedir (Butler, 1998; Sinclair ve ark., 2000). Hayvanlar negatif enerji dengesinde iseler rasyon proteinin olumsuz etkisi daha da artmaktadır. Garcia-Bojalil ve ark. (1998a) %15.7 rumende yıkılabilir protein içeren rasyonla beslenen ineklerin %11.1 rumende yıkılabilir proteinli rasyon alanlardan 30 kg daha fazla canlı ağırlık kaybettiklerini ve plazma insulin düzeyinin daha düşük olduğunu gözlemişlerdir. Aynı araştırmacılar (Garcia-Bojalil ve ark., 1998b) fazla miktarda yıkılabilir protein alan ineklerde daha düşük foliküler aktivite görüldüğünü, luteal aktivitenin geciktiğini ve progesteron üretiminin düştüğünü saptamışlardır.

Rasyonda protein düzeyinin yüksek olması uterus pH'sının düşürdüğü (Rhoads ve ark., 2004) için uterus endometriumunun ürettiği salgının değişmesine ve embriyo kalitesinin kötüleşmesine, negatif enerji dengesinin şiddetlenmesinin sonucu olarak progesteron üretiminin düşmesine ve PGF2 $\alpha$  üretiminin artmasına (Butler, 1998) neden olmaktadır. Ayrıca yüksek protein alan hayvanların folikül sıvısında da üre düzeyinin arttığı saptanmış ve bu durumun yumurtaların olgunlaşmasını ve erken blastosit gelişimini aksattığı bildirilmiştir (Sinclair ve ark., 2000; Leroy ve ark., 2008a).

McCormick ve ark. (1999) ham protein içeriği ve rumende yıkılabilirliği farklı rasyonları (%23.1, %5.8; %17.7, %5.0 ve %17.2, %6.8) alan ineklerle yaptıkları çalışmada plazma üre düzeyinin yüksek protein alanlarda daha yüksek (25 mg/dL e karşı 18.5 mg/dL), ilk tohumlamada gebelik oranı yüksek proteinli rasyonu alanlarda daha kötü olduğunu (%24.1 e karşı %41.0) saptamışlardır. Ferguson (2005) süt üre düzeyin 10-14 mg/dL düzeyinde olmasını önermekte ve 14-16 mg/dL düzeyinde üreme performansını olumsuz etkilemeyeceğini bildirmektedir.

#### **Yem Katkı Maddeleri, Etkicil Maddeler ve Diğer Maddeler**

Çiftlik hayvanlarının üreme performansları yukarıda üzerinde durulan konular yanında spesifik bazı maddelerden de etkilenmektedir. Bunların başında vitaminlerden A ve E vitamini, minerallerden Se, Zn, Fe, Cu, Cr gibi iz mineraller gelmektedir. Vitamin A eksikliğinde cinsi olgunluğun gecikmesi, düşük gebelik oranı, yüksek embriyonik ölüm, yetersiz fetal gelişim nedeniyle zayıf ve kör yavrular doğmasına ve sonun atılmaması riskinin yükselmesine (Smith ve Akinbamjio, 2000) neden olabilmektedir. Ancak A vitamini veya ön maddesi beta karotenin ineklerde üreme performansının etkisi değişkenlik göstermektedir (Ondarza ve Engstrom, 2009). Se ve E vitamini alan ineklerde sonun atılmaması ve mastitis rizikinin düşebileceği bildirilmektedir (Hurley ve Doane, 1989; Bearden ve Fuquay, 1997). Se'un ayrıca embriyonun yaşama gücünün arttırdığı ifade edilmektedir (Robinson, 1990). Fe, Cu, Zn, Co gibi diğer iz minerallerde yetersizlik söz konusuysa üreme performansını olumsuz etkileyebilmektedir. Vitamin ve mineral besleme konusunda sigorta yaklaşımını benimsemek ve her koşulda gebelik sonu ve erken laktasyonda uygun vitamin-mineral katkıları kullanmak gerekmektedir. Söz konusu vitamin ve mineraller doku bütünlüklerinin korunması, oksidatif stresin engellenmesi, immun sistemin desteklenmesi ve metabolizmada düzenleyici rolleriyle hayvanın genel besleme ve sağlık statülerine katkılarıyla üreme performansını da olumlu etkileyebilmektedirler.

Diğer taraftan süt ineklerinde üreme performansının kötüleşmesindeki ana etken hayvanın erken laktasyondaki enerji dengesi ve hayvanın hızlı bir şekilde kondisyon kaybetmesi, kanda NEFA ve betahidroksibutirat düzeyinin artmasıdır. NEFA düzeyinin artması yetersiz yem alımı, dengesiz rasyon veya süt humması, abomasum kayması, metrit, asidoz ve mastitis gibi bir kısım metabolik hastalıkların ikincil sonucu olarak ortaya çıkmaktadır. Vücuttan aşırı yağ mobilizasyonu ve karaciğerin metabolize edebileceğinden fazla yağın karaciğere yüklenmesi karaciğerde enerji ve yağ metabolizmasını rahatlatarak önlemler alınmasını gerekir. Bu anlamda etkili olduğu düşünülen propilen glikol (glükojenik madde, Grummer ve ark., 1994), niasin (glüköz metabolizmasını değiştiren ve yağ mobilizasyonunu azaltan, Drackley, 1993), korunmuş amino asitler (metionin, metil vericisi, fosfolipidlerin ve lipoproteinlerin yapı taşı, NRC, 2001) ve korunmuş kolin (fosfolipid ve lipoprotein sentezine katılıyor, NRC, 2001) gibi bazı katkıları kullanılabilmektedir. Bunlar ve diğer metabolik

sorunların önlenmesine yönelik yaklaşımlarda hayvanların üreme performansının iyileşmesine dolaylı ve doğrudan katkıda bulunabilir.

Bilindiği gibi erken laktasyondaki yüksek enerji gereksinmesi nedeniyle pratik koşullarda rasyonlarda kesif yem oranı artırılmakta ve yağ kullanımı yaygınlaşmaktadır. TMR hazırlanırken kaba yemin partikül boyutunun küçük tutulması ya da seçiciliğe neden olacak boyutta büyük tutulması da rumen sağlığını bozacak unsurlardır. Bu zorlanımların olduğu verimi yüksek sürülerde rumen pH'sını daha stabil kılacak, metan üretimini düşürecek, selüloz sindirimini artıracak, rumende asit kullana bakterileri artıracak, toplam uçucu yağ asidi üretimini ve özellikle propiyonat oranını artırabilecek, tampon maddeler, probiyotikler, bitki uçucu yağları, uzun zincirli doymamış yağ asitleri, CLA, dikarboksilik asitler gibi katkıların kullanılması, hayvanların yem tüketimini, yemden yararlanmalarını iyileştirmek ve sütte yağ düzeyini değiştirmek suretiyle enerji alımlarını artırarak negatif enerji dengesinden çabuk çıkmasını sağlayabilir (Jouany, 2006). Bu yolla üreme performansına katkıda bulunabilir. Burada unutulmaması gereken husus önceliğin yönetsel önlemlere ve rasyonun makro koşullarına öncelik verilmesidir. Bu katkılar son aşamada ince ayar yapılmasını gerektiren yukarıda vurgulanan ek zorlanımların olduğu koşullarda dikkate alınmalıdır.

Pratik süt sığırcılığında üreme performansı zaman zaman yem hammadelerinin sağlıklı depolanmaması ve silaj üretiminin sağlıklı yapılamaması nedeniyle farklı düzeylerde gerçekleşen küflenmeye bağlı olarak mikotoksinlerce rizke sokulmaktadır. Mikotoksinler yem kokusu ve tadını bozarak, yem tüketimini düşürecek, rumen florasını değiştirerek, besin madde mevcudiyetini azaltarak ve süt ineklerinin hayati dokularına ve metabolizmalarına doğrudan zarar vererek etkilerini göstermektedir (Federico ve ark., 2009; Pirestani ve Toghyani, 2010). Mikotoksinler bu dolaylı etkileri yanında östrojenik etkileri (zeralon) nedeniyle üreme performansını olumsuz etkileyebilmektedir (Kabar ve ark., 2006). Bazı bitkilerde bulunan fenolik maddeler de (kumarin, isoflavenler, steroidler) hayvan vücudundaki steroidler gibi davranabilmektedir. Çok sayıda bitkinin fitoöstrojen ve fitoprogesterin içerdiği bilinmektedir (Kistonava, 2003). Vücudun normal steroidleri dışında diğer steroid etkili maddeler dışı hayvanların üreme sistemlerini, gebelik oranını ve embriyonu yaşama gücünü olumsuz etkilemektedir (Adams, 1995).

Süt ineklerinde üreme performansını etkileyen diğer önemli bir antinutrisyonel maddede gospoldür. Gosipol hücre zar metabolizmasını bozmakta, glikolizi etkilemekte, hücrelerin mitokondrial ve enerji metabolizmasında olumsuzluklara yol açmakta ve hücre zarlarının (örneğin kırmızı kan hücreleri; eritrosit) kırılabilirliğini artırmaktadır (Santos ve ark., 2003). Ergin ruminantlarda rumende gerçekleşen detoksifikasyon gospolün üreme üzerindeki olumsuz etkisini ortadan kaldırmaktadır. Son yıllarda yapılan *in vivo* ve *in vitro* çalışmalarda 40 mg/kg canlı ağırlık düzeyindeki serbest gospolün embriyo kalitesi ve gelişimini olumsuz etkilediği saptanmıştır (Coscioni ve ark., 2003; Villasenor ve ark., 2008). Bu bulgu plazma gospol düzeyi yüksek olan süt sığırlarında düşük gebelik oranını açıklamaktadır (Galvão ve ark., 2006). Ayrıca, luteal hücrelerin progesteron üretim kapasitesini düşürdüğü ve yavru atma insidansını artırdığı bildirilmiştir (Santos ve ark., 2003). Bu nedenle, rasyonda pamuk çiğiti kullanım düzeyinin plazma gospol konsantrasyonunu artırmamasına özen gösterilmelidir.

### Sonuç ve Öneriler

Süt sığırcılığında döl veriminde düşüğe neden olan koşulların daha çok geçiş döneminde enerji, protein ve mineral metabolizmasında karşılaşılan problemler ve bunların neden olduğu negatif enerji dengesinin şiddeti ve süresi olduğu anlaşılmaktadır. Doğum öncesi ve sonrası 3 haftalık dönemde hayvanların kondisyonunun önerilen sınırlarda tutulması önemlidir. Vücut kondisyon skorunun ve plazma ve/veya süt üre düzeyinin izlenmesi süt hayvanlarında laktasyon başında enerji ve protein beslenmesi hakkında önemli ipuçları vermektedir.

Negatif enerji dengesinin şiddetini azaltmak ve immun sistemin verimli çalışması sağlamak hayvanların yeterli ve dengeli besin maddesi almasıyla mümkündür. Bu ise laktasyon başında yem tüketiminin mümkün olduğunca erken pike çıkarılmasıyla başarılabilir. Yem tüketimin artırılması kaliteli kaba yemler, iyi dengelenmiş kaliteli kesif yemler, uygun yemlik alanı, temiz yemlikler, strese neden olan koşulların önlenmesi (duş, fan gibi.) ve rumendeki dengesizlikleri minimize edecek önlemleri (kaba kesif yem oranı, kaba yem partikül boyutu, tampon madde, rumende yıkılabilir ve yıkıma dirençli protein gibi) zamanında almakla sağlanabilir. Ayrıca

ineğin erken yaşında (prenatal, post natal) besleme durumu da ergin yaştaki dö verimin etkilemektedir. Bu nedenle besin madde gereksinmesinin düşük olduğu erken gebelik dönemi de göz ardı edilmemelidir. Üreme performansının normal düzeyde tutulması kızgınlık tesbiti, tohumlamada başarı, uygun senkronizasyon yöntemleri gibi bir kısım uygulamalarında iyi yürütülmesini gerektirmektedir.

Süt sığırcılığında sürdürülebilir bir üretim için üreme performansının normal sınırlarda korunması gerekir. Uygun besleme başarılı üreme yönetiminin en önemli parçasıdır. Bunun için üreme, besleme ve çiftlik yönetimi birlikte ele alınmalı ve farklı disiplinler arasında koordinasyon sağlanmalıdır.

### Kaynaklar

- Abayasekara, D.R.E., Wathes, D.C. 1999. Effects of altering dietary fatty acid composition on prostaglandin synthesis and fertility. *Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids* 61:275-287.
- Adamiak, S.J., Mackie, K., Watt, R.G., Webb, R., Sinclair, K.D. 2005. Impact of nutrition on oocyte quality: cumulative effects of body composition and diet leading to hyperinsulinemia in cattle. *Biology of Reproduction*. 73:918-926.
- Adamiak, S.J., Powell, K., Rooke, J.A., Webb, R., Sinclair, K.D. 2006. Body composition, dietary carbohydrates and fatty acids determine postfertilisation development of bovine oocytes in vitro. *Reproduction*. 13:247-258
- Adams, N.R. 1995. Detection of the effects of phytoestrogens on sheep and cattle. *J.Anim.Sci.* 75:1509-1515.
- Ahmadzadeh, A., McGuire, M. A., Dalton, J. C. 2010. Interaction between Clinical Mastitis, Other Diseases and Reproductive Performance in Dairy Cows. *WCDS Advances in Dairy Technology* 22: 83-95.
- Ashworth, C. J., Dwyer, C. M., McEvoy, T. G., Rooke, J. A., Robinson, J.J. 2009a. The impact of *in utero* nutritional programming on small ruminant performances. *Options Mediterraneneennes, nutritional and foraging ecology of sheep and goats*, 85: 337-349.
- Ashworth, C. J., Toma, L. M., Hunter, M. G. 2009b. Nutritional effects on oocyte and embryo development in mammals: implications for reproductive efficiency and environmental sustainability. *Phil. Trans. R. Soc.* 364: 3351-3361.
- Badinga, L., Thatcher, W. W., Diaz, T., Drost, M., Wolfenson, D. 1993. Effect of heat stress on follicle development and steroidogenesis in lactating dairy Holstein cows. *Theriogenology*, 39: 797-810.
- Baldwin R. L., Smith N. E., Taylor J., Sharp M., 1980. Manipulating metabolic parameters to improve growth rate and milk secretion. *J. Anim. Sci.* 51, 1416-1428.
- Banos, G., Brootherstone, S., Coffey, M. P. 2007. Prenatal maternal effects on body condition score, female fertility, and milk yield of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 90: 3490-3499.
- Barker, A. R., Schrick, F. N., Lewis, M. J., Dowlen, H.H., Oliver, S. P., 1998. Influence of Clinical Mastitis During Early Lactation on Reproductive Performance of Jersey Cows. *J. Dairy Sci.* 81: 1285-1290.
- Barker, D.J.P. 1996. The fetal origins of hypertension. *J. Hypertens.* 14 (Suppl. 5), S117-S120.
- Bauman, D.E., Griinari, J.M. 2003. Nutritional regulation of milk fat synthesis. *Annual Review of Nutrition*, 23:203-227.
- Bauman, D.E., Vernon, R.G. 1993. Effects of exogenous bovine somatotropin on lactation. *Annu. Rev. Nutr.* 13:437-461.
- Baumgard, L.H., Rhoads, R. P. 2007. The effects of heat stress on dairy nutrition decisions. In *Proc. Pacific Northwest Anim. Nutr. Conf.* 1-12.
- Beam, S.W., Butler, W.R. 1997. Energy balance and ovarian follicle development prior to the first ovulation post partum in dairy cows receiving three levels of dietary fat *Biology of Reproduction* 56: 133-142.
- Bearden, H.J., Fuquay, J.W. 1997. *Applied Animal Reproduction*. Fourth ed. Published by Prentice Hall, Inc. A Simon & Schuster Comp. Upper Saddle River, Nj., USA.
- Beever, D. E. 2006. The impact of controlled nutrition during the dry period on dairy cow health, fertility and performance. *Anim. Reprod. Sci.* 96:212-226.
- Bell, A.W. 1995. Regulation of organic nutrient metabolism during transition from late pregnancy to early lactation. *J. Anim. Sci.* 73:2804-2819.
- Bell, A.W. 1997. Nutritional physiology and management of the transitional cow. In: *Cornell Cooperative Extension. Northeast Winter Dairy management Schools Animal Science Mimeograph Series*. Cornell University, New York, USA.
- Bellows, D. S., Ott, S.L., Bellows, R.A. 2002. Review: Cost of reproductive disease, and conditions in cattle. *Prof. Anim. Sci.* 18:26-32.
- 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.
- Bernabucci, U., Lacetera, N., Baumgard, L. H., Rhoads, R. P., Ronchi, B. Nardone, A., 2010. Metabolic and hormonal acclimation to heat stress in domesticated ruminants. *Animal*, 4: 1167-1183.
- Berry, D. P., Lonerga, P., Butler, S. T., Cromie, A. R., Fair, T., Mossa, F., Evans, A.C.O. 2008. Negative influence of high maternal milk production before and after conception on offspring survival and milk production in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 91: 329-337.
- Bertics, S.J., Grummer, R.R., Cadorniga-Valino, C., Stoddard, E.E. 1992. Effect of prepartum dry matter intake on liver triglyceride concentration in early lactation. *J. Dairy Sci.*, 75: 1914-1922.
- Borwick, S.C., Rhind, S.M., McMillen, S.R. and Racey, P.A. 1997. Effect of undernutrition of ewes from the time of mating on foetal ovarian development in mid-gestation *Reproduction, Fertility and Development* 9: 711-715.
- Britt, J.H., 1992. Influence of nutrition and weight loss on reproduction and early embryonic death in cattle. *Proc. XVII World Buiatrics Congr.* 2, 143-149.
- 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, 449–457.
- Butler, W.R. 2001. Nutritional effects on resumption of ovarian cyclicity and conception rate in postpartum dairy cows. *Anim. Sci. Occas. Pub. No. 26 (Vol.1):133-145.*
- Cadorniga-Valino, C., Grummer, R. R., Armentano, L. E., Donkin, S. S., Bertics, S. J. 1997. Effects of fatty acids and hormones on fatty acid metabolism and gluconeogenesis in bovine hepatocytes. *J. Dairy Sci.* 80:646–656.
- Caraviello, D. Z., Weigel, K. A., Fricke, P. M., Wiltbank, M. C., Florent, M. J., Cook, N. B., Nordlund, K. V., Zwald, N. R., Rawson, C. L. 2006. Survey of Management Practices on Reproductive Performance of Dairy Cattle on Large US Commercial Farms. *J. Dairy Sci.* 89:4723–4735.
- Castañeda-Gutierrez, A., Overton, T.R., Butler, W.R., Bauman, D.E. 2005. Dietary supplements of two doses of calcium salts of conjugated linoleic acid during the transition period and early lactation. *J. Dairy Sci.* 88: 1078-1089.
- Castaneda-Gutierrez, E., Overton, T.R., Butler, W.R., Bauman, D.E. 2005. Dietary supplements of two doses of calcium salts of conjugated linoleic acid during the transition period and early lactation. *J. Dairy Sci.* 88:1078–1089.
- Caton, J., K. Vonnahme, J. Reed, T. Neville, C. Effertz, C. Hammer, J. Luther, D. Redmer, and L. Reynolds. 2007. Effects of maternal nutrition on birth weight and postnatal nutrient metabolism. in: *Proc. International Symposium on Energy and Protein Metabolism. EAAP Publication 124:101-102.*
- Cavestany, D., El-Whishy, A.B, Foote, R.H. 1985. Effect of season and high environmental temperature on fertility of Holstein cattle. *J. Dairy Sci.* 68: 1471-1478
- Cerri, R.L.A., Juchem, S.O., Chebel, R.C., Rutigliano, H., Bruno, R.G.S., Galvao, K.N., Thatcher, W.W., Santos, J.E. 2009. Effect of fat source differing in fatty acid profile on metabolic parameters, fertilization, and embryo quality in highproducing dairy cows. *J. Dairy Sci.* 92: 1520-1531.
- Charbonneau, E., Pellerin, D., Oetzel, G. R. 2006. Impact of lowering dietary cation-anion difference in non-lactating dairy cows; a meta analysis. *J. Dairy Sci.* 89:537-548.
- Cheng, Z., R. S. Robinson, P. G. A. Pushpakumara, R. J. Mansbridge, and D. C. Wathes. 2001. Effect of dietary polyunsaturated fatty acids on uterine prostaglandin synthesis in the cow. *J. Endocrin.* 171:463-473.
- Chilliard Y., Bocquier, F. Delavaud, C. Faulconnier, Y., Bonnet, M., Guerre-Millo, M., Martin, P. Ferlay, A. 1999. Leptin in ruminants. Nutritional and physiological factors of variation. *INRA Prod. Anim.*, 12(3), 225-237.
- Chilliard, Y., Robelin, J. 1983. Mobilization of body proteins by early lactating cows measured by slaughter and D2O techniques. In *IVth Int. Symp. Protein metabolism and nutrition. EAAP Publication no. 31, vol. 2. EAAP, Rome Italy.* pp 195-198.
- Collick, D. W., Ward, W. R., Dobson, H. 1989. Associations between types of lameness and fertility. *Vet. Rec.* 125:103-106.
- Collier, R. J., Collier, J. L., Rhoads, R. P., Baumgard, L. H. 2008. Genes Involved in the Bovine Heat Stress Response. *J. Dairy Sci.* 91:445–454.
- Cook, N. B., Nordlund, K. V., Oetzel, G. R. 2004. Environmental influences on claw horn lesions associated with laminitis and subacute ruminal acidosis in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 87:E36–E46.
- Correa, M.T., Erb, H., Scarlett, J. 1993. Path analysis for seven postpartum disorders of Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 76:1305-1312.
- Coscioni, A. C., Villasenor, M., Galvao, K. N., Santos, J.E.P., Puschner, B., Pegoraro. 2003. Effect of gossypol intake on plasma and uterine gossypol concentrations and on embryo quality and development in superovulated Holstein dairy heifers. *J. Dairy Sci.* 86: 240.
- Curtis, C. R., Erb, H. N., Sniffen, C. J., Smith, R. D., Kronfeld, D. S., 1985. Path Analysis of Dry Period Nutrition, Postpartum Metabolic and Reproductive Disorders, and Mastitis in Holstein Cows. *J. Dairy Sci.* 68:2347-2360.
- Da Silva, P., Aitken, R.P., Rhind, S.M., Racey, P.A., Wallace, J.M., 2002. Impact of maternal nutrition during pregnancy on pituitary gonadotrophin gene expression and ovarian development in growth-restricted and normally grown late gestation fetuses. *Reproduction* 123, 769–777.
- Da Silva, P., Aitken, R.P., Rhind, S.M., Racey, P.A., Wallace, J.M., 2003. Effect of maternal overnutrition during pregnancy on pituitary gonadotrophin gene expression and gonadal morphology in female and male foetal sheep at day 103 of gestation. *Placenta* 24, 248–257.
- Dann, H.M., Litherland, N.B., Underwood, J.P., Bionaz, M., McFadden, J.W., D'Angelo, A., Drackley, J.K., 2006. Diets During Far-Off and Close-Up Dry Periods Affect Periparturient Metabolism and Lactation in Multiparous Cows. *J. Dairy Sci.* 89:3563–3577.
- De Rensis, F., Scaramuzzi, R. J. 2003. Heat Stress and seasonal effects on reproduction in the dairy cow – a review. *Therio.* 60: 1139-1151.
- De Silva, A.W.M.V., Anderson, G.W., Gwazdauskas, F.C., McGilliard, M.L. 1981. Interrelationships with estrous behavior and conception in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 64: 2409-2418.
- de Veth, M., Bauman, D., Koch, W., Mann, G., Pfeiffer, A., Butler, W. 2009. Efficacy of conjugated linoleic acid for improving reproduction: A multi-study analysis in early-lactation dairy cows. *J. Dairy Sci.* 92:2662–2669.
- De Vries, A., 2006. Economic value of pregnancy in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 89, 3876–3885.
- De Vries, A., Risco, C. A. 2005. Trends and seasonality of reproductive performance in Florida and Georgia dairy herds from 1976 to 2002. *J. Dairy Sci.* 88:3155–3165.
- Diskin, M.G., Mackey, D.R., Roche, J.F., Sreenan, J.M. 2003. Effects of nutrition and metabolic status on circulating hormones and ovarian follicle development in cattle. *Anim. Reprod. Sci.* 78:345–370.
- Douglas, G.N., Overton, T.R., Bateman, H.G., Dann, H.M., Drackley, J.K. 2006. Prepartal Plane of Nutrition, Regardless of Dietary Energy Source, Affects Periparturient Metabolism and Dry Matter Intake in Holstein Cows. *J. Dairy Sci.* 89:2141–2157.
- Drackley J.K., Cicela, T.M., LaCount D.W. 2003. Response of primiparous and multiparous Holstein cows to additional energy from fat or concentrate during summer. *J. Dairy Sci.* 86, 1306-1314.

- Drackley, J.K. 1993. Fatty liver and ketosis in dairy cows. Proc. 4-State Applied Nutr. Conf. La Crosse, WI.
- Drackley, J.K. 2011. Feeding Pre-Weaned Calves for Future Production. URL: <http://www.extension.org/pages/17566/feeding-pre-weaned-calves-for-future-production/print/> (erişim: 06.05.2011)
- Ealy, A.D., Drost, M., Hansen, P.J. 1993. Developmental changes in embryonic resistance to adverse effects of maternal heat stress in cows. *J. Dairy Sci.* 76:2899-2905.
- Elbers, A.R.W., Miltenburg, J.D., De Lange, D., Crauwels, A.P.P., Barkema, H.W., Schukken, Y.H. 1998. Risk factors for clinical mastitis in a random sample of dairy herds from the southern part of The Netherlands. *J. Dairy Sci.* 81:420-426.
- Emanuelson, U., Oltenacu, P.A., Gröhn, Y.T., 1993. Nonlinear mixed model analyses of five production disorders in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 76: 2765-2772.
- Ettema, J.F., Santos, J.E.P. 2004. Impact of age at calving on lactation, reproduction, health and income in first-parity Holsteins on commercial farms. *J. Dairy Sci.* 87:2730-2742.
- Federico, R., Federico, R., Sara, F., Afro, Q. 2009. Effects of mycotoxins on fertility of dairy cows. *Ann.Fac.Medic. di Parma.* 29:153-166.
- Ferguson, J.D. 2001. Nutrition and reproduction in dairy herds. p. 65 in Proc. 2001 Intermountain Nutr. Conf. Utah State Univ., Logan.
- Ferguson, J.D. 2005. Nutrition and reproduction in dairy herds, *Vet. Clin. N. Am. Food Animal Pract.* 21:325-347.
- Ferguson, J.D., Chalupa, W. 1989. Impact of protein nutrition on reproduction in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 72:746-766.
- Forbes, J.M., 2001. Consequences of feeding for future feeding. *Comp. Biochem. Physiol. Part A* 128, 463-470.
- Fouladi-Nashta, A.A., Gutierrez, C.G., Garnsworthy, P.C., Webb, R. 2005. Effects of dietary carbohydrate source on oocyte/embryo quality and development in high-yielding, lactating dairy cattle. *Biology of Reproduction.* 135-136.
- Fox, D. G., Tylutki, T. P. 1998. Accounting for the effects of environment on the nutrient requirements of dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 81: 3085-3095.
- Földi, J., Kulcsár, M., Pécsi, A., Huyghe, B., de Sa, C., Lohuis, J. A. C. M., Cox, P., Huszenicza, Gy. 2006. Bacterial complications of postpartum uterine involution in cattle. *Animal Reproduction Science* 96: 265-281.
- French, P.D., Nebel, R.L. 2003. The simulated economic cost of extended calving intervals in dairy herds and comparison of reproductive management programs. *Journal of Dairy Science.* 86:(Suppl. 1):54 (abstract).
- Funston, R., Filley, S. 2002. Effects of fat supplementation on reproduction in beef cattle. Proceedings of The Applied Reproductive Strategies in Beef Cattle Workshop, September 5-6, 2002, Manhattan, Kansas. USA. 1-8 p.
- Galvao, K.N., Frajblat, M., Butler, W.R., Brittin, S.B., Guard, C.L., Gilbert, R.O. 2009. Effect of early postpartum ovulation on fertility in dairy cows. *Reprod. Domest. Anim.* 45:207-211.
- Galvão, K.N., Flaminio, M.J.B.F., Brittin, S.B., Sper, R., Fraga, M., Caixeta, L., Ricci, A. Guard, C.L. Butler, W.R., Gilbert, R.O. 2010. Association between uterine disease and indicators of neutrophil and systemic energy status in lactating Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 93: 2926-2937.
- Galvao, K.N., Santos, J.E.P., Coscioni, A. C., Juchem, S.O., Chebel, R.C., Sischo, W.M., Villasenor, M. 2006. Embryo survival from gossypol-fed heifers after transfer to lactating cows treated with human chorionic gonadotropin. *J. Dairy Sci.* 89:2056-2064.
- Garbarino, E.J., Hernandez, J.A., Shearer, J.K., Risco, C.A., Thatcher, W.W. 2004. Effect of lameness on ovarian activity in postpartum Holstein cows, *J. Dairy Sci.* 87: 4123-4131.
- Garcia-Bojalil, C.M., Staples, C.R., Risco, C.A., Savio, J.D., Thatcher, W.W. 1998a. Protein degradability and calcium salts of long-chain fatty acids in the diets of lactating dairy cows:productive responses. *J. Dairy Sci.* 81:1374-1384.
- Garcia-Bojalil, C.M., Staples, C.R., Risco, C.A., Savio, J.D., Thatcher, W.W. 1998b. Protein degradability and calcium salts of long-chain fatty acids in the diets of lactating dairy cows: reproductive responses. *J. Dairy Sci.* 81: 1385-1395
- Gardner DS, Ozanne SE, Sinclair KD. Effect of the early-life nutritional environment on fecundity and fertility of mammals. *Philos Trans Roy Soci B: Biol Sci* 2009;364:3419-3427.
- Gardner, D. S., Ozanne, S.E., Sinclair, K.D. 2009. Effect of the early-life nutritional environment on fecundity and fertility of mammals. *Phil. Trans. R. Soc.* 364: 3419-3427.
- Garnsworthy, P. C. 2007. Body condition score in dairy cows: Targets for production and fertility. Pages 61-86 in *Recent Advances in Animal Nutrition 2006*. P. C. Garnsworthy and J. Wiseman, ed. Nottingham University Press, Nottingham, UK.
- Garnsworthy, P.C., Fouladi-Nashta, A.A., Mann, G.E., Sinclair, K.D., Webb, R. 2009. Effect of dietary-induced changes in plazma insulin concentrations during the early postpartum period on pregnancy rate in dairy cows. *Reproduction.* 137: 759-768.
- Garnsworthy, P.C., Jones, G.P. 1987. The influence of body condition at calving and dietary protein supply on voluntary food intake and performance in dairy cows. *Anim. Prod.* 44:347-353.
- Garnsworthy, P.C., Lock, A., Mann, G.E., Sinclair, K.D., Webb, R. 2008b. Nutrition, metabolism and fertility in dairy cows: 1. Dietary energy source and ovarian function. *J. Dairy Sci.* 91 3814-3823.
- Garnsworthy, P.C., Sinclair, K.D., Webb, R. 2008a. Integration of physiological mechanisms that influence fertility in dairy cows. *Animal* 2: 1144-1152.
- Garnsworthy, P.C., Webb, R. 1999. The Influence of Nutrition on Fertility in Dairy Cows. *Recent Advances In Animal Nutrition*, 39-58.
- Gaynor, P. J., Waldo, D. R., Capuco, A.V., Erdman, R.A., Douglass, L.W., Teter, B.B. 1995. Milk fat depression, the glucogenic theory, and trans-C18:1 fatty acids. *J. Dairy Sci.* 78:2008-2015.
- Gilbert, R.O., Santos, N.R., Galvão, K.N., Brittin, S.B., Roman, H.B. 2007. The relationship between postpartum uterine bacterial infection (BI) and subclinical endometritis (SE). *J. Dairy Sci.* 90:(suppl. 1) 469.

- Gong, J. G. 2002. Influence of metabolic hormones and nutrition on ovarian follicle development in cattle: practical implications. *Dom. Anim. Endocrinol.* 23:229-241.
- Gong, J.G. Lee, W.J. Garnsworthy, P.C., Webb, R. 2002. Effect of dietary induced increases in circulating insulin concentrations during the early postpartum period on reproductive function in dairy cows. *Reproduction.* 123: 419–427.
- Görgülü, M., Güney, O., Torun, O., Özuyanik, O., Kutlu, H.R. 2003. An alternative feeding system for dairy goats: effect of free choice feeding on milk yield and milk composition in early lactation of damascus goats. *J. Anim. Feed Sci.* 12: 33-34.
- Görgülü, M., Kutlu, H.R., Demir, E., Öztürkcan, O., Forbes, J.M. 1996. Nutritional consequences of free choice among feed ingredient by awassi lambs. *Small Rumin Res.* 20: 23–29.
- Griinari, J.M., Corl, B.A., Lacy, S.H., Chouinard, P.Y., Nurmela, K.V.V., Bauman, D.E. 2000. Conjugated linoleic acid is synthesized endogenously in lactating dairy cows by  $\Delta^9$ -desaturase. *J. Nutr.*, 130: 2285-2291.
- Gröhn, Y. T., Rajala-Schultz, P. J. 2000. Epidemiology of reproductive performance in dairy cows. *Anim. Reprod. Sci.* 60–61:605–614.
- Grummer, R.R. 1995. Impact of changes in organic nutrient metabolism on feeding the transition dairy cow. *J. Anim. Sci.* 73:2820–2833.
- Grummer, R.R., Winkler, J.C., Bertics, S.J., Studer, V.A. 1994. Effect of propylene glycol dosage during feed restriction on metabolites in blood of prepartum Holstein heifers. *J. Dairy Sci.* 77: 3618-3623.
- Guo, J., Peters, R. R., Kohn, R. A. 2007. Effect of a Transition Diet on Production Performance and Metabolism in Periparturient Dairy Cows. *J. Dairy Sci.* 90:5247–5258.
- Gwazdauskas, F.C., Lineweaver, J.A., McGilliard, M.L. 1983. Environmental and management factors affecting estrous activity in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 66:1510-1514.
- Hammon, D.S., Evjen, I.M., Dhiman, T.R., Goff, J.P., Walters, J.L. 2006. Neutrophil function and energy status in Holstein cows with uterine health disorders. *Veterinary Immunology and Immunopathology* 113: 21–29.
- Hansen, P. J. 2009. Effects of heat stress on mammalian reproduction. *Phil. Trans. R. Soc. B* 364, 3341-3350.
- Hansen, P. J., Arechiga, C.F. 1999. Strategies for managing reproduction in the heat-stressed dairy cow. *J. Dairy Sci.* 82(Suppl2):36–50.
- Hare, E., Norman, H.D., Wright, J.R., 2006. Trends in calving ages and calving intervals for dairy cattle breeds in the United States. *J. Dairy Sci.* 89, 365–370.
- Hawkins, D.E., Niswender, K.D. Oss, G.M., Moeller, C.L., Odde, K. G., Sawyer, H. R., Niswender, G. D. 1995. An increase in serum lipids increases luteal lipid content and alters the disappearance rate of progesterone in cows. *J. Anim. Sci.* 73:541.
- Hayirli, A., Grummer, R.R., Nordheim, E.V., Crump, P. M. 2002. Animal and dietary factors affecting feed intake during the prefresh transition period in Holsteins. *J. Dairy Sci.* 85:3430–3443.
- Howell, J.L., Fuquay, J.W., Smith, A.E. 1994. Corpus luteum growth and function in lactating Holstein cows during spring and summer. *J. Dairy Sci.* 77: 735–739.
- Hurley, W.L., Doane, R.M. 1989. Recent developments in the roles of vitamins and minerals in reproduction. *J Dairy Sci* 72:784-804.
- Ingvartsen, K. L. 2006. Feeding- and management-related disease in the transition cow: Physiological adaptation around calving and strategies to reduce feeding-related diseases. *Anim. Feed Sci. Tech.* 126:175-213.
- Ingvartsen, K. L., 2006. Feeding- and management-related diseases in the transition cow Physiological adaptations around calving and strategies to reduce feeding-related diseases. *Animal Feed Science and Technology* 126: 175–213.
- Intergovernmental Panel On Climate Change, 2007. *Climate Change 2007: The Physical Science Basis, Summary for Policymakers.* <http://www.pnud.cl/recientes/IPCC-Report.pdf> (erişim tarihi: 06.04.2011).
- Janovick, N. A., Drackley, J. K., 2010. Prepartum dietary management of energy intake affects postpartum intake and lactation performance by primiparous and multiparous Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 93: 3086-3102.
- Jorritsma, R., Wensing, T., Kruip, T. A. M. Vos, P. L. A. M., Noordhuizen, J. P.T. M. 2003. Metabolic changes in early lactation and impaired reproductive performance in dairy cows. *Vet. Res.* 34:11–26.
- Jouany, J.P., 2006. Optimizing rumen functions in the close-up transition period and early lactation to dry matter intake and energy balance in cows. *Animal Reproduction Science* 96: 250-264.
- Juchem, S.O., Cerri, R.L.A., Villasenor, M.; Galvao, K.N., Bruno, R.G.S.; Rutigliano, H.M., DePeters, E.J., Silvestre, F.T., Thatcher, W.W. Santos, J.E.P. 2010. Supplementation with calcium salts of linoleic and trans-octadecenoic acids improves fertility of lactating dairy cows. *Reproduction in Domestic Animals*.45: 55-62.
- Kabak, B., Dobson, A.W., Var, I. 2006. Strategies to Prevent Mycotoxin Contamination of Food and Animal Feed: a Review. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 48: 593-619.
- Kadzere, C. T., Murphy, M.R., Silanikove, N., Maltz, E. 2002. Heat stress in lactating dairy cows: A review. *Livest. Prod. Sci.* 77:59.
- Kelly, J.M., Kleeman, D.O., Walker, S.K. 2005. The effect of nutrition during pregnancy on the in vitro production of embryos from resulting lambs. *Theriogenology* 63: 2020–2031.
- Kendrick, K.W., Bailey, T.L., Garst, A.S., Pryor, A.W., Ahmadzadeh, A., Akers, R.M., Eyestone, W.E., Pearson, R. E., Gwazdauskas, F.C. 1999. Effects of energy balance of hormones, ovarian activity, and recovered oocytes in lactating Holstein cows using transvaginal follicular aspiration. *J.Dairy Sci.* 82:1731-1741.
- Khodaei-Motlagh, M., Zare Shahneh, A., Masoumi, R., De Rensis, F. 2011. Alterations in reproductive hormones during heat stress in dairy cattle. *African Journal of Biotechnology* 10: 5552-5558.
- Kindahl, H., Odensvik, K., Aiumlamai, S., Fredriksson, G. 1992. Utero-ovarian relationship during the bovine post-partum period. *Anim. Reprod. Sci.* 28, 363-369.



- Kistonava, E. 2003. The use of the biologically active substances from plant and animal products for the stimulation of the reproduction in domestic animals. *Biotech. Anim. Husb.* 19:1-19.
- Kokkonen, T., Taponen, J., Anttila, T., Syrjala-Qvist, L., C. Delavaud, Y. Chilliard, M. Tuori, and A. T. Tesfa. 2005. Effect of body fatness and glucogenic supplement on lipid and protein mobilization and plazma leptin in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 88:1127–1141.
- Kuran, M., Onal, A.G., Robinson, J.J., Mackie, K., Speake, B.K. and McEvoy, T.G., 1999. A dietary supplement of calcium soaps of fatty acids enhances luteal function in sheep. *Animal Science*, 69: 385-393.
- Lammoglia, M.A., Willard, S.T., Hallford, D.M., Randel, R.D., 1997. Effects of dietary fat on follicular development and circulating concentrations of lipids and insulin on follicular development and circulating concentrations of lipids, insulin, progesterone, estradiol 17 $\beta$ -13,14-dihydro-15-keto-prostaglandin F2 $\alpha$  and growth hormone in estrous cyclic Brahman cows. *J. Anim. Sci.* 75, 1591–1600.
- LeBlanc, S. 2010. Does higher production imply worse reproduction? *WCDS Advances in Dairy Technology* 22: 253-263.
- Leroy J.L.M.R., Opsomer G., Van Soom A., Goovaerts I.G.F., Bols P.E.J. 2008a. Reduced fertility in highyielding dairy cows: Are the oocyte and embryo in danger? Part I – The importance of negative energy balance and altered corpus luteum function to the reduction of oocyte and embryo quality in high-yielding dairy cows. *Reproduction in Domestic Animals*, 43, 612–622.
- Leroy J.L.M.R., Van Soom A., Opsomer G., Bols P.E.J. 2008b. The consequences of metabolic changes in high yielding dairy cows on oocyte and embryo quality. *Animal*, 2:1120–1127.
- Leroy, J.L.M.R, Vanholder, T., Mateusen, B., Christophe, A., Opsomer, G., de Kruijff, A., Genicot, G., Van Soom, A. 2005. Non-esterified fatty acids in follicular fluid of dairy cows and their effect on development capacity of bovine oocytes in vitro. *Reproduction* 130, 485–495.
- Lin, C.Y., McAllister, A.J., Batra, T.R., Lee, A.J., Roy, G.L., Vesely, J.A., Wauthy, J.M., Winter, K.A., 1988. Effects of early and late breeding heifers on multiple lactation performance of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 71, 2643-2735.
- Littledike E. T. S., Whipp, S. C., Witzel, D. A., Baaetz, A. L., 1998. Insulin, corticoids and parturient paresis. Academic Press, New York, in Goff J.P., Horst R.L. Factors to concentrate on to prevent periparturient disease in the dairy cow with special emphasis on milk fever, in 31st Annual Convention Proceedings AABP, Spokane, WA, pages 154 - 163.
- Loeffler, S. H., de Vries, M. J., Schukken, Y. H. 1999. The Effects of Time of Disease Occurrence, Milk Yield, and Body Condition on Fertility of Dairy Cows. *J. Dairy Sci.* 82:2589–2604.
- Lopez, H., Satter, L.D., Wiltbank, M.C. 2004. Relationship between level of milk production and estrous behavior of lactating dairy cows. *Anim. Reprod. Sci.* 81:209-223.
- Lopez-Gatius, F., Garcí'a-Ispuerto, I., Santolaria, P., Ya'niz, J., Nogareda, C., Lo'pez-Be'jar, M. 2006. Screening for high fertility in high-producing. *Theriogenology* 65: 1678–1689.
- Lucy, M. C. 2002. Reproductive loss in farm animals during heat stress. Pages 50–53 in Proc. 15th American Meteorological Society Biological Systems and Aero Meeting.
- Lucy, M. C. 2000. Regulation of ovarian follicular growth by somatotropins and insulin-like growth factors in cattle. *Journal of Dairy Science* 83:1635–1647.
- Lucy, M. C., Staples, C. R., Mitchell, F.M., Thatcher, W.W. 1991. Energy balance and size and number of ovarian follicles detected by ultrasonography in early postpartum dairy cows. *J. Dairy Sci.* 74:483.
- Lucy, M. C., Jiang, H., Kobayashi, Y. 2001. Changes in the somatotropin axis associated with the initiation of lactation. *J. Dairy Sci.* 84:113–119.
- Lucy, M.C. 2008. Functional Differences in the Growth Hormone and Insulin-like Growth Factor Axis in Cattle and Pigs: implications for Post-partum Nutrition and Reproduction. *Reprod Domest Anim* 43: 31–39.
- Macajova, M., Lamosova, D., and Zeman, M. 2004. Role of leptin in farm animals: A review. *J. Vet. Med. A. Physiol. Pathol. Clin. Med.* 51:157–166.
- Macdonald, K. A., Penno, J.W., Bryant, A.M., Roche, J.R. 2005. Effect of feeding level pre- and post-puberty and body weight at first calving on growth, milk production, and fertility in grazing dairy cows. *J. Dairy Sci.* 88:3363–3375.
- Marin, J. L., Vonnahme, K. A., Adams, D. C., Lardy, G. P., Fuston, R. N. 2007. Effects of dam nutrition on growth and reproductive performance of heifer calves. *J. Anim. Sci.* 85: 841-847.
- Markusfeld, O. 1985. Relationship between overfeeding, metritis and ketosis in high yielding dairy cows. *Vet Rec.* 116:489-91.
- Marston, T. T., Lusby, K.S., Wettemann, R.P. 1995. Effects of postweaning diet on age and weight at puberty and milk production of heifers. *J. Anim. Sci.* 73:63–68.
- Martin, J.L., Vonnahme, K.A., Adams, D.C., Lardy, G.P., Funston, R.N. 2007. Effects of dam nutrition on growth and reproductive performance of heifer calves. *Journal of Animal Science.* 85:841-847.
- Martin, J.L., Vonnahme, K.A., Adams, D.C., Lardy, G.P., Funston, R.N. 2007. Effects of dam nutrition on growth and reproductive performance of heifer calves. *Journal of Animal Science.* 85:841-847.
- Mashek, D.G., Bertics, S.J., Grummer, R.R. 2005. Effects of intravenous triacylglycerol emulsions on hepatic metabolism and blood metabolites in fasted dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 88: 100-109.
- Matthews S.G. 2002. Early programming of the hypothalamo-pituitary-adrenal axis. *Trends Endocrinol Metab* 13, 373–380.
- Mattos, R., Guzeloglu, A., Badinga, L., Staples, C.R., Thatcher, W.W. 2003. Polyunsaturated fatty acids and bovine interferon- $\tau$  modify phorbol ester-induced secretion of prostaglandin F2 $\alpha$  and expression of prostaglandin endoperoxide synthase-2 and phospholipase-A2 in bovine endometrial cells. *Biol. Reprod.* 69:780–787.
- Mattos, R., Staples, C.R., Thatcher, W.W. 2000. Effects of dietary fatty acids on reproduction in ruminants. *Rev. of Reprod.* 5:38-45.

- Mattos, R., Staples, C.R., Arteché, A., Wiltbank, M.C., Diaz, F.J., Jenkins, T.C., Thatcher, W.W. 2004. The effects of feeding fish oil on uterine secretions of PGF $2\alpha$  milk composition and metabolic status of periparturient Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 87:921-932.
- McCann, S., Kimura, M., Walczewska, A., Karanth, S., Rettori, V., Yu, W. 1998. Hypothalamic control of FSH and LH by FSH-RF, LHRH, cytokines, leptin and nitric oxide. *Neuroimmunomodulation*.5: 193-202.
- McCormick, M. E., French, D.D., Brown, T.F. Cuomo, G.J., Chapa, A.M., Fernandez, J.M., Beatty, J.F., Blouin, D.C. 1999. Crude protein and rumen undegradable protein effects on reproduction and lactation performance of Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 82:2697-2708.
- Meadows, C., Rajala-Schultz, P.J., Frazer, G.S. 2005. A spreadsheet based model demonstrating the nonuniform economic effects of varying reproductive performance in Ohio dairy herds. *J. Dairy Sci.* 88:1244-1254.
- Melendez, P., Pinedo, P. 2007. The Association Between Reproductive Performance and Milk Yield in Chilean Holstein Cattle. *J. Dairy Sci.* 88: 184-192.
- Minor, D.J., Trower, S.L., Strang, B.D., Shaver, R.D., Grummer, R.R. 1998. Effects of nonfibre carbohydrate and niacin on periparturient metabolic status and lactation of dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 81: 189-200.
- Miyoshi, S., Pate, J.L., Palmquist, D.L. 2001. Effects of propylene glycol drenching on energy balance, plazma glucose, plazma insulin, ovarian function and conception in dairy cows. *Anim Reprod Sci.* 68:29-43.
- Moallem, U., Katz, M., Lehrer, H., Livshitz, L., Yakoby, S. 2007. Role of peripartum dietary propylene glycol or protected fats on metabolism and early postpartum ovarian follicles. *J.Dairy Sci.* 90:1243-1254.
- Mulligan, F. J., O'Grady, L., Rice, D. A., Doherty, M. L. 2006. A herd health approach to dairy cow nutrition and production diseases of the transition cow. *Animal Reproduction Science* 96: 331-353.
- Mwaanga, E.S., Janowski, T. 2000. Anoestrus in dairy cows: causes, prevalence and clinical forms, *Reprod Domest Anim* 35:193-200.
- National Research Council. 1989. *Nutrient Requirements of Dairy Cattle*. 7th Ed. National Academy Press, Washington, D. C.
- National Research Council. 2001. *Nutrient Requirements of Dairy Cattle*. 7th Ed. National Academy Press, Washington, D. C.
- Nilforooshan, M.A., Edriss, M.A., 2004. Effect of age at first calving on some productive and longevity traits in Iranian Holsteins of the Isfahan province. *J. Dairy Sci.* 87: 2130-2135.
- Oldham, J.D. 1984. Protein-energy interrelationships in dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 67: 1090-1114.
- Olynk, N. J., Wolf, C. A., 2008. Economic Analysis of Reproductive Management Strategies on US Commercial Dairy Farms. *J. Dairy Sci.* 91:4082-4091.
- Ondarza, M.B., Engstrom, M. 2009. Can beta-carotene help dairy reproduction? *Feedstuffs*. 81.No:40. [http://www.dsm.com/en\\_US/downloads/dnpna/9-28-09\\_pg\\_16-22.pdf](http://www.dsm.com/en_US/downloads/dnpna/9-28-09_pg_16-22.pdf). Erişim:19 Ağustos 2011.
- Overton, T.R., J.K. Drackley, C. J. Ottemann-Abbamonte, A. D. Beaulieu, L. S. Emmert, and J. H. Clark. 1999. Substrate utilization for hepatic gluconeogenesis is altered by increased glucose demand in ruminants. *J. Anim. Sci.* 77:1940-1951.
- Peterson, D.G., Matitashvili, E.A., Bauman, D.E. 2003. Diet-induced milk fat depression in dairy cows results in increased trans-10, cis-12 CLA in milk fat and coordinate suppression of mrna abundance for mammary enzymes involved in milk fat synthesis. *Journal of Nutrition*, 133: 3098-3102.
- Pires, J.A.A., Grummer, R.R., 2008. Specific fatty acids as metabolic modulators in the bovine. *R. Bras. Zootec.*, 37: 287-298 .
- Pires, J.A.A., Pescara, J.B., Brickner, A.E., Silva del Rio, N., Cunha, A.P., Grummer, R.R. 2008. Effects of abomasal infusion of linseed oil on responses to glucose and insulin in Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 91:1378-1390.
- Pirestani, A., Toghyani, M. 2010. The effects of aflatoxin levels on milk production, reproduction and lameness in high production Holstein cows. *Afr.J.of Biotech.* 9:7905-7908.
- Plaizier, J. C. B., Lissemore, K. D., Kelton, D., King, G. J. 1998. Evaluation of Overall Reproductive Performance of Dairy Herds. *J. Dairy Sci.* 81: 1848-1854.
- Ponter, A. A., Parsy, A.E., Saadé, M., Mialot, J.P., Ficheux, C., Duvaux-Ponter, C., Grimard, B. 2006. Effect of a supplement rich in linolenic acid added to the diet of post partum dairy cows on ovarian follicle growth, and milk and plazma fatty acid compositions. *Reprod. Nutr. Dev.* 46:19-29.
- Pryce, J. E., 2002. Reproductive performance: A Literature review. <http://www.aeu.org.nz/news/Economics%20of%20dairy%20cow%20fertility.pdf> (erişim tarihi: 06.04.2011).
- Pryce, J. E., Coffey, M.P., Simm, G. 2001. The relationship between body condition score and reproductive performance. *Journal of Dairy Science* 84: 1508-1515.
- Pryce, J.E., Simm, G., Robinson, J., 2002. Effects of selection for production and maternal diet on maiden heifer fertility. *Anim. Sci.* 74: 415- 421.
- Rae, M.T., Palassio, S., Kyle, C.E., Brooks, A.N., Lea, R.G., Miller, D.W., Rhind, S.M., 2001. Maternal undernutrition during pregnancy retards early ovarian development and subsequent follicular development in fetal sheep. *Reproduction* 122, 915-922.
- Rees, W., 2002. Manipulating the sulfur amino acid content of the early diet and its implications for long-term health. *Proc. Nutr. Soc.* 61, 71-77.
- Reimers, T. J., Smith, R. D., Newman, S. K., 1984. Management Factors Affecting Reproductive Performance of Dairy Cows in the Northeastern United States. *J. Dairy Sci.* 68:963-972.
- Rhind, S. M. 2004 Effect of maternal nutrition on fetal and neonatal reproductive development and function. *Anim. Reprod.Sci.* 82-83, 169-181.
- Rhind, S. M., Rae, M.T., Brooks, A.N. 2001. Effects of nutrition and enviromental factors on the fetal programming of the reproductive axis. *Repro.* 122: 205-214.

- Rhoads, M. L., Rhoads, R. P., VanBaale, M. J., Collier, R. J., Sanders, S. R., Weber, W. J., Crooker, B. A., Baumgard, L. H. 2009. Effects of heat stress and plane of nutrition on lactating Holstein cows: I. Production, metabolism, and aspects of circulating somatotropin. *J. Dairy Sci.* 92:1986–1997.
- Rhoads, M.L., R.O. Gilbert, M.C. Lucy and W.R. Butler, 2004. Effects of urea infusion on the uterine luminal environment of dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 87: 2896-2901.
- Robinson, J.J., 1990. Nutrition in the reproduction of farm animals. *Nutrition Research Reviews* 3:253-276.
- Robinson, R. S., Pushpakumara, P.G., Cheng, Z., Peters, A.R., Abayasekara, D.R., Wathes, D.C. 2002. Effects of dietary polyunsaturated fatty acids on ovarian and uterine function in lactating dairy cows. *Reproduction* 124:119–131
- Roche, J. F. 2006. The effect of nutritional management of the dairy cow on reproductive efficiency. *Animal Reproduction Science* 96: 282–296.
- Roche, J. F., Mackey, D., Diskin, M.D. 2000. Reproductive management of postpartum cows. *Anim. Reprod. Sci.* 60-61:703-712.
- Rodriguez-Martinez, H., Hultgren, J., Båge, R., Bergqvist, A-S., Svensson, C., Bergsten, C., Lidfors, L., Gunnarsson, S., Algers, B., Emanuelson, U., Berglund, B., Andersson, G., Håård, M., Lindhé, B., Stålhammar, H., Gustafsson, H., 2008. Reproductive performance in high-producing dairy cows: Can we sustain it under current practice? [http://pub.epsilon.slu.se/3502/1/RodriguezM\\_et al\\_090122.pdf](http://pub.epsilon.slu.se/3502/1/RodriguezM_et al_090122.pdf) (erişim tarihi: 17.04.2011).
- Ronchi, B., Stradioli, G., Verini Supplizi, A., Bernabuci, U., Lacetera, N., Accorsi, P.A., 2001. Influence of heat stress or feed restriction on plasma progesterone, oestradiol-17beta, LH, FSH, prolactin and cortisol in Holstein heifers. *Livestock Prod Sci.* 68: 231-241.
- Rooke, J. A., Ainslie, A., Watt, R. G., Alink, F. M., McEvoy, T. G., Sinclair, K. D., Garnsworthy, P. C. and Webb, R. 2009. Dietary carbohydrates and amino acids influence oocyte quality in heifers. *Reprod. Fert. Dev.* 21:419–427.
- Roth, Z., Meidan, R., Braw-Tal, R., Wolfenson, D. 2000. Immediate and delayed effects of heat stress on follicular development and its association with plasma FSH and inhibin concentration in cows. *120: 83-90.*
- Roth, Z., Meidan, R., Shaham-Albalancy, A., Braw-Tal, R., Wolfenson, D. 2001. Delayed effect of heat stress on steroid production in medium-sized and preovulatory bovine follicles. *Reprod.* 121: 745-751.
- Rukkwamsuk, T., Kruip, T.A.M., Wensing, T. 1999. Relationship between overfeeding and overconditioning in the dry period and the problems of high producing dairy cows during the postparturient period. *Vet. Q.* 21:71–77.
- Santos, J.E.P., Narciso, C.D., Rivera, F., Chebel, R.C., Thatcher, W.W. 2010. Effect of reducing the period of follicle dominance in a timed AI protocol on reproduction of dairy cows. *J Dairy Sci.* 93, 2976–2988.
- Santos, J.E.P., Rutigliano, H.M. Sá Filho. M.F. 2009. Risk factors for resumption of postpartum cyclicity and embryonic survival in lactating dairy cows. *Anim. Reprod. Sci.* 110:207-221.
- Santos, J.E.P., Villasenor, M., DePeters, E.J., Robinson, P.H., Holmberg, C.H. 2003. Type of cottonseed and gossypol in diets of lactating dairy cows: Plasma gossypol, reproduction, and health. *J. Dairy Sci.* 86: 892-905.
- Sarıtaş, İ., Görgülü, M., Filik, G., Göncü, S. 2011. İlkine Doğuran Süt İneklerinde Vücut Kondüsyon Skoru, Süt Üre Azotu ile Üreme Performansı Arasındaki İlişkiler. 7. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, 14-16 Eylül, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Sarıbay, M.K., Erdem, H., 2008. İneklerde gözlem yöntemi ile östrüs tespiti. *Vet Hekim Der Derg*, 79(3): 43-50.
- Sartori, R., Haughian, J.M., Shaver, R.D., Rosa, G.J.M., Wiltbank, M.C. 2004. Comparison of ovarian function and circulating steroids in estrous cycles of Holstein heifers and lactating cows. *J Dairy Sci* 87, 905–920.
- Schei, I., Volden, H., Baevre, L. 2005. Effects of energy balance and metabolizable protein level on tissue mobilization and milk performance of dairy cows in early lactation. *Liv. Prod. Sci.* 95: 35-47.
- Schillo, K.K., Hall, J.B., Hileman, S.M. 1992. Effects of nutrition and season on the onset of puberty in the beef heifer. *J. Anim. Sci.* 70:3994–4005.
- Schindler, H., Eger, S., Davidson, M., Ochowski, D., Schermerhorn, E.C., Foote, R.H. 1991. Factors affecting response of groups of dairy cows managed for different calving-conception intervals. *Theriogenology*, Volume 36, Issue 3, September 1991, Pages 495-503.
- Schopper, D., Schemer, R., Weiler, U., Claus, R. 1993. Influence of milk yield on fertility of dairy cows post partum: Evaluation of progesterone profiles. *Reproduction in Domestic Animals* 28:225-235.
- Sheldon, I. M. 2004. The postpartum uterus. *Vet. Clin. North. Am. Food. Anim. Pract.*, 20: 569-591.
- Sheldon, I. M., G. S. Lewis, S. LeBlanc, and R. O. Gilbert. 2006. Defining postpartum uterine disease in cattle. *Theriogenology* 65:1516-1530.
- Shwartz, G., Rhoads, M. L., VanBaale, G. M. J., Rhoads, R. P., Baumgard, L. H. 2009. Effects of a supplemental yeast culture on heat-stressed lactating Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 92:935–942.
- Silke, V., Diskin, M.G., Kenny, D.A., Boland, M.P., Dillon, P., Mee, J.F., Sreenan, J.M. 2002: Extent, pattern and factors associated with late embryonic loss in dairy cows. *Anim Reprod Sci* 71, 1–12.
- Silver, K. 2006. Dairy Records Management. United States Agency for International Development. [http://pdf.usaid.gov/pdf\\_docs/PNADF184.pdf](http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PNADF184.pdf) (erişim tarihi: 06.04.2011).
- Silvia, W. J. 1998. Changes in reproductive performance of Holstein dairy cows in Kentucky from 1972 to 1996. *J. Dairy Sci.* 81(Suppl.1):244. (Abstr.).
- Sinclair, K.D., Kuran, M., Gebbie, F.E., Webband, R., McEvoy, T.G. 2000. Nitrogen metabolism and fertility in cattle: II. Development of oocytes recovered from heifers offered diets differing in their rate of nitrogen release in the rumen. *J. Anim. Sci.*, 78: 2670-2680.
- Sklan, D., Kaim, M., Moallem, U., Folman, Y. 1994. Effect of dietary calcium soaps on milk yield, bodyweight, reproductive hormones and fertility in first parity and older cows. *J. Dairy Sci.* 77:1652-1660.
- Smith, O.B., Akinbami, O.O. 2000. Micronutrients and reproduction in farm animals. *Anim Repro Sci* 60-61:549-560.
- Staples, C.R., Burke, J.M., Thatcher, W.W. 1998. Influence of supplemental fats on reproductive tissues and performance of lactating cows. *J. Dairy Sci.* 81:856-871.
- Strang, B. D., Bertics, S.J., Grummer, R.R., Armentano, L.E. 1998. Effect of long-chain fatty acids on triglyceride accumulation, gluconeogenesis, and ureagenesis in bovine hepatocytes. *J. Dairy Sci.* 81:728–739.
- Studer, E., 1998. A veterinary perspective of on-farm evaluation of nutrition a reproduction. *J. Dairy Sci.* 81(3):872-876.

- Swali, A., Wathes, D. C. 2006 Influence of the dam and sire on size at birth and subsequent growth, milk production and fertility in dairy heifers. *Theriogenology* 66: 1173–1184.
- Tamminga, S., Luteijn, P. A. and Meijer, R. G. M. 1997. Changes in composition and energy content of liveweight loss in dairy cows with time after parturition. *Livestock Production Science* 52:31-38.
- Thatcher, W. W., Santos, J.E.P., Silvestre, F.T., Kim, I.H., Staples, C. R. 2010. Perspective on Physiological/Endocrine and Nutritional Factors Influencing Fertility in Post-partum Dairy Cows. *Reprod Dom Anim* 45 (Suppl. 3), 2–14.
- Thatcher, W.W., Binelli, M., Burke, J., Staples, C.R., Ambrose, J.D., Coelho, S. 1997. Antiluteolytic signals between the conceptus and endometrium. *Theriogenology* 47:131-140.
- Thomas, M. G., Bao, B., Williams, G.L. 1997. Dietary fats varying in their fatty acid composition differentially influence follicular growth in cows fed isoenergetic diets. *J. Anim. Sci.* 75:2512-2519.
- Thompson, J.R., Pollak, E.J., Pellisier, P.L. 1983. Interrelationship of parturition problems, production of subsequent lactation, reproduction, and age at first calving. *J. Dairy Sci.* 66:1119– 1127.
- Vailes, L. D., Britt, J. H., 1990. Influence of footing surface on mounting and other sexual behaviors of estrual Holstein cows. *J. Anim. Sci.* 68:2333–2339.
- Van Der Lende, T. 1998. Physiological aspects of reproduction and fertility in dairy cows. Pages 33-39 in Proc. Int. Workshop on Genetic Improvement of Functional Traits in Cattle: Fertility and Reproduction, Grub, Germany, November, 1997. *Interbull Bull.* No. 18. *Int. Bull. Eval. Serv.*, Uppsala, Sweden.
- Van Knegsel, A.T.M., Van den Brand, H., Dijkstra, J., Tamminga, S., Kemp, B. 2005. Effect of dietary energy source on energy balance, production, metabolic disorders and reproduction in lactating dairy cattle. *Reprod. Nutr. Dev.* 45:665–688.
- Van Knegsel, A.T.M., Van den Brand, H., Dijkstra, J., Kemp, B. 2007a. Effects of dietary energy source on energy balance, metabolites and reproduction variables in dairy cows in early lactation. *Theriogenology*. 68: 274-280.
- Van Knegsel, A.T.M., Van den Brand, H., Dijkstra, J., van Straalen, W.M., Heetkamp, M.J.W., Tamminga, S., Kemp, B. 2007b. Dietary energy source in dairy cows in early lactation: energy partitioning and milk composition. *J Dairy Sci* 90:1467–1476.
- Villa-Godoy, A., Hughes, T.L., Emery, R.S., Chapin, L.T., Fogwell, R.L., 1988. Association between energy balance and luteal function in lactating dairy cows. *J Dairy Sci.* 71, 1063–1072.
- Villasenor, M., Coscioni, A. C., Galvao, K.N., Chebel, R.C., Santos, J.E.P. 2008. Gossypol disrupts embryo development in heifers. *J. Dairy Sci.* 91: 3015-3024.
- Vonnahme, K. A. 2007. Nutrition during gestation and fetal programming. The Range Beef Cow Symposium XX December 11-13, Fort Collins, Colorado.
- Washburn, S. P., Silvia, W.J., Brown, C.H., McDaniel, B.T., McAllister, A.J. 2002. Trends in Reproductive Performance in Southeastern Holstein and Jersey DHI Herds. *J. Dairy Sci.* 84:244-251.
- Washburn, S.P., Silvia, W.J., Brown, C.H., McDaniel, B.T., McAllister, A.J. 2002. Trends in reproductive performance in southeastern Holstein and Jersey DHI herds. *J. Dairy Sci.* 85:244–251.
- Wathes D.C., Cheng, Z., Bourne, N., Taylor, V.J., Coffey, M.P., Brotherstone, S. 2007. Differences between primiparous and multiparous dairy cows in the inter-relationships between metabolic traits, milk yield and body condition score in the periparturient period. *Domest Anim Endocrinol.* 33(2):203-325.
- Wathes, D.C., Fenwick, M., Cheng, Z., Bourne, N., Llewellyn, S., Morris, D. G., Kenny, D., Murphy, J., Fitzpatrick, R. 2007. Influence of negative energy balance on cyclicity and fertility in the high producing dairy cow. *Therio.* 68S: S232-S241.
- Weinstock, M. 2001. Alterations induced by gestational stress in brain morphology and behaviour of the offspring. *Prog. Neurobiol.* 65, 427–451.
- West, J. W. 2003. Effects of heat-stress on production in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 86: 2131–2144.
- Whiteford, L. C., Sheldon, I. M. 2005. Association between clinical hypocalcaemia and postpartum endometritis. *Vet. Rec.* 157:202-203.
- Williams, G. L., Stanko, R.L. 1999. Dietary fats as reproductive nutraceuticals in beef cattle. *J. Anim. Sci.* <http://www.asas.org/jas/symposia/proceedings/0915.pdf>
- Wilson, S. J., Marion, R. S., Spain, J. N., Spiers, D. E., Keisler, D. H., Lucy, M. C., 1998. Effects of controlled heat stress on ovarian function of dairy cattle. 1. Lactating Cows. *J. Dairy Sci.* 81: 2124–2131.
- Wiltbank, M., Lopez, H., Sartori, R., Sangsritavong, S., Gumen, A. 2006. Changes in reproductive physiology of lactating dairy cows due to elevated steroid metabolism. *Theriogenology*, 65: 17–29. Adamiak, S. J., Mackie, K., Watt, R. G., Webb, R. and Sinclair, K. D. 2005. Impact of nutrition on oocyte quality: cumulative effects of body composition and diet leading to hyperinsulinemia in cattle. *Biol. Reprod.* 73: 918–926.
- Wiltbank, M. C., Weigel, K. A., Caraviello, D. Z. 2007. Recent studies on nutritional factors affecting reproductive efficiency in U.S. dairy herds. *Western Dairy Management Conference*, March 7-9, Reno, NV.
- Wiltbank, M.C. 2009. Interaction of hormones and nutrition on reproductive efficiency of dairy cows. *Dairy Cattle Nutrition Workshop* Nov 11-12 Grantville, PA. <http://www.das.psu.edu/researchextension/dairy/nutrition/pdf/nutrition-workshop-proceedings-2009.pdf>. (erişim tarihi: 17.04.2011).
- Windig, J. J., Calus, M. P. L., Veerkamp, R. F. 2005. Influence of Herd Environment on Health and Fertility and Their Relationship with Milk Production. *J. Dairy Sci.* 88: 335-347.
- Wolfenson, D., Roth, Z., Meidan, R. 2000 Impaired reproduction in heat-stressed cattle: basic and applied aspects. *Animal Reproduction Science* 60–61 535–547.



## Kanatlı Yetiştiriciliğinde Damızlık Üretimi ve Ülkemizdeki Çalışmalar

Musa Sarıca<sup>1\*</sup>, Cengizhan Mızrak<sup>2</sup>, İsmail Durmuş<sup>2</sup>, Umut S. Yamak<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Kurupelit, Samsun

<sup>2</sup>Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü, Ankara

\*e-posta: [msarica@omu.edu.tr](mailto:msarica@omu.edu.tr)

### Özet

Ülkemizde tavukçuluk sektörü önemli bir gelişme süreci ile endüstriyel bir yapı kazanmıştır. Toplam 10.308 adet tavukçuluk işletmesinde 16.755 adet kümeste üretim yapılmaktadır. Damızlık ve kuluçkahane işletme sayısı 334 adet, bunlara ait kümes sayısı 1.657 adettir. Ticari etlik piliç işletmelerinde bu durum 8.908 işletme, 11.623 kümes ve 131.533.719 piliç kapasitesi şeklindedir. Yumurta üretim işletmelerinin sayısı ise 1.072 adet, kümes sayısı 3.162 adet ve kapasite 56.664.558 civarındadır.

Yumurta üretim düzeyi 2010 yılında 12.737 milyon adetle kişi başına köy yumurtası hariç 174 adete; aynı yılda piliç eti üretimi 1.430.000 ton ile kişi başına 19.13 kg düzeyine çıkmıştır. Bu üretim değerleri ile Türkiye dünya ülkeleri içerisinde ilk 10 sırada yer almaktadır.

Üretilen tavuk eti ve yumurtaya ait hibrit ebeveynleri uluslar arası firmalardan ithal edilmektedir. Yumurta üretiminde kullanılan hibrit materyali elde etmek amacıyla 2010 yılında yurt dışından 479.526 beyaz, 176.520 kahverengi yumurtacı olmak üzere 655.776 adet ebeveyn (parent) girişi olmuştur. Bunlardan 29.283.172 adet beyaz ve 18.550.563 adet kahverengi civciv üretildiği tahmin edilmektedir. Tavuk eti üretiminde kullanılan hibrit materyali için 2010 yılında satın alınan ebeveyn miktarı yaklaşık 7.500.000 adete ulaşmış, bunlardan 900.000.000 civarında civciv çıkarılarak üretim yapılmıştır. Türkiye’de ticari yumurta ve et tavukçuluğunda yaşanan bu gelişmelere paralel olarak damızlık üretiminde bu güne kadar önemli bir gelişme olmamıştır. Damızlık materyal yumurta tavukçuluğunda yaklaşık olarak % 98.5-99.0, et tavukçuluğunda ise %100 oranında yurtdışından temin edilmektedir. Dışa bağımlılığı azaltmak amacıyla yumurta ve et tavukçuluğunda yürütülen çalışmalar tarım politikalarında benimsenen yönelimler nedeniyle sekteye uğramıştır. Etçi tavuk ıslahında araştırma seviyesinde bile kalmayan çalışmalar, yumurta tavukçuluğunda Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü tarafından ulusal düzeyde sürdürülmekte ve önemli başarılarla ulaşılmış bulunmaktadır. Etçi ebeveynlerde alternatif üretim sistemlerine yönelik (Organik, serbest-gezinmeli, yarı entansif üretim) materyal üretiminde gerçekleştirilen bazı çalışmalar da ümit verici görünmektedir.

**Anahtar kelimeler:** Yumurta tavuğu, et tavuğu, ıslah çalışmaları, Türkiye

### Breeding Material Production and Breeding Studies for Poultry Meat and Layer in Turkey

#### Abstract

Poultry sector has become an industry branch by the effect of important improvements in Turkey. There is a production in 16.755 poultry houses of 10.308 poultry farms. Also, there are 334 breeder and hatchery companies and these companies have 1.657 houses. A total of 8.908 broiler farms have a capacity of 131.533.719 chickens in 11.623 houses. There are also 1072 egg production companies and these companies have a capacity of 56.664.558 layers in 3.162 houses.

Total egg production was 12.737 million and total broiler meat production was 1.430 million tons in 2010. These numbers mean that, egg and broiler meat production per person is 174 eggs and 19,13 kg chicken meat. Turkey is in the top ten producers in the World with these values.

Parents of meat and egg type hybrids are imported from international companies. 479.526 white and 176.520 brown layer parents were imported in 2010. A total of 7.5 million meat type parents were also imported and 900 million chicks were produced from these parents. Parent stock production could not improve with parallel to egg and chicken meat sectors. 98.5-99.0 % of the parent stocks still comes from abroad. Studies in parent stocks of egg and meat type productions, which were aimed to reduce foreign dependency, were

interrupted by the tendencies which were adopted in agricultural policy. Meat type chicken breeding studies could not move on the next step from starting point, but layer breeding researches are being continued by Ankara Poultry Research Institute and had important successes. Studies in alternative production systems (organic, free-range and semi-intensive) of meat chickens continue promisingly.

**Key words:** Layer, broiler, breeding studies, Turkey

### Giriş

Türkiye’de modern tavukçuluğun temeli Cumhuriyetin kuruluşundan sonra atılmış ve özellikle 1960’lı yıllardan sonra hızlı bir gelişme sağlanmıştır. Bugün ülkemizde tavuk yetiştiriciliğinin başarıyla yapıldığı söylenebilir. Özellikle piliç eti üretiminde büyük entegrasyonların kurulması ve sözleşmeli üretim modelinin gelişmesiyle 1990’lı yıllar boyunca %10’lara varan yıllık üretim artışları yaşanmıştır. Sözleşmeli üretim modelinde üretim işletmelerinin tüm ihtiyaçları (civciv, yem, altlık, ilaç, sağlık koruma hizmetleri vb.) entegrasyonlar tarafından karşılanmakta ve üretilen piliçlerin kesim ve pazarlama faaliyetleri de aynı sistemde gerçekleştirilmektedir. Yumurta üretim ve pazarlama süreci ise piliç etinden bazı farklılıklar göstermektedir. Yumurta üretimine yönelik damızlık işletmeler piyasaya yarka ve yumurtacı civciv vermektedir. Yumurta üretimi yapan işletmeler çeşitli bölgesel örgütlenme modelleri (kooperatif, anonim şirket, birlik, dernek vb.) aracılığıyla faaliyetlerini yürütmektedirler (Sarıca ve Türkoğlu, 2009).

Türkiye Cumhuriyeti Devleti kurulduktan kısa bir süre sonra 1930 yılında çıkarılan 3203 sayılı Ziraat Vekâleti Vazife ve Teşkilat Kanunu ile “Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü” kurulmuş ve yetiştiricilik için gerekli tesisler inşa edilmiştir. Enstitünün damızlık kadrosunu kurmak amacıyla Macaristan ve Avusturya’nın ileri tavukçuluk yapan çiftlikleri ile temasa geçilmiştir. Bunların bir kısmı ile anlaşmaya varılarak ilk parti 273 adet Leghorn tavuğu ile 19 horoz ve 176 adet Rhode Island-Red tavuğu, 26 adet horoz satın alınmış ve 1931 yılından itibaren fiilen yetiştiriciliğe başlanmıştır. 1932 yılında Almanya’da Rechard çiftliğinden 3 adet ve 1933 yılında da yine aynı çiftlikten 2 adet pedigriye Leghorn horozu getirilerek damızlık kadrosu takviye edilmiştir. Yetiştirme ve deneme müessesesi olarak kurulan bu Enstitü 1938 yılına kadar çalışmalarına devam etmiştir. Aynı yıl Enstitü merkezini Ankara-İstanbul yolu üzerinde, Atatürk Orman Çiftliği karşısında, 131 dekar genişliğindeki araziye taşınmıştır. Bu saha üzerinde Enstitünün idari binası, ıslah ve üretim tesisleri inşa edilerek daha geniş çapta çalışma imkânlarına kavuşturulmuştur. 1952 yılından itibaren Marshall yardımından yararlanılarak Enstitüye modern tavukçuluk makine ve ekipmanları sağlanmaya başlanmış, diğer taraftan yeni damızlık materyal temini amacıyla yurt dışından yeni kültür ırkı tavuklar getirilmiştir. Bu bağlamda İngiltere’den British Livestock Limited aracılığıyla temin edilen 1.700 adet Leghorn ve Rhode Island-Red tavuğu yumurtasından 500 Leghorn ve 700 adet Rhode Island-Red civcivi elde edilmiştir. Daha sonra ABD’nin Oregon eyaletindeki Handson çiftliğinden pedigriye 1.410 adet Rhode Island-Red ve 1.075 adet Newhampshire civcivi ithal edilmiş ve bunlardan 800 adet Rhode Island-Red ve 500 adet Newhampshire civcivi Tavukçuluk ve Arıcılık Enstitüsüne verilmiştir. Ayrıca 1954 yılında ABD’de dünya kiliseler birliğinin hibe yoluyla gönderdiği 29.175 adet Newhampshire civcivinden 1000 adeti ve 1955 yılında Yalova Devlet Üretim Çiftliğinden temin edilen 1.111 tavuk 29 horozluk bir White-Plymount-Rock sürüsü enstitünün üretim kadrosuna alınmıştır (Gönül ve Düzgüneş, 1982; Sarıca ve Türkoğlu, 2009; Anonymous, 2011/a).

Saf ırkların alınması ve üretilmesine kadar geçen sürede Enstitüde teknik bilgi, eleman ve kullanılan genetik materyalin yetersizliği nedeniyle önemli bir ilerleme sağlanamamıştır. Bu dönemde üretilen tavukların verim düzeyleri düşük yerli ırklardan ve karışık sürülerden oluştuğu, bakım beslemenin ise bugünkü serbest sistemde “köy tavukçuluğu” olarak nitelenen şekilde gerçekleştiği bilinmektedir. Bu yıllarda yaklaşık 20 milyon olarak belirlenen tavuk varlığından hayvan başına yıllık 50-60 yumurta elde edilebilmiştir (Sarıca ve Türkoğlu, 2009).

Saf ırkların çoğaltılması, meraklı üreticilere ve köylere bunların dağıtılması ile ülke tavukçuluğunda bir hareketlenme görülmüştür. Dağıtılan tavuklarda seleksiyonsuz çoğaltma uygulanması, eldeki genetik materyalin üretim düzeyinin geride kalmasına ve bir süre sonra üreticilerin bunlara ilgisinin azalmasına neden olmuştur (Gönül ve Düzgüneş, 1982). Bu dönemde getirilen saf ırklar üzerinde önemli bir araştırma ve ıslah çalışması yapılmamıştır. Buna rağmen üretim çalışmaları bir yandan heves uyandırmış, bir yandan da yeni teknolojilerin

gelişmesini zorlamıştır. 1958 yılında Veteriner İşleri Genel Müdürlüğü bünyesinde Kümes Hayvanları Yetiştirme ve Hastalıkları şubesi kurulmuştur. 1955-1956 yıllarında birisi İstanbul'da özel, diğeri de Ankara'da Et-Balık Kurumu bünyesinde büyük kapasiteli tavuk kesimhaneleri kurulmuştur. 1956 yılında Yem Sanayii A.Ş. kurularak daha sonraki yıllarda ilave fabrikalarla karma yem üretimi arttırılmıştır. Tavukçuluk uzmanı yetiştirilmesine önem verilmiş ve çiftçi düzeyinde kurslar düzenlenmiştir. Ancak 1960 yılına kadarki Türkiye tavukçuluğunda önemli bir gelişme olmamış, tavukçuluğun bir endüstri olarak geliştiği dünyadaki değişmelere ayak uydurulmamıştır. Saf ırkların çoğaltılması ve dağıtılması çalışmalarının sürdürüldüğü 1950'li yıllarda dünyadaki gelişmeler et ve yumurta üretimine yönelik uygulamaların ayrılmaya başlandığı; üretimde saf ırkların yerini melezler ve hibrit tiplerin aldığı dönem olarak bilinmektedir.

Damızlık ithallerinin başlamasıyla birlikte dışa bağımlılığı önlemek amacıyla bazı ıslah çalışmaları başlatılmıştır. Bu çalışmaların günümüze kadar devam eden bir bölümü sürdürülmekle birlikte, özellikle etlik piliç ıslah çalışmalarının tamamen sonlandığı dikkati çekmektedir. Bu tebliğde yumurta ve tavuk eti üretimine yönelik ıslah çalışmaları ile ebeveyn materyal temini konuları ele alınmıştır.

### **Yumurtacı Tavuk Islahı Çalışmaları İthal Ebeveynlerle Yapılan Çalışmalar**

1950'li yıllardan itibaren başlayan, tüm dünyada melez yetiştirme ve hibrit üretime yönelik çalışmalar öncelik kazanmıştır. Ülkemizde seleksiyon yapılmadan çoğaltılan ve üreticilere dağıtılan kültür ırkları üreticilerin taleplerini karşılamaktan uzak kalmıştır. Bu nedenle üreticiler 1958 yılında düzenlenen I. Tavukçuluk Kongresinde hibrit materyalin ülkemize getirilmesi talebiyle Bakanlığa baskı yapmıştır. İlk defa 1963 yılında hibrit ebeveynlerinin durumu uygun olan özel işletmelerce ithaline izin verilmiştir (Düzgüneş, 1985). 1963 yılında 11.064 adet olarak gerçekleştirilen ebeveyn (parent stok) civciv sayısı 1976 yılında 401.275 adeti et tipi olmak üzere 592.450 adete yükselmiştir. İthalat miktarında bu tarihten itibaren kısmen azalma görülmüş ve 1981 yılında 286.664 adet olarak gerçekleşmiştir. Bu ve sonraki dönemlerdeki ithalattaki sayısal azalma büyük ebeveyn (Grand parent stok) ithalatındaki artışla izah edilebilmektedir. İthalat günümüzde de üretimin tamamına yakınına karşılayacak düzeyde devam etmektedir.

Bu ithaller teknik olarak ülkemiz tavukçuluğuna bir canlılık kazandırmış ise de bazı tavuk hastalıklarının (CRD, Marek, EDS-76, Gumboro, vs) yurdumuza girmesi ve gittikçe artan bir döviz kaybıyla birlikte ülke tavukçuluğumuzun dışa bağımlılığını arttırmıştır. Bunları önlemek amacıyla 1968 yılında Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsünde hibrit ebeveyni geliştirme çalışmaları başlatılmıştır.

Başlangıçta tamamen beyaz yumurtacılar üzerinde durulmuştur. İthal edilen çeşitli menşeli ebeveyn soyları ile Enstitü'deki saf Leghornlardan yararlanılarak, yüksek yumurta verimli 4 ana ve 4 baba hattı geliştirilmiştir. Ancak yetiştiricinin dişi civciv talebi, bu hatların cinsiyet ayrımlarının kloakdan yapılması nedeniyle maliyeti arttırdığı gibi, civcivlerde fiziki zorlamaya sebep olması ve kahverengi yumurtaya olan tercihin artması ile bu soylar önemlerini yitirmiştir. Bu durumda çalışmalar, erkekleri dişilerinden tüy rengi ve tüylenme hızı bakımından farklı hibrit döl veren autosex ebeveyn soyları geliştirme yönüne kaydırılmıştır (Anonymous, 2011/a).

Yumurtacı hibrit ebeveynleri geliştirme projesi olarak adlandırılan ıslah projesi kapsamında beyaz yumurtacılar da hat elde etme ve melezleme, kanat tüylenme hızına göre cinsiyet ayırma imkanı veren hibrit ebeveynleri geliştirme ve kahverengi yumurtacılar da günlük civcivlerde tüy rengine göre cinsiyet ayırma imkanı veren ebeveynlerin geliştirilmesine çalışılmıştır. Bu çalışmalar iki ana dalda yürütülmüştür. Birincisi kanat tüylenme hızına göre, cinsiyet ayırma imkanı sağlayan beyaz yumurtacı ebeveynler 4 hat şeklinde (O1, O2, T1, T2) geliştirilmiştir. İkincisi vücut tüy rengine göre geliştirilen kahverengi yumurtacı ebeveynler, bunlar da sekiz hat (P, G1, G2, G3, R, S1, S2, S3) şeklinde geliştirilmiştir. Daha sonra bu hatlardan 4 tanesi büyük ebeveyn olarak kullanılmıştır. Ancak Tarım ve Köyişleri Bakanlığı tarafından alınan bir kararla geliştirilen bu damızlık materyaller 2003 yılında elden çıkarılmıştır (Anonymous, 2011/a). 1982 yılında ilk sonuçları alınan bu yöndeki çalışmalar sonucunda dış kaynaklı hibritlerle rekabet edebilecek seviyede yüksek verimli yumurtacı hibrit ebeveyn soyları geliştirilebilmiştir (Anonymous, 1984). Bu hatlardan elde edilen sonuçlara ait özet değerler Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Yerli ve dış kaynaklı hibritlerin verim özellikleri

Hibritler	Yumurta verimi (adet)		Yumurta ağırlığı (g)
	Tavuk/gün	Tavuk/kümes	
G1xS1 (kahverengi)	235	222	62.2
P2xR2 (kahverengi)	248	238	59.1
O1xT1 (beyaz)	241	218	61.6
O2xT2 (beyaz)	254	243	58.6
Dış kaynaklı (kahverengi)	272	238	63.8
Dış kaynaklı (kahverengi)	255	233	62.8
Dış kaynaklı (beyaz)	245	226	59.0

(Düzgüneş, 1985)

Elde edilen verilerden, kahverengi yumurtacıların tavuk/gün yumurta verimlerinin dış kaynaklılara göre geri olduğu belirlenmiştir. Ancak, yaşama gücünün de dikkate alındığı tavuk/kümes yumurta verimleri bakımından yerli hibritlerle dış kaynaklılar arasındaki farklılıklar önemsizleşmiştir. Buna karşılık materyalin çoğaltılması, yumurta ağırlığı ve şekli bakımından yetersizlikler bulunmuştur. Aynı materyalle özel sektör koşullarında gerçekleştirilen kapsamlı çalışmalarda da, dış kaynaklı hibritler ile yerli hibritler birçok yumurta verim özelliği ile yaşama gücü bakımından benzerlik gösterdiği, bazı işletmelerde yerli hibritlerin daha yüksek performansa sahip olduğu belirlenmiştir (Düzgüneş ve ark., 1982). Bu çalışmaların sürdüğü yıllarda kamu kuruluşlarının yumurtacı yerli hibrit ihtiyacını karşılamadaki payı %5'e kadar yükselmiştir (Düzgüneş, 1985). Bu çalışmalardan elde edilen beyaz ve kahverengi yumurtacı ebeveynlerden ikili ve dördü melezleme ile hibrit elde edilmesine yönelik çalışmalarla üretim şekillendirilmeye çalışılmıştır (Sarıca, 1988; Efil, 1994; Efil, 1995). Bu yolla Türkiye'de ihtiyaç duyulan yumurtacı hibrit materyalin sağlanamayacağı düşüncesiyle zaman zaman kamu ıslah çalışmalarına son verme girişiminde bulunulmuş, üzerinde çalışılan materyal yeterince çoğaltılmamış ve çalışmalar istenilen seviyeye gelememiştir. Esasen bu çalışmalarda sadece kamu ıslah çalışmaları ile ebeveyn ihtiyacının karşılanması da amaçlanmamıştır (Düzgüneş, 1985). Ancak bu konuya ülkemizde özel sektörün katkısının da yok denecek düzeyde olması ve dünyadaki gelişmeler çalışmaların "sigorta" düzeyinde de olsa sürdürülmesini zorunlu kılmaktadır (Mutaf, 2007).

### Saf Hatlarla Yapılan Çalışmalar

Bir yandan yukarıdaki çalışmalar sürdürülürken diğer yandan da Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi ve Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü'nün ortak çalışmaları sonucu, 1995 yılında Kanada'dan 6 kahverengi ve 4 beyaz yumurtacı saf hatta ait damızlık yumurtalar ithal edilmiştir. Bu saf hatlar üzerinde, akrabalığın artmamasına da dikkat edilerek, önce kendi içlerinde çoğaltılarak, önemli özelliklerin geliştirilmesi amacıyla seleksiyon çalışmalarına başlanmıştır. Daha sonra hatlar arasında çeşitli melezleme çalışmaları yapılmış ve özel kombinasyon kabiliyeti yüksek melez gruplar belirlenerek, ikisi kahverengi (ATAK, ATAK-S), biri beyaz (ATABEY) olmak üzere üç hibritin üretimi gerçekleştirilmiştir (Göğler ve ark. 2003; Mızrak ve Durmuş, 2010).

Enstitüde bulunan saf hatlarda hat içi seleksiyon çalışmaları yanında, uygun melez kombinasyonları elde etmeye yönelik çalışmalar da devam etmektedir. Elde edilen ebeveyn ve hibritlerin üreticilere tanıtılması ve dağıtılması çalışmalarına başlanmıştır. Bunun yanı sıra yumurtacı damızlık ihtiyacının tamamını ithal eden ülkemiz ilk defa 2004 yılında Türkmenistan'a yumurtacı damızlık ihracatı yapmış bu hatların üretimde kullanılmasını sağlamış, daha sonra TİKA ile ortaklaşa yapılan bir proje ile bu ülkeye damızlık işletme kurarak hatların kullanım alanını artırmıştır. Türkiye'de saf hat kademesinden başlayarak ticari yumurtacı hibrit elde etme çalışmalarının tamamını, üniversitelerin desteğiyle, Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü yürütmektedir. (Mızrak ve Durmuş, 2010).



### Yumurtacı Ebeveyn (Parent Stock) Geliştirme Çalışmaları

Enstitüde bulunan 6 adet kahverengi, 4 adet de beyaz saf hattın kendi içlerinde hat içi seleksiyonla ıslahı devam ederken bir yandan da bunlardan ebeveyn üretmeye yönelik test çalışmaları başlatılmıştır. Kahverengi yumurtacılar, hibritlerde günlük yaşta tüy renginden cinsiyet tayini yapılabilmesi durumu da dikkate alınarak geliştirilecek ebeveyn hatlar belirlenmiştir.

### Ebeveyn Hatların Performans Değerleri

Tavukçuluk Araştırma Enstitüsünde saf hatlardan yumurtacı ebeveyn elde etmek için yapılan çalışmalar uzun yıllardır devam etmektedir. En son yapılan performans test çalışması 2010 yılında sona ermiş olup, bazı ebeveyn genotiplerinde elde edilen sonuçlar Çizelge 2 ve 3'te verilmiştir.

Çizelge 2. Kahverengi yumurtacı ebeveynlerin performans değerleri

Genotip	Cinsel olgunluk yaşı (gün)	Cinsel olgunluk ağırlığı (g)	Ortalama günlük yem tüketimi (g)	Toplam yumurta verimi (64. hafta) (adet)	Yumurta ağırlığı ortalaması (g)	Dönem sonu canlı ağırlık (64. hafta) (g)	Tavuk dönemi yaşama gücü (%)
Line54 x Col	141.62 a	1685.11 c	118.6	254.47 a	59.11 b	2071.42	94.88
Col x Line54	144.06 b	1757.79 b	120.2	248.78 b	60.09 a	2160.04	96.38
Barred Rock II	147.55 c	1802.36 a	119.4	244.53 b	60.21 a	2174.85	93.73
Barred Rock I	143.62 a	1761.60 b	117.5	258.63 a	57.26 c	2198.17	91.94

\* p<0.05, \*\* Aynı harfi taşıyan gruplar arasındaki farklar istatistikî olarak önemsizdir.

Çizelge 3. Beyaz yumurtacı ebeveynlerin performans değerleri

Genotipler	Cinsel olgunluk yaşı (gün)	Cinsel olgunluk ağırlığı (g)	Ortalama günlük yem tüketimi (g)	Toplam yumurta verimi (64 hafta) (adet)	Ortalama yumurta ağırlığı (g)	Dönem sonu canlı ağırlık (64. Hafta) (g)	Verim dönemi yaşama gücü (%)
Maroon x Blue	142.27	1389.18	106.7 a	261.33 a	59.36	1645.25 a	94.46
Blue x Maroon	142.67	1375.57	108.8 b	254.74 b	58.41	1734.12 b	93.59

\* p<0.05; \*\* Aynı harfi taşıyan gruplar arasındaki farklar istatistikî olarak önemsizdir.

Bu verilere göre, kahverengi yumurtacılar, Line54xColombian (L54xCOL), ColombianxLine54 (COLxL54), Barred Rock I (BRI) ve Barred Rock II (BRII) genotipleri arasında cinsel olgunluk yaşı, cinsel olgunluk ağırlığı, yumurta verimi ve ortalama yumurta ağırlığı arasındaki farklılıkların önemli olduğu (P<0.05), yem tüketimi, dönem sonu canlı ağırlık ve tavuk dönemi yaşama gücü değerleri arasında önemli bir farklılık bulunmadığı tespit edilmiştir. Cinsel olgunluk yaşı bakımından Line54xColombian ve Barred Rock I genotiplerinin diğer genotiplerden daha iyi durumda oldukları görülmektedir. Line54xColombian genotipi cinsel olgunluk ağırlığı bakımından diğer genotiplerden daha iyi durumda olup, Barred Rock II genotipinin cinsel olgunluk ağırlığı yüksektir. Barred Rock I genotipinin yumurta verimi diğerlerinden yüksek olmasına rağmen, bu hattın yumurta ağırlığı düşüktür. Colombian x Line 54 ve Barred Rock II genotiplerinin yumurta verimi ve yumurta ağırlığı değerleri birbirine benzerlik göstermektedir (Mızrak ve Durmuş, 2010).

Beyaz yumurtacı ebeveynlerde, cinsel olgunluk yaşı, cinsel olgunluk ağırlığı, yumurta ağırlığı ve yaşama gücü değerleri bakımından aralarında önemli bir farklılık bulunmazken, yem tüketimi, yumurta verimi ve dönem sonu canlı ağırlıkları arasındaki farklılıkların önemli olduğu tespit edilmiştir (P<0.05). Bu özellikler bakımından Maroon x Blue genotipinin Blue x Maroon genotipinden daha iyi durumda olduğu görülmektedir (Mızrak ve Durmuş, 2010).

### Ebeveyn Genotipleri Test Sonuçlarının Karşılaştırılması

Yumurtacı Ebeveynler üzerinde yapılan performans test çalışmaları neticesinde sağlanan genetik ilerlemenin görülebilmesi için belirli aralıklarla test çalışmaları yapılmaktadır. Hatların ithal edildiği 1995 yılından bu güne kadar elde edilen ebeveyn genotiplerinin performansları 2003, 2006 ve 2010 yıllarında test edilmiştir. Test çalışmaları neticesinde elde edilen değerler Çizelge 4'te verilmiştir. En son yapılan çalışmada, önceki yıllarda kullanılan farklı kombinasyonlar üzerinde durulmuş ve ortalama yumurta ağırlığı tespit edildiği için ilk on yumurta ağırlığı dikkate alınmamıştır.

Cinsel olgunluk yaşında, her iki ebeveynde de yıllar itibariyle istenilen yönde ilerleme kaydedilerek önceki yıllara göre daha erken yaşta gerçekleşmiş, Maroon x Blue'da yaklaşık 10 gün azalmıştır. Cinsel olgunluk ağırlığında 2003 yılına nazaran 2006 yılında azalma görülmüş ancak 2010 yılında biraz artmıştır (Mızrak ve Durmuş, 2010).

İlk on yumurta ağırlığında her iki genotipde de düşüş olmuştur. Bu düşüşün öncelikle cinsel olgunluk yaşının ve cinsel olgunluk ağırlığının azalmasından ve yumurta verimindeki yükselmeden kaynaklandığı sanılmaktadır. Yumurta verimi, 2003 yılına oranla önemli ölçüde artmış olup, bu artış 64. haftada sırasıyla 15 ve 17 adet olarak gerçekleşmiştir. 2010 yılı verilerine göre Maroon x Blue genotipinde yumurta verimi bakımından önemli seviyede ilerleme kaydedilmiş ve verimde 19 adetlik artış sağlanmıştır. Yumurta ağırlığında 2006 yılında Maroon x Blue genotipinde 0,6 g bir düşüş olurken, 2010 yılında 2003 yılına göre 0.36 g'lık bir artış gerçekleşmiştir. Black x Maroon ebeveyninde ise 1,4 g artış olmuştur. Dönem sonu canlı ağırlıklarda ise bir miktar yükselmeler olmuştur. Tavuk dönemi yaşama gücünde 2006 yılında önemli bir değişiklik olmazken, Maroon x Blue genotipinde %2'lik bir iyileşme kaydedilmiştir. Yem tüketimi özelliği üzerinde önceki yıllarda durulmadığı için 2010 yılı itibariyle gelinen nokta Çizelge 5'te verildiği şekilde olmuştur (Mızrak ve Durmuş, 2010).

Çizelge 4. Beyaz yumurtacı ebeveynlerin performans testi sonuçlarının karşılaştırılması

2010 YILI							
Genotipler	Cinsel olgunluk yaşı (gün)	Cinsel olgunluk ağırlığı (g)	Günlük yem tüketimi (g)	Yumurta verimi (adet)	Yumurta ağırlığı (g)	Dönem sonu ağırlık (g)	Tavuk dönemi yaşama gücü (%)
Maroon x Blue	142.27	1389.18	106.7	261.33	59.36	1645.25	94.46
Blue x Maroon	142.67	1375.57	108.8	254.74	58.41	1734.12	93.59
2006 YILI							
Genotipler	Cinsel olgunluk yaşı (gün)	Cinsel olgunluk ağırlığı (g)	İlk on yumurta ağırlığı (g)	Yumurta verimi (adet)	Yumurta ağırlığı (g)	Dönem sonu ağırlık (g)	Tavuk dönemi yaşama gücü (%)
Maroon x Blue	149.9	1360	44.4	257	58.6	1648	94.2
Black x Maroon	148.5	1395	45.0	264	60.1	1795	97.8
2003 YILI							
Genotipler	Cinsel olgunluk yaşı (gün)	Cinsel olgunluk ağırlığı (g)	İlk on yumurta ağırlığı (g)	Yumurta verimi (adet)	Yumurta ağırlığı (g)	Dönem sonu ağırlık (g)	Tavuk dönemi yaşama gücü (%)
Maroon x Blue	152.2	1507	46.8	242	59.2	1571	92.4
Black x Maroon	158.3	1485	46.2	247	58.7	1764	97.6

Çizelge 5. Kahverengi Yumurtacı Ebeveynlerin 2003-2010 Performans Test Sonuçlarının Karşılaştırılması (64h)

2010 YILI							
Genotip	Cinsel olgunluk yaşı (gün)	Cinsel olgunluk ağırlığı (g)	Ortalama günlük yem tüketimi (g)	Toplam yumurta verimi (adet)	Yumurta ağırlığı ortalaması (g)	Dönem sonu canlı ağırlık (g)	Tavuk dönemi yaşama gücü (%)
Line54 x Col	141.62	1685.11	118.6	254.47	59.11	2071.42	94.88
Col x Line54	144.06	1757.79	120.2	248.78	60.09	2160.04	96.38
Barred Rock II	147.55	1802.36	119.4	244.53	60.21	2174.85	93.73
Barred Rock I	143.62	1761.60	117.5	258.63	57.26	2198.17	91.94
2006 YILI							
Genotip	Cinsel olgunluk yaşı (gün)	Cinsel olgunluk ağırlığı (g)	İlk on yumurta ağırlığı (g)	Toplam yumurta verimi (adet)	Yumurta ağırlığı ortalaması (g)	Dönem sonu canlı ağırlık (g)	Tavuk dönemi yaşama gücü (%)
Line54 x Col	146.7	1616.5	41.9	256.3	55.8	1970.4	96.2
Col x Line54	146.3	1668.0	44.0	246.9	58.4	2190.2	97.0
Barred Rock II	151.2	1787.0	46.8	246.2	61.0	2275.8	97.7
Barred Rock I	145.9	1667.0	44.1	259.2	57.8	2165.5	98.5
2003 YILI							
Genotip	Cinsel Olgunluk Yaşı (Gün)	Cinsel Olgunluk Ağırlığı (g)	İlk On Yumurta Ağırlığı (g)	Toplam Yumurta Verimi (Adet)	Yumurta Ağırlığı Ortalaması (g)	Dönem Sonu Canlı Ağırlık (g)	Tavuk Dönemi Yaşama Gücü (%)
Line54 x Col	152.7	1844.2	48.3	233.4	59.62	2020.9	88.6
Col x Line54	156.4	1857.6	48.4	211.6	59.35	2019.8	87.8
Barred Rock II	155.1	1894.8	50.3	221.4	60.87	2082.6	98.4
Barred Rock I	154.8	1922.7	49.2	216.9	59.49	2070.5	96.9

Cinsel olgunluk yaşı, dört ebeveynde de 2003 yılına göre daha erken yaşta gerçekleşmiştir. Cinsel olgunluk ağırlığı bakımından 2006 yılında belirli bir oranda düşüş sağlanmasına karşılık 2010 yılında biraz artma olduğu görülmektedir. Bu durum 2006 yılından sonra seleksiyon indeksinde bu özelliğe daha az değer verilmesinden kaynaklanmaktadır. İlk 10 yumurta ağırlığı göz önüne alındığında tüm genotiplerde belirgin bir düşüş gözlenmiştir. Bu düşüş cinsel olgunluk yaşının azalmasında ve buna bağlı olarak da yumurta veriminin yükselmesinde etkili olmuştur. Yumurta verimi bakımından 2006 yılında ciddi artışlar olmuş ancak 2010 yılında Col X Line54 genotipinin yumurta veriminde yükselme olurken diğer genotiplerde düşme olduğu gözlemlenmektedir. 64 haftalık yumurta verim dönemi değerlendirildiğinde; ebeveyn genotiplerin yumurta sayıları 2006 yılında 23 ile 43 adet arasında artmıştır. Yumurta ağırlığı 2006 yılında biraz düşmesine rağmen, 2010 yılında Barred Rock I genotipi haricindeki genotiplerde tekrar yükselmiştir. Dönem sonu canlı ağırlıklarda diğer yıllara göre yükselmeler olmuştur. Tavuk dönemi yaşama gücünde 2006 yılına kadar belirgin ilerleme kaydedilmesine rağmen, 2010 yılında 2006 yılına nazaran biraz gerileme olduğu tespit edilmiştir (Mızrak ve Durmuş, 2010).

#### Yumurtacı Hibrit Geliştirme Çalışmaları

Tavukçuluk Araştırma Enstitüsünde yumurtacı ebeveyn geliştirme çalışmalarına ilave olarak nihai ürün olan hibrit elde etme yönünde de faaliyetlerde bulunulmuş ve test edilen çok sayıda farklı kombinasyon içerisinde Türkiye şartlarında en iyi sonucu veren 3 adet yumurtacı hibrit seçilerek üretimlerine başlanmıştır. Bu hibritler (ATABEY, ATAK, ATAK-S), Türk Patent Enstitüsü ve Ulusal Irk Tescil Komitesi tarafından tescil edilmiş olup, ülkemizin ticari önemi olan tescilli ilk hayvan ırklarıdır. Gerek saf hatlarda hat içi seleksiyonla yapılan ıslah çalışmalarının gerekse de ebeveynler üzerinde yapılan performans testi çalışmalarının hibritler üzerindeki

etkilerini tespit etmek ve sağlanan genetik ilerlemeyi görmek amacıyla da hibritlerin performans testleri değişik aralıklarla yapılmaktadır. Türkiye’de beyaz yumurtacı hibritlere talep hızla artmaktadır. Tavukçuluk verilerinin incelenmesinde üretimde beyaz hibrit kullanım oranı yaklaşık olarak %60 civarındadır (Anonymous, 2011/b). Enstitüde geliştirilen Atabey beyaz yumurtacı hibritinin cinsiyet ayırımının kloaktan yapılması nedeniyle piyasaya arz edilme imkânı bulunmamaktadır. Beyaz yumurtacı hibritlerde cinsiyet ayırımı ancak kanat tüylenme hızına göre yapılabildiğinden bu ihtiyaca cevap verebilmek için enstitü çabaları ile 2010 yılında Çek Cumhuriyeti’nden yavaş gelişen beyaz yumurtacı hatta (D-229) ait damızlık yumurtalar getirilmiştir. Bu yumurtalardan ilk civcivlerin çıkışı yapılmış olup, gerekli çoğaltma işlemlerini müteakip melezleme ve test çalışmaları yapılarak en iyi performans gösteren melezlemeden hibrit üretimi yapılmaya başlanacaktır.

### 2010 Yılı Yumurtacı Hibritlerin Performans Değerleri

Enstitüde, özellikle 1995 yılında saf hatların getirilmesinden sonra farklı hibrit kombinasyonlarının performans testi çalışmalarına hız verilmiş ve belirli periyotlarla bu testler tekrarlanmıştır. En son yapılan performans testi 2010 yılında sonuçlanmıştır. Burada RIR I x BR I ve RIR II x BR II ATAK-S, RIR II x L54 ve RIR I x COL ATAK, BRW x BLU ve BLC x BLU da ATABEY olarak tescillenmişlerdir. Hibritlerin bazı verim özelliklerine ait performans değerleri Çizelge 6 ve 7’de verilmiştir. Hibritlerde test çalışmalarında gruplar tüy rengine göre yapılarak değerlendirildiğinden dolayı burada istatistikî farklılıklara değinilmemiştir.

Çizelge 6. Kahverengi Yumurtacı Hibritlerin Performans Değerleri (72 hafta)

	Cinsel Olgunluk Yaşı (Gün)	Cinsel Olgunluk Ağırlığı (g)	Toplam Yumurta Verimi (Adet)	Yumurta Ağırlığı Ortalaması (g)	Dönem Sonu Canlı Ağırlık (g)	Tavuk Dönemi Yaşama Gücü (%)
RIR I x BRI	138.51	1831.3	312.86	64.14	2283.9	95.90
RIR II x BR II	144.59	1918.5	304.32	66.16	2447.7	94.90
RIR II x L54	140.41	1711.3	303.15	63.03	2237.8	94.17
RIR I x COL	143.41	1821.5	297.95	62.88	2258.0	94.0

Çizelge 7. Beyaz Yumurtacı Hibritlerin Performans Değerleri (72 hafta)

Genotipler	Cinsel Olgunluk Yaşı (Gün)	Cinsel Olgunluk Ağırlığı (g)	Toplam Yumurta Verimi (Adet)	Yumurta Ağırlığı Ortalaması (g)	Dönem Sonu Canlı Ağırlık (g)	Verim Dönemi Yaşama Gücü (%)
BRW x BLU	142.75	1461.1	320.6	60.55	1869.4	95.7
BLC x BLU	143.97	1481.7	315.1	60.66	1902.5	97.6

### Hibritlerin 1997-2010 Arasındaki Performanslarının Karşılaştırılması

Enstitüde yumurtacı hibrit geliştirmeye yönelik son on yılda yapılan çalışmaların başarı derecesini ve sağlanan genetik ilerlemeyi görebilmek amacıyla 1997-2010 yılları arasında yapılan performans test sonuçları Çizelge 8’de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde hibrit genotiplerde 2006 yılında, özellikle 72 haftalık toplam yumurta verimi, cinsel olgunluk yaşı, cinsel olgunluk ağırlığı ve tavuk dönemi yaşama gücünde önemli ilerlemeler sağlandığı görülmektedir. 2010 yılı test sonuçlarında ise cinsel olgunluk ağırlığı ve dönem sonu ağırlığında bir miktar artış olduğu ancak diğer verim özelliklerinde oldukça iyileşme sağlanmıştır (Mızrak ve Durmuş, 2010)

Çizelge incelendiğinde hibrit genotiplerinde önceki yıllara göre 2006 yılında, özellikle 72 haftalık toplam yumurta verimi, cinsel olgunluk yaşı, cinsel olgunluk ağırlığı ve tavuk dönemi yaşama gücünde önemli ilerlemeler sağlanmıştır. 2010 yılı test sonuçlarında ise ATAK-S hibritinde, cinsel olgunluk ağırlığı, dönem sonu canlı ağırlık, yumurta verimi ve cinsel olgunluk yaşında ilerleme sağlanmış, tavuk dönemi yaşama gücünde %0,3’ oranında gerileme olduğu tespit edilmiştir. ATAK hibritinin cinsel olgunluk yaşı ve yumurta ağırlığında ilerleme kaydedilirken diğer özelliklerinde bir miktar gerileme olmuştur. ATABEY hibritinde ise cinsel olgunluk

yaşı, yumurta verimi, tavuk dönemi yaşama gücü ve yumurta ağırlığında ilerleme kaydedilmiş ancak cinsel olgunluk ağırlığı ve dönem sonu canlı ağırlığında gerileme olduğu tespit edilmiştir. Mevcut durum itibarıyla ise hibritlerin verim özelliklerinde önceki yıllara nazaran iyileşme olduğu görülmektedir (Mızrak ve Durmuş, 2010).

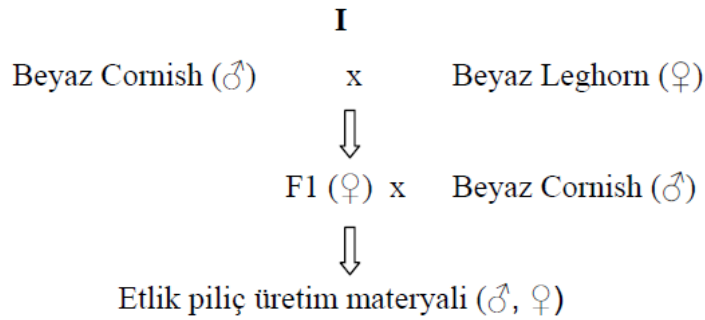
Çizelge 8. Beyaz ve Kahverengi Yumurtacı Hibritlerin 1997-2010 Yılları Arasındaki Performans Sonuçları

Genotip	Yıllar	Hibrit Genotiplerin Yıllara Göre Performans Değerleri					
		Cinsel Olgunluk Yaşı (Gün)	Cinsel Olgunluk Ağırlığı (g)	72 Haftalık Yumurta Verimi, (adet)	72 Haftalık Yumurta Ağırlığı Ort.(g)	Tavuk Dönemi Yaşama Gücü, %	Dönem Sonu Canlı Ağırlık (g)
ATAK-S (Siyah)	1997	187.2	2.025	243.0	67.2	93.8	2.246
	2000	167.2	1.934	274.8	67.3	94.7	2.250
	2003	147.1	1.916	299.0	64.1	95.0	2.265
	2006	142.6	1.837	311.6	62.8	96.2	2.430
	2010	138.5	1.831	312.8	64.1	95.9	2.284
ATAK (Kahverengi)	1997	192.7	2.124	240.0	69.2	94.8	2.149
	2000	164.5	1.956	273.2	67.4	95.7	2.200
	2003	150.0	1.750	297.0	61.8	96.7	2.200
	2006	145.8	1.638	303.3	60.4	96.9	2.170
	2010	140.4	1.711	303.1	63.0	94.2	2.238
ATABEY (Beyaz)	1997	186.7	1.677	234.4	60.7	94.8	1.927
	2000	175.6	1.678	287.0	62.6	96.2	1.895
	2003	148.0	1.535	305.0	60.0	97.6	1.870
	2006	145.9	1.392	307.5	60.1	96.0	1.800
	2010	144.0	1.482	320.6	60.7	97.6	1.903

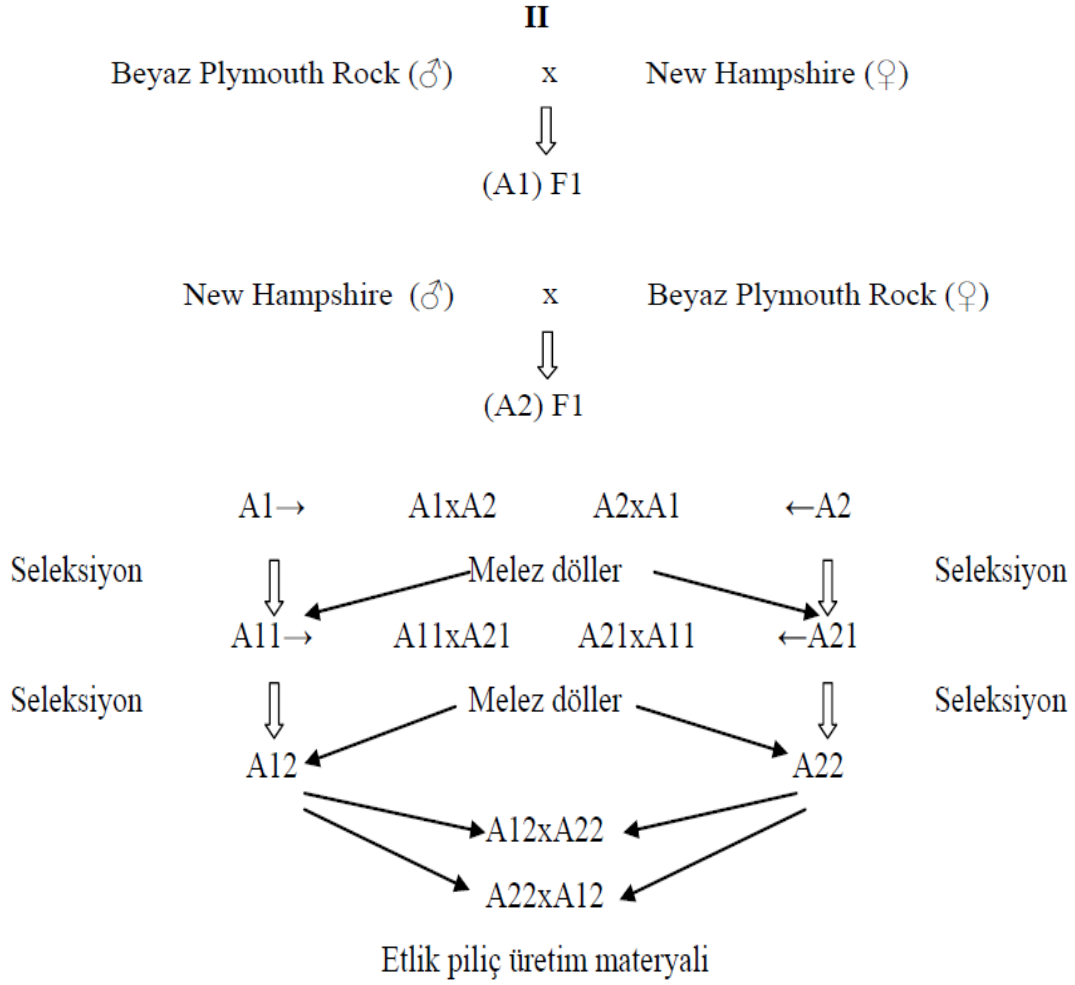
#### Etçi Tavuk Islah Çalışmaları

##### Saf Irklar ve Melezleri İle Yürütülen Çalışmalar

Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsüne saf ırkların getirilmesiyle birlikte tüm dünyada tavuk eti üretimine kullanılan yöntemlere benzer uygulamalar gerçekleştirilmeye başlanmıştır; kapsamlı-sürekli projeler olmasa da ıslah araştırmaları kapsamında bazı çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla New Hampshire, Plymouth Rock, Rhode Island Red ve Beyaz Cornish ırkları ile melezleri ile değişik çalışmalar yürütülmüştür.



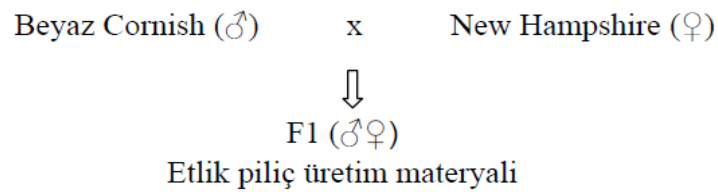
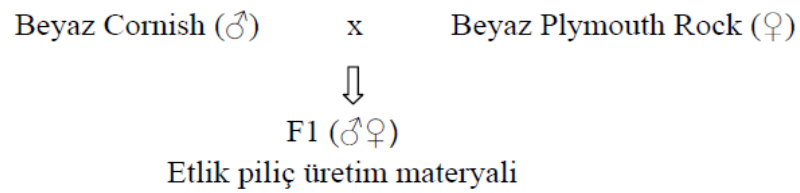
Beyaz Cornish'lerde yumurta üretimi, döllülük oranı ve çıkış gücünün düşüklüğü, et verimi, göğüs genişliği ve yemden yararlanma yeteneğinin üstünlüğü F1'lerde dengelenmiştir; kabul edilebilir gelişme düzeyine sahip etçi döller elde edilebilmiştir (Akbaş, 1968).



Melez döllerin performansına göre karşılıklı seleksiyonla kabul edilebilir gelişme düzeyine sahip dölller elde edilmiştir (Akpınar, 1969).

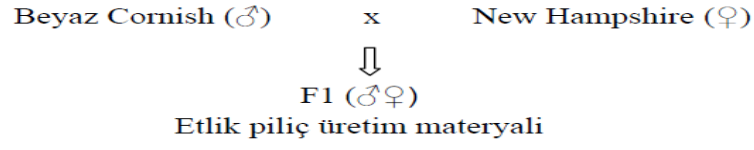
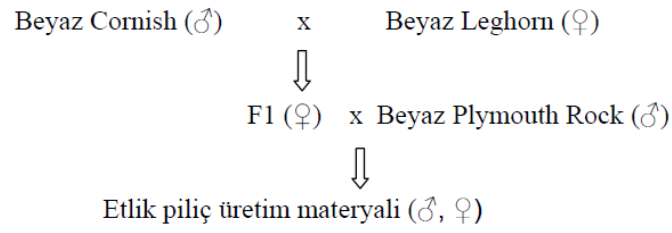
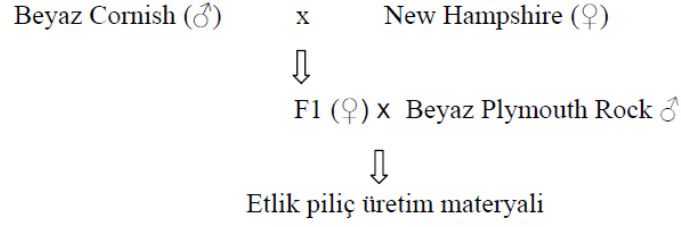
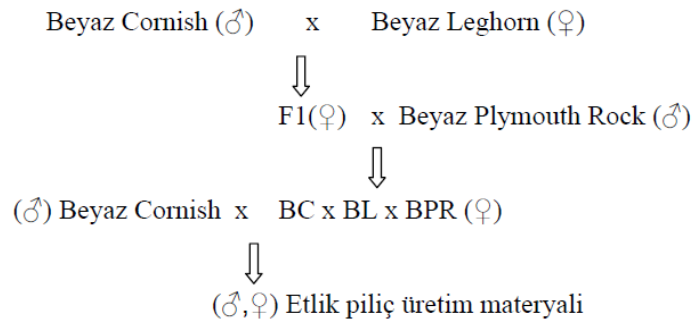
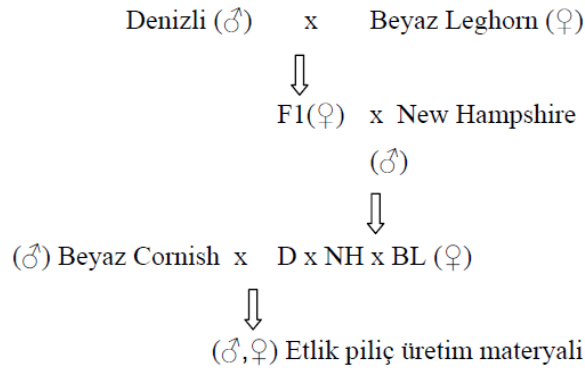
**III**

Etlik piliç üretiminde tüm dünyada yaygın olarak kullanılan sistem kullanılarak üretim gerçekleştirilmiştir (Testik, 1974).



**IV**

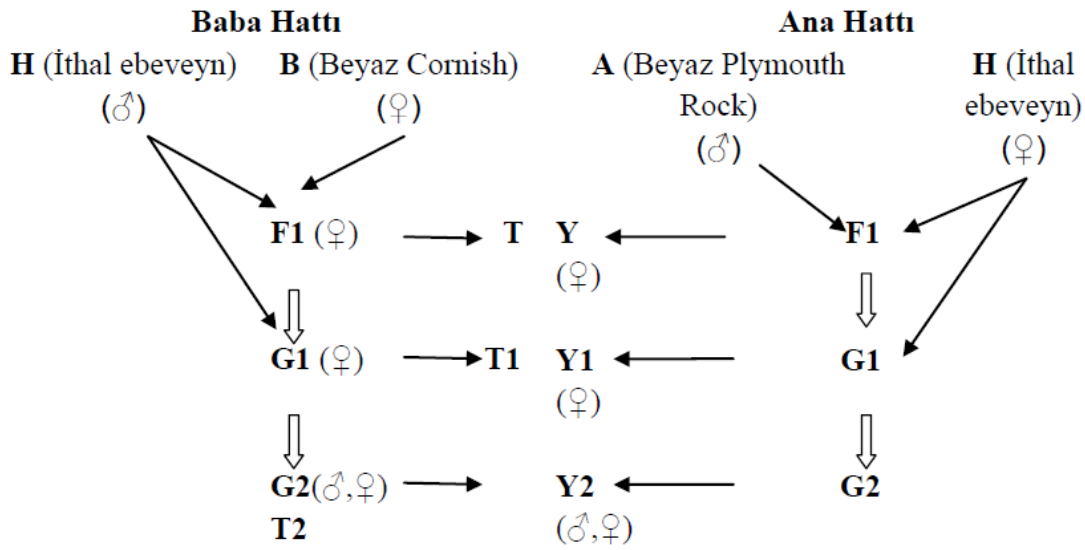
Alternatif ırklarla piliç eti üretim materyali elde edilmesi (Düzgüneş ve Akbay, 1974)

**İkili melezleme****Üçlü melezleme****Dörtlü Melezleme****Hibrit Ebeveynleri İle Yapılan Çalışmalar**

Ülkemize 1963 yılında hibrit ebeveynlerinin ithal edilmeye başlamasıyla saf ırklar ve melezleri ile yürütülen çalışmalar ticari işletmeler açısından önemini kaybetmeye başlamıştır. Saf ırklar ve melezlerinde hibrit yetiştiriciliğinde uygulanan hat üretme ve ebeveyn geliştirme çalışmaları da o günkü araştırma imkanları

ile sağlanamamıştır. Bu nedenle güncel teknolojilerin de kullanıldığı etlik piliç ebeveynlerinin üretimi ile ilgili kapsamlı projelerin, 1968 yılında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü ile Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü işbirliği ile başlatılmasına karar verilmiştir. Bu projeler süreklilik arz eden, ıslah, çoğaltma ve üretimde kullanma amaçlarını ve safhalarını ortaya koyan Ulusal Tavukçuluk Islah projesi olarak adlandırılmış; yumurta ve tavuk eti üretimini hedeflemiştir.

Bu çalışmaların başlangıcında Beyaz Cornish ve Beyaz Plymouth Rock gibi ırklarda melezleme ve seleksiyonla ana ve baba hatlarının geliştirilmesi planlanmış olmakla birlikte, çalışmaların uzun süreceği düşünülerek Beyaz Cornish ve Plymouth Rock ırklarının temel popülasyon olduğu ve bunların ithal edilen etçi ebeveynlerden Hybro, Hubbard gibi hatlarla çiftleştirilmesiyle daha hızlı ve başarılı sonuçlar alınacağı düşünülerek çalışmalar bu yöne kaydırılmıştır (Akbaş, 1977). Bu çalışmalarda G2 generasyonuna kadar yapılan üretimle ilk yerli etçi ebeveynler üretilebilmiştir.



A ve B popülasyonları karşılıklı seleksiyonla ıslah edilmiş, T2xY2 melezlerinin hibrit olarak etlik piliç üretiminde kullanımı amaçlanmıştır. Bu çalışmaların devamında ana ve baba hatları döllerinin performansına göre ıslah edilmeye çalışılmış ve bu materyal önce ATE-BRO, sonra da çalışmaların Erbeyli Ziraat Araştırma Enstitüsüne kaydırılmasıyla ERBRO olarak adlandırılmıştır. Sonraki yıllarda Erbeyli Ziraat Araştırma Enstitüsünde ıslah çalışmaları geliştirilmeye ve hayvan kapasitesi arttırılmaya çalışılarak, elde edilen sonuçların ülke geneline yaygınlaştırılmasına gayret edilmiştir. 1981 yılında Tavukçuluk Teknik Kurulu Tarım Bakanlığı bünyesinde çalışmaları yönlendirmeye çalışmıştır. Bu dönemde Enstitüde ERBRO hattında seleksiyon ve yeni hatlar üretmeye yönelik çalışmalara hız verilmiştir. Ebeveynlerin kafes koşullarında yapay tohumlama ile üretiminin gerçekleştirildiği ciddi kayıt ve sağlık koruma uygulamaları ile önemli bir kapasitenin oluşturulduğu, ciddi başarıya ulaşılmıştır. Bu dönemde elde edilen etçi hibritlerden işletmelere verilebilen miktar itibarıyla ülke ihtiyacını karşılama açısından %1-2.5 seviyesine ulaşılabilmiştir.

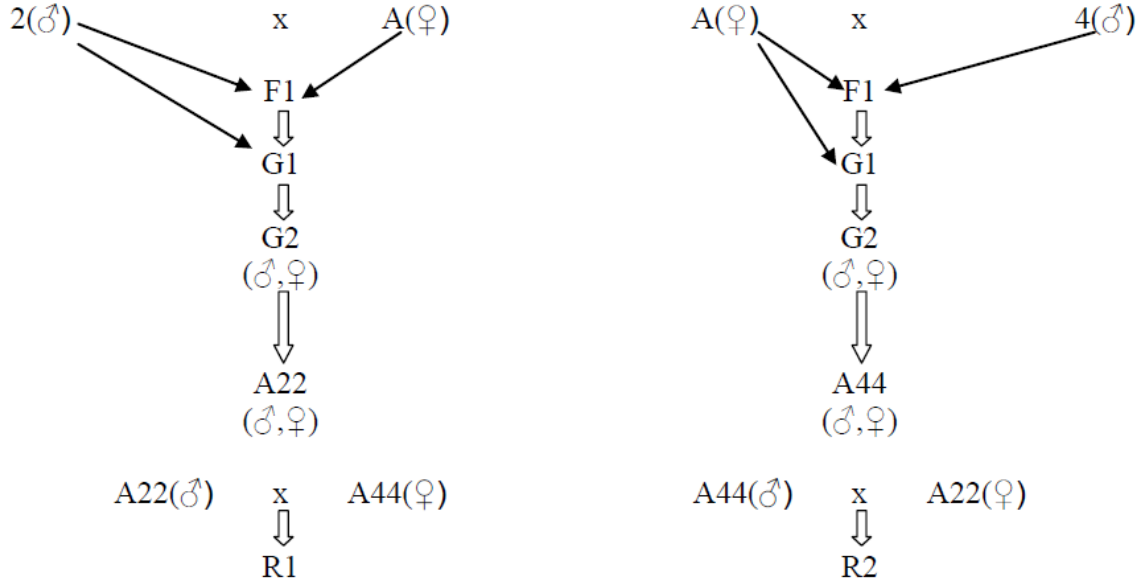
Çizelge 9. Yerli ve yabancı hibritlerin etlik piliç performansları.

Hibritler	6.Hafta CA (g)	8.Hafta CA (g)	YYO (8.Hafta)
ERBRO	1610	2455	2.86
Yabancı 1	1630	2475	2.82
Yabancı 2	1530	2370	3.02
Yabancı 3	1428	2235	2.96

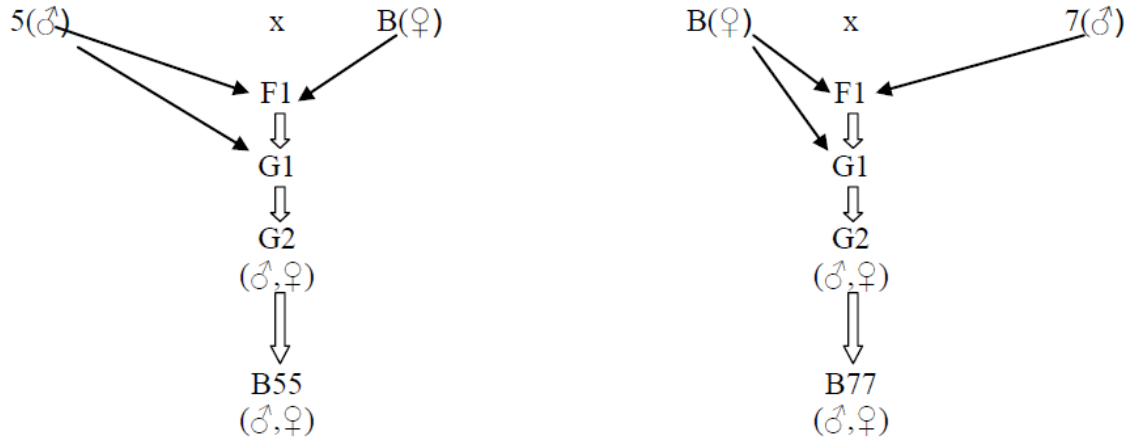
(Düzgüneş, 1985)



Enstitüde geliştirilen ebeveyn ve hibrit üretiminde aşağıdaki sistem esas alınmıştır.



A; ERBRO sentetik ebeveyn ana hattı, 2,4: Dış kaynaklı ebeveyn ana hattı erkekleri



B; ERBRO sentetik ebeveyn baba hattı, 5,7: Dış kaynaklı ebeveyn baba hattı erkekleri

Bu hatlardan elde edilen ebeveyn performans değerleri Çizelge 10, 11, 12, 13 ve 14'te verilmiştir.

Çizelge 10. Sentetik ana hatlarından A22 hattına ait performans değerleri (Adalığ, 1989)

Özellikler	Yıllar			
	1984	1986	1987	1988
Yaşama gücü (1-67.hafta, %)	71.9	73.0	78.3	78.1
Cinsel olgunluk yaşı (gün)	190	184	175	178
Yumurta verimi (tavuk/gün)	127	132	132	140
Kuluçkalık yumurta oranı (%)	93.0	89.3	90.8	91.2
Kuluçkalık yumurta başına yem tük. g	499	504	563	512
Yumurtlama periyodu (gün)	280	280	280	280
Döllülük oranı (%)	87.7	87.4	84.3	85.3
Çıkış gücü (%)	87.6	86.7	92.5	94.6

Çizelge 11. Sentetik ana hatlarından A44 hattına ait performans değerleri (Adalığ, 1989)

Özellikler	Yıllar			
	1984	1986	1987	1988
Yaşama gücü (1-67.hafta, %)	74.3	73.5	78.4	77.2
Cinsel olgunluk yaşı (gün)	169	175	189	176
Yumurta verimi (tavuk/gün)	133	139	140	141
Kuluçkalık yumurta oranı (%)	93.4	89.5	91.7	90.9
Kuluçkalık yumurta başına yem tük. g	455	490	482	480
Yumurtlama periyodu (gün)	280	280	280	280
Döllülük oranı (%)	82.2	83.4	85.6	86.3
Çıkış gücü (%)	83.1	84.6	89.4	92.0

Çizelge 12. Sentetik ana hatları ile karşılıklı melezlerinin dış kaynaklı ebeveyn ana hattı ile karşılaştırılması (1987 yılı, Adalığ, 1989)

Özellikler	Ebeveyn hatları				
	A22	A44	R1	R2	Hubbard
Yumurtlama dönemi aşama gücü (%)	89.0	78.0	77.0	78.0	79.0
Cinsel olgunluk yaşı (gün)	175	182	182	177	188
Yumurta verimi (tavuk/gün)	130	126	147	152	146
Kuluçkalık yumurta oranı (%)	84.3	81.0	88.0	90.0	91.2
Kuluçkalık yumurta başına yem tük. g	505	491	493	492	493
Yumurtlama periyodu (gün)	280	280	280	280	280
Döllülük oranı (%)	86.0	88.0	92.0	90.0	89.0
Çıkış gücü (%)	95.0	92.0	90.0	93.0	94.0

Çizelge 13. Sentetik baba hatlarından B55 hattına ait performans değerleri (Adalığ, 1989)

Özellikler	Yıllar			
	1984	1986	1987	1988
Yaşama gücü (1-67.hafta, %)	70.2	73.1	89.2	88.3
Cinsel olgunluk yaşı (gün)	176	173	180	182
Yumurta verimi (tavuk/gün)	117	133	123	118
Kuluçkalık yumurta oranı (%)	89.3	85.2	91.2	90.8
Kuluçkalık yumurta başına yem tük. g	552	498	542	539
Yumurtlama periyodu (gün)	280	280	280	280
Döllülük oranı (%)	71.7	75.4	73.2	85.6
Çıkış gücü (%)	86.0	84.3	93.8	93.2

Çizelge 14. Sentetik baba hatlarından B77 hattına ait performans değerleri (Adalığ, 1989)

Özellikler	Yıllar			
	1984	1986	1987	1988
Yaşama gücü (1-67.hafta, %)	69.8	74.5	87.5	88.3
Cinsel olgunluk yaşı (gün)	177	182	182	181
Yumurta verimi (tavuk/gün)	115	128	111	113
Kuluçkalık yumurta oranı (%)	80.5	88.4	91.1	91.0
Kuluçkalık yumurta başına yem tük. g	561	483	528	523
Yumurtlama periyodu (gün)	280	280	280	280
Döllülük oranı (%)	75.5	78.4	79.3	80.2
Çıkış gücü (%)	86.0	88.1	88.2	88.1

Bu yerli sentetik ebeveyn hatlarının döllerinden elde edilen etlik piliçlere ait performans değerleri Çizelge 15, 16 ve 17'de verilmiştir.

Çizelge 15. Yerli ve dış kaynaklı hibritlerin performansları (1985 yılı, Adalığ, 1989)

Yaş (Hafta)	Özellikler	Etlik piliç genotipleri			
		Ticari		ERBRO	
		Erkek	Dişi	Erkek	Dişi
6	Canlı ağırlık (g)	1664	1396	1534	1292
	YYO	1.81	1.85	1.83	1.90
7	Canlı ağırlık (g)	2160	1720	1960	1635
	YYO	1.88	1.96	1.89	2.01
8	Canlı ağırlık (g)	2436	2001	2277	1870
	YYO	2.08	2.12	2.07	2.16

Çizelge 16. Yerli ve dış kaynaklı hibritlerin performansları (1986 yılı, Adalığ, 1989)

Yaş (Hafta)	Özellikler	Etlik piliç genotipleri			
		Ticari		ERBRO	
		Erkek	Dişi	Erkek	Dişi
6	Canlı ağırlık (g)	752	1333	1680	1457
	YYO	2.13	2.17	2.08	2.18
7	Canlı ağırlık (g)	2264	1919	2180	1863
	YYO	2.24	2.38	2.18	2.31
8	Canlı ağırlık (g)	2665	2235	2594	2174
	YYO	2.41	2.57	2.36	2.53

Çizelge 17. Yerli sentetik ebeveyn hatlarının değişik melezleme düzeylerindeki döllerinin 6. hafta performansları (Adalığ ve ark., 1986, erkek-dişi karışık)

Genotipler	Canlı ağırlık (g)			Yemden Yararlanma			Yaşama gücü (%)		
	E	D	Ort	E	D	Ort	E	D	Ort
742 B77XR2	1631	1471	1551	2.3	2.5	2.4	90.7	94.1	92.3
54 B55XA44	1735	1514	1624	2.2	2.4	2.3	91.9	95.0	95.6
74 B77XA44	1700	1406	1553	2.5	2.4	2.4	83.6	89.8	87.5
542 B55XR1	1649	1534	1592	2.2	2.3	2.2	95.0	86.3	90.6
52 B55XA22	1709	1503	1606	2.1	2.4	2.2	96.2	90.0	93.1
724 B77XR1	1673	1404	1539	2.3	2.4	2.4	91.2	92.3	91.8
524 B55XR2	1621	1442	1531	2.5	2.6	2.6	98.2	97.7	98.0

Bu çalışmalar Erbeyli Zirai Araştırma Enstitüsünün adının değişmesi, projenin başında bulunan ve danışmanlığını yürüten akademisyenlere eski esnekliğin ve kolaylığın sağlanamaması ve genelde uygulamaya konulan tarım politikaları sonucunda 1998 yılında çalışmalara son verilmiştir. Ne yazık ki, çok ciddi boyutlarda araştırma ve üretim seviyesine gelen, teknik personelde çok iyi bir deneyim ve birikim sağlandığı noktada çalışmalar durdurulmuştur. Eldeki materyalin özel sektör ile paylaşılacak bir durumda iken çalışmalara son verilmesi anlamlı görülmektedir.

Enstitüye 1994 yılında İsrail kaynaklı getirilen çıplak boyunlu, sıcağa toleransı yüksek genotipler üzerinde çalışmalar yürütülmüş olmakla birlikte bu çalışmalar da 2000 yılında bitirilmiştir. 1995 yılında Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsüne Kanada'dan alınan saf hatlarla birlikte alınan bir etçi hat Enstitüye verilmiş, ancak bunun da muhafazası sağlanamamıştır. Bu hatta ait detaylı çalışmalara ait sonuçların verildiği bir çalışmada (Akgün, 1999), ithal edilen ebeveyn materyalin ana hattına ait özellikleri taşıdığı ve ithal edilen bir çok ebeveyn hatta ait performans değerlerini geçtiği belirtilmiştir.

Enstitü bu gün İncir Araştırma Enstitüsü olarak bilinmekte, konu araştırma enstitülerinin AB müktesebatı çerçevesinde kapatılması durumuyla da karşı karşıya bulunmaktadır. Enstitüde tavukçuluk ikinci planda kalmış, organik üretim ve besleme amaçlı projelerin uygulandığı bir kurum haline getirilmiştir.

Özellikle organik üretimde kullanılacak ebeveyn materyalin burada üretimine ait altyapı olmasına rağmen böyle bir eğilim ve tercih için uygun tarım politika ve vizyonu oluşturulamamaktadır.

### İthal Ebeveynlerden Sentetik Hatlar Üretme Çalışmaları

Baba ve ana hattı olarak ticari firmalara verilen ebeveyn hatlarında cinsiyet ayrımında yapılan hatalar nedeniyle baba hatlarında dişilerin, ana hatlarında ise erkeklerin %5-10 arasında olabildiği görülmektedir. Büyük kapasiteli işletmelerde bu durum önemli bir miktar olarak ortaya çıkmaktadır. Bu materyalden yararlanılarak baba ve ana hatlarının kendi içerisinde üretilmeleri ile elde edilen sentetik hatların döl verim özellikleri ve etlik piliç performansının orijinal hatlarla karşılaştırılmasına yönelik çalışmalar yapılmış ve bazı olumlu sonuçlar alınmıştır (Yeter, 2010). Bu tip sentetik hatların uzun yıllar kullanılsa bile, bir-iki generasyon kullanılabilirliği, dolayısıyla genetik hatlardan daha uzun süreli yararlanılabileceği düşünülebilir. Özellikle damızlık materyal temininde karşılaşılabilecek zorluk dönemleri için bu alternatif değerlendirilmesi mümkün bir yol olarak görülmektedir. Bu çalışmalardan elde edilen bazı bulgular Çizelge 18 ve Çizelge 19'da verilmiştir.

Çizelge 18. Ticari etlik piliç ebeveynlerinden elde edilen sentetik ana ve baba hattına ait verim özelliklerinin ticari hatla karşılaştırılması (Yeter, 2010)

Özellikler	Ticari Hat	Sentetik Hat
24. hafta canlı ağırlık	2956.2	2946.50
Tavuk başına yem tüketimi (g/27 hafta)	29762.3	30033.5
%5 verime ulaşma yaşı (hafta)	27	26
Pik yumurta verim yaşı (hafta)	35	32
Pik yumurta verimi (%)	84.53	83.85
Yumurtlama dönemi ölüm ve ayıklama (%)	5.68	6.01
Yumurta verimi (tavuk/adet/27 hafta)	124.9	128.0
Kuluçkalık yumurta verimi (tavuk/adet/27 hafta)	116.8	118.5
Kuluçkalık yumurta ağırlığı	62.5	60.0
49. hafta canlı ağırlık (g)	4194.8	4233.2
Yumurta başına yem tüketimi (g)	238.4	234.5
Kuluçka randımanı (%)	82.08	80.57
Baba hattı canlı ağırlık (24.hafta)	3910.8	4140.5
Baba hattı canlı ağırlık (49.hafta)	4650.5	4823.8

Çizelge 19. Ticari etlik piliç ebeveynlerinden elde edilen sentetik etlik piliçlerin ticari hibritlerle karşılaştırılması (Yeter, 2010)

Özellikler	Ticari Etlik Piliç	Sentetik Etlik Piliç
Civciv ağırlığı (g)	39.7	37.7
Canlı ağırlık (42. Gün, erkek-dişi karışık)	2481.4	2374.6
Yem tüketimi (g)	4428.8	4372.0
Yemden yararlanma oranı (YYO)	1.79	1.80
Ölüm oranı (%)	3.26	3.50

### Alternatif Etlik Piliç Üretimi İçin Ebeveyn Üretme Çalışmaları

Dünyada tavuk eti tüketiminde entansif üretimden elde edilen piliç eti önemini korumaktadır. Buna ilaveten tüketici taleplerindeki değişmelere paralel olarak üretim sistemleri ve yeni ürünler üretimi alanında sürekli gelişmeler olmaktadır. Özellikle yarı entansif, ekstansif, serbest gezinmeli (free range) ve organik üretimden elde edilen ürünlere, tüketiciler daha fazla ödeme yapmayı kabul etmektedirler. Bu ürünlerin doğal, daha sağlıklı, hayvan refahına uygun üretildiği imajından hareketle talep giderek artmaktadır. Bu üretim şekilleri ile ilgili kural ve yönetmelikler özellikle Avrupa Birliğinde oluşturulmuş (EU Regulation, 1999), birliğe katılma müzakereleri yapan ülkemize ait değerlendirme raporlarında en çok gündeme getirilen konular içerisinde yer almıştır (Sarica ve Yamak, 2010).

Konvansiyonel üretim sisteminde hızlı gelişen etlik piliçlerde kesim yaşının çok düşük olması ve hızlı gelişme ile ortaya çıkan metabolik sorunlar ile tüketicilerin eleştirileri yeni arayışların ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bu amaçla daha geç kesim yaşına ulaşan, daha düşük kaliteli yemlerle beslenebilen, renkli veya karışık tüylü, yavaş gelişen et tipi tavukların üretimi giderek yaygınlaşmaktadır (Rizzi ve ark., 2007; Dou ve ark., 2009; Almeida ve Zuber, 2010). Bu tavukların et ve deri renginin koyu olması ve tüketicilerin daha lezzetli bulması, bunların yaygınlaşmasında etkindir (Zaho ve ark., 2007, Sarıca ve ark., 2010a). Yavaş gelişen tavuklar, organik ve serbest gezinmeli yetiştirme sistemlerine daha uygun olup, 80-120 gün arasında 2.2-2.5 kg ağırlığa ulaşırlar. Organlar ve kaslar bir harmoni içinde geliştiğinden, ani gelişmeden kaynaklanan metabolik ve fizyolojik bozuklukların görülme olasılığı düşer (Sarıca ve Yamak, 2010). Çin’de bu tip piliçler daha çok canlı satılmakta ve toplam kanatlı eti sektöründe %50’lik bir pazar payı bulunmaktadır. Three Yellow (3Y) olarak adlandırılan bu tavuklar, yerel Çin tavuklarının saf hatlarla melezlenmesi sonucu geliştirilmiştir (Zaho ve ark., 2007). İngiltere’de “Assured chicken production”, Almanya’da “Qualitat und Schereit”, Hollanda’da “IKB chicken”, Belçika’da “Label de Qualite Wallon ve Belpume”, İspanya’da “Polo corral”, Fransa’da “Label Rouge” olarak bilinen piliçler de bu grupta yer alan tavuklara örnektir (Yang ve Jiang, 2005; Magdelaine, ve ark, 2008). Label Rouge’lar tüm dünyada yavaş gelişen genotip çalışmalarına örnek olmuştur. Normal üretim sistemi ile pazara sunulan tavuklardan yaklaşık iki kat yüksek fiyatlı olmalarına rağmen Fransa’da %30’luk pazar payına ulaşmıştır (Westgren, 1999; Fanatico ve Born, 2002; Magdelaine, ve ark, 2008). Avrupa yavaş gelişen ticari hibritlerin üretiminde önderlik yapmakta olup, HUBBARD ve SASSO en çok bilinen uluslararası şirketlerdir. Bu şirketler yavaş gelişen piliçlere ait renk ve kalite özelliklerine uygun ebeveynler üretmektedirler.

Ülkemizde de son yıllarda tüketicilerin doğal olarak tanımlanan veya organik ürünlere olan talebi artmıştır. Her gün yeni bir ürünün eklendiği organik üretim alanında tavuk eti ve yumurta önemli bir yer oluşturmaya başlamıştır. Ayrıca ülkemizde, köy tavukçuluğu olarak bilinen ve üretimde miktar olarak önem taşımaya da, kırsal kesimin beslenmesi ile sosyal etkinliğine katkısı azımsanamayacak bir üretim sistemi de yer almaktadır. Bu sistemde kullanılan yöresel veya karışık genotipik yapılı tavukların yumurta ve et üretimleri oldukça düşüktür. Bu sistemin AB kuralları çerçevesinde önemli düzeyde baskı altına alınacağı ve kontrollü üretime geçişin zorlanacağı düşünüldüğünde, bu üreticilerin kontrollü üretim için daha iyi gelişen hayvanlara ihtiyaç duyacağı beklenmektedir (Şekeroğlu ve Sarıca, 2007a, b). Ayrıca organik üretim, serbest gezinmeli sistem ve kafeste etlik piliç üretimine yönelik çalışmalarda yavaş veya orta düzeyde gelişen, kesim yaşı 56-84 gün arasında olan etlik piliçler aranacaktır. Alternatif üretim sistemlerinin ve tüketici taleplerinin gelişmesine paralel olarak bu alanda ihtiyaç duyulan ve ülkemizde bulunmayan genotiplerin ithal edilmesinden başka yol bulunmamaktadır. Ülkemiz, hızlı gelişen genotiplerdeki ıslah çalışmalarındaki iddiasını araştırmalar seviyesinde bile kaybetmiştir. Bu açıdan çok daha kolay gerçekleştirilebilecek ıslah çalışmalarıyla yavaş gelişen genotiplerin üretimi gerek ülke ekonomisi, gerekse araştırmalar açısından açılım sağlayacaktır. Bu açılıma kaynak olacak ebeveyn materyali için ciddi bir varlığımız da bulunmaktadır. Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsüne Kanada’dan ithal edilen ağır yumurtacı hatlardan bu amaçla yararlanılabilir. Ayrıca yerel popülasyonlardan seçilecek hayvanlarda seleksiyonla yeni hatlar veya soylar geliştirilebilir (Sarıca ve Yamak, 2010; Sarıca ve ark, 2010b).

Bu amaçla uygulanan bir proje kapsamında; yavaş gelişen etçi genotiplerin üretilebilmesi için Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü’nde bulunan ağır yapılı iki yumurtacı hat (BAR II ve RIR II) ile hızlı gelişen ROSS ebeveynlerinden yararlanılarak baba ve ana ebeveyn hatları geliştirme çalışmaları sürdürülmektedir. Elde edilen sonuçlara göre, gerek ebeveyn düzeyinde, gerekse son üretim materyali olarak olumlu bir noktaya ulaşılabilmektedir. Çalışma ile ülkemizde alternatif üretim sistemleri tam olarak yaygınlaşmadan, ihtiyaç duyulacak materyalin de ithalat yoluyla karşılanması yerine geliştirilen bu çalışmadakine benzer yöntemlerle geliştirilen ebeveynlerin kullanım imkanlarının sağlanması amaçlanmıştır.

Çalışmada ikisi ağır yumurtacı ve birisi uluslar arası ticarete önemli yer oluşturan etçi hatlarından yararlanılarak yavaş gelişen ebeveyn üretimi amaçlanmıştır. Yumurtacı hatlar olarak Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsünden alınan Rhode Island Red 2 (RIR 2) baba ve Barred Plymouth Rock 2 (BAR 2) ana hatları kullanılmıştır. Etçi hat ise ROSS Anadolu A.Ş.’den alınan ticari ROSS ebeveynlerinin baba hattı horozları ile ana hattı dişilerinden oluşmuştur. Yumurtacı hatlarda canlı ağırlığa göre seleksiyon ve karşılıklı melezleme ile 4 ana hattı, 3 baba hattı üretilmiştir. Ana hattı olarak 6, 8 ve 12 haftalık yaşlarda canlı ağırlık yönünde seleksiyon

yapılan RIR2 ve BAR2 hatları ile RIRII♂ x ROSS♀ ve BAR2♂ x ROSS♀ melezleri elde edilmiştir. Baba hattı olarak kullanılmak üzere ROSS♂ x BAR2♀ ve ROSS♂ x RIR2 melezleri ile ROSS ebeveyninin üretimi ile sağlanan hatlar elde edilmiştir. Üretim materyali olarak ise yavaş ve orta düzeyde gelişmesi öngörülen ikişer genotip üretilmesi amaçlanmıştır. Bu materyalin geliştirilmesinde aşağıdaki sistem kullanılmıştır.

Ana hatları	Baba hatları
RIR II ♂; ♀ saf üretim	ROSS ♂ x RIR II ♀
BAR II ♂; ♀ saf üretim	ROSS ♂ x BAR II ♀
RIR II ♂ x ROSS ♀	ROSS ♂; ♀
BAR II ♂ x ROSS ♀	

#### Son üretim materyali (hibritler)

ROSS ♂ x (RIR II x ROSS)♀

ROSS ♂ x (BAR II x ROSS)♀

(ROSS x RIR II) ♂ x RIR II ♀

(ROSS x BAR II) ♂ x BAR II ♀

Çalışmada elde edilen bazı sonuçların değerlendirilmesi Çizelge 20 ve Çizelge 21’de verilmiştir. Bu veriler ebeveyn üretimi amacıyla gerçekleştirilen ikili melez grupların tamamının orta veya yavaş gelişme özelliğine sahip olabileceğini göstermektedir.

Çizelge 20. Ebeveyn üretiminde kullanılan farklı genotiplerin değişik yaşlarda canlı ağırlık, yem tüketimi, yaşama gücü ve kesimle ilgili bazı özellikleri

Genotip	Kesim Yaşı (gün)	Canlı ağırlık (g)	Karkas ağırlığı (g)	Kesim randımanı (%)	Yemden yararlanma oranı
RIR2	84	1626.73 a	1107.80 a	68.18 a	2.713 e
BAR2	84	1695.02 a	1193.05 b	70.41 b	2.716 e
ROSS	46	2797.60 h	1997.75 f	71.39 bc	1.612 a
ROSS x RIR2	63	2096.80 cd	1536.30 cd	70.87 bc	1.898 b
	70	2319.40 g	1645.08 e	71.57 bcd	2.330 d
	84	2936.73 i	2195.25 gh	73.29 e	2.393 d
ROSS x BAR2	63	2011.20 bc	1473.65 c	71.60 bcd	1.891 b
	70	2273.93 fg	1670.50 e	72.11 cd	2.276 d
	84	2938.33 i	2227.08 h	73.84 e	2.376 d
RIR2 x ROSS	63	1981.96 b	1465.15 c	71.88 cd	1.965 c
	70	2175.33 de	1658.08 e	70.91 bc	2.420 d
	84	2773.73 h	1950.58 f	72.75 de	2.453 d
BAR2 x ROSS	63	1984.33 b	1444.35 c	71.99 cd	1.968 c
	70	2204.80 ef	1600.66 de	72.80 de	2.393 d
	84	2764.10 h	2121.41 g	73.61 e	2.466 d

a.b.c. .... i: Duncan testi sonuçlarına göre değişik harfle gösterilen genotipler arasındaki farklılıklar önemlidir

Son üretim materyali olarak planlanan genotip gruplarında da aynı şekilde canlı ağırlık açısından

orta ve yavaş gelişme özelliğine sahip üçlü melez genotiplerin üretimi uygun görülmektedir. İkili melez gruplarda ebeveyn olarak sürekli ROSS genotipinin kullanılması zorunluluğu nedeniyle son kademe üretiminin daha uygun olacağı düşünülmektedir. Ebeveyn özellikleri ile ilgili değerlendirmeler de yapıldığı zaman daha güvenilir sonuçlar verme imkanı olacaktır.

Çizelge 21. Üretim materyali olarak kullanılan farklı genotiplerin değişik yaşlarda canlı ağırlık, yem tüketimi, yaşama gücü ve kesimle ilgili bazı özellikleri

Genotip	Kesim Yaşı (gün)	Canlı ağırlık (g)	Yem tüketimi (g)	Yemden yararlanma oranı
ROSS	42	1985.0	3801.9	1.917
	63	3817.6	8478.2	2.221
	70	4267.5	10177.5	2.386
	84	5119.3	13852.3	2.706
ROSSx(RIR2xROSS)	42	1737.7	3611.3	2.079
	63	3185.5	7699.5	2.417
	70	3494.0	9473.0	2.712
	84	3954.3	12057.6	3.054
ROSSx(BAR2xROSS)	42	1579.6	3135.1	1.987
	63	2927.0	7001.3	2.392
	70	3227.3	8419.5	2.608
	84	3673.4	11478.7	3.126
(ROSSxRIR2)XRIR2	42	855.1	2017.5	2.360
	63	1603.9	4397.5	2.742
	70	1759.2	5519.6	3.138
	84	2174.9	7535.7	3.465
(ROSSxBAR2)XBAR2	42	899.1	1944.0	2.163
	63	1579.6	4394.9	2.656
	70	1781.7	5257.1	2.951
	84	2079.2	7092.9	3.413

### Sonuç

Dünya tavukçuluk sektörünün, başta damızlık olmak üzere birçok halkasında ciddi bir tekelleşme eğilimi görülmektedir. Hem yumurta hem de et üretiminde ticari nitelikli hayvanların payı, özellikle gelişmiş ülkelerde oldukça yüksektir. Gelişmekte olan ülkelerde de hızla benzer bir yapı ortaya çıkmaktadır. Bu durum, yani ticari üretimin yaygınlaşması ve üretimde genotip çeşitliliğinin azalması, bir yandan başta damızlık olmak üzere önemli girdilerin fiyatlarının serbest piyasa koşullarının dışında belirlenmesine imkan sağlayacak, diğer yandan da tavuk popülasyonunu hastalık riskine açık hale getirecektir. Bu sorunlardan ikincisi çeşitli yollarla aşılsa bile, kaynak ülke yada şirketlerin çeşitli nedenlerle üretim hayvanı satamamaları riski söz konusu olabilmektedir. Nitekim 2003, 2004 ve 2005 yıllarında ortaya çıkan Kuş Gribi (Avian Influenza) nedeniyle uygulanması zorunlu hale gelen kısıtlama ve yasaklamalar damızlık üretimi olmayan ülkeleri ne tür olumsuzlukların beklediğinin anlaşılması açısından önemli bir tecrübe olarak değerlendirilmelidir. Bu yüzden yumurta üretim potansiyeli giderek artan ülkemiz için, nitelikli damızlık yetiştirme, bunların tanıtım ve dağıtımını yapmayı göze alacak proje ve uygulamalara girilmesi, bu çalışmaların özel sektörle paylaşılması kaçınılmaz bir ihtiyaçtır (Sarıca ve Türkoğlu, 2009).

Ülkelerin çoğu kendi ihtiyaçlarına yönelik tavukçuluk araştırma faaliyetlerini sürdürmektedirler. Üretim sürecinde dünya genelinde ticari ıslah firmaları etkinliklerini sürdürmekle birlikte, her ülkede devlet ve özel sektör katkılı çalışmalar sürmektedir. Üretimde yaygın kullanılan genotipler genellikle uluslar arası faaliyet gösteren şirketlerin ürünüdür. Dolayısıyla Türkiye’de kullanılanların genetik kapasitesi diğer ülkelerde yetiştirilenlerden farklı değildir. Fakat bu alanda çalışan firmaların sayısı hızla azalmaktadır. Bundan 10 yıl önce 10-12 olan ıslah firması sayısı azalmış durumda olup, günümüzde yumurta tavukçuluğunda 3 adet, et

tavukçuluğunda 5 adet ıslah firması faaliyetini sürdürmektedir. Bu durum belirli bir süre sonra, çeşitli alanlarda olduğu gibi, tavukçulukta da bir tekelleşme eğilimini akla getirmektedir (Mızrak ve ark., 2007).

Ülkemizde yumurta tavukçuluğu konusunda araştırma yapma görevini Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü uzun yıllardır sürdürmektedir. Enstitünün çalışma konuları arasında hibrit üretime imkan sağlayacak saf hat ve ebeveyn hatları geliştirmek de önemli bir yer tutmaktadır. Şu ana kadar yapılan seleksiyon ve melezleme çalışmalarında en yüksek özel kombinasyon kabiliyeti gösteren ikisi kahverengi (ATAK ve ATAK-S) ile birisi beyaz (ATABEY) hibritleri üretilmiş ve ticari dağıtımları yapılmaktadır (Mızrak ve ark., 2007). Üretimde kullanılan hibrit materyal çoğunlukla hat içi seleksiyonla verim seviyesi yükseltilmiş saf hatlar (pure lines), bunların melezlenmesiyle üretilen büyük ebeveynler (grand parents) ve büyük ebeveynlerin melezlenmesi sonucunda ortaya çıkan ebeveynlere (parents) dayalı olarak gerçekleştirilmektedir. Dolayısıyla hibritlerin performansları, saf hat kademesinden başlamak üzere, ebeveynlerin genel ve özel kombinasyon kabiliyetlerine bağlı olarak şekillenmektedir. Bu nedenle hibritlerin verimlerinin arttırılabilmesi için yapılacak genetik ıslah çalışmaları, ilk aşamada ebeveynlerin genel kombinasyon kabiliyetlerini iyileştirmeyi, daha sonraki aşamada ise değişik melezleme yöntemleri ile özel kombinasyon kabiliyetlerini geliştirmeyi gerektirmektedir (Flock, 1982; Tijen, 1982; Arthur ve Albers, 2003; Düzgüneş ve ark., 2003). Özellikle yumurtacı hibritlerde yumurta verimi yanında yumurta ağırlığı, yumurta dış ve iç kalitesi ile yemden yararlanma, dolayısıyla cinsel olgunluk yaşı ve ağırlığını dengeleyecek seleksiyon sisteminin seçimi ve uygulanması önem taşımaktadır (Tijen, 1982; Türkoğlu ve Sarıca, 2009). Yumurtacı kalite özelliklerinden kabuk dayanıklılığı en fazla önem verilen özelliklerdendir (Tijen, 1982; Arthur ve Albers, 2003). Ayrıca populasyonda genetik parametreler belirli dönemlerde ortaya konularak seleksiyon uygulamalarına yön verilmektedir (Tijen, 1982; Düzgüneş ve ark., 2003; Groen, 2003; Szwaczkowski, 2003). Yumurtacı ebeveynlerde bunlara ilaveten hastalıklara dayanıklılık, yetiştirme sistemlerine uyum ve yumurta besin komponentleri ıslahta ele alınmaya başlanan yeni özelliklerdir. Bu amaçla ticari melezlemeler önemli avantajlar sağlamaktadır (Ahn ve ark., 1997). Agresyon, gagalama, tüy çekme ve kanibalizm eğiliminin azaltılması gelecekte üzerinde durulması gereken ıslah özelliklerindedir (Craig ve Lee, 1989; Craig ve Muir, 1996). Zira gelecekte gaga kesmeden, hayvan refahına uygun üretim sistemleri daha fazla etkinlik kazanacaktır (Arthur ve Albers, 2003).

Bilinen geleneksel ıslah yöntemlerinde sürekli gelişmelerle indeks seleksiyon ve BLUP yöntemi en etkin yöntemler olarak uygulanmaktadır (Muir, 1997; Besbes ve Ducrocq, 2003; Qinton, 2003). Bazı özellikler doğrudan seleksiyon programlarına dahil edilirken (Faure ve ark., 2003), bazı özellikler için dolaylı seleksiyon kullanılabilir (Muir, 2003). Son yıllarda ise modern biyoteknolojik yöntemlerle gen haritalama, kromozom ve gen yapıları konusunda önemli avantajlar ortaya çıkmıştır (Groenen ve Crooijmans, 2003; Fernando ve Totir, 2003).

Üretimi yapılan ticari tavuk stoklarının uygulamadaki yetiştiricilik koşullarında çeşitli verimlerini saptamak, eşit üretim koşullarında elde edilen bu bilgileri üretici ve ıslahçı kuruluşlara iletmek olarak tanımlanan Rastgele Örneklem Testleri de (RÖT) ıslahın bir parçası olarak görülebilir. Bu testler, temelde değişik genetik stokların genotipik değerlerini ifade etmekle birlikte, kısa bir süre sonra ıslahçı işletmeler belirli çevre faktörlerine ekonomik karşılık veren genotipleri bulma yönünde zorlanmaktadır (Hartmann, 1973; Testik, 1982).

Islah firmaları büyük masraf ve emekle geliştirdikleri saf hat ve ebeveynleri hastalık etkenlerine karşı korumak ve sürdürülebilir bir üretimi garanti altına almak için sürülerini değişik bölgelerde, bazen de ülkelerde yedekleme ihtiyacı duyarlar. Yedeklenen sürülerde seleksiyon yapılmadan muhafaza olabildiği gibi, ıslah firmasında uygulanan yöntemlerin paralelinde ıslah uygulamaları da yürütülebilir. İkinci durumda firmanın geleceğe dönük ebeveynleri de bir yanda hazır hale getirilmektedir. Her iki durumda da sürülerde çoğalmaya engel olmayacak düzeyde horoz ve tavuğun yedeklenmesine ihtiyaç vardır (Düzgüneş ve ark., 2003).

Bütün ele alınan konular tavukçuluk ıslah organizasyonunun bir parçası olup biri diğerine tercih edilemeyecek kadar önemlidir. Bu yüzden Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsünde elde edilen ebeveyn materyalin hızla özel sektör tarafından kullanımını sağlayacak teşviklerle yapılan büyük masraf ve birikimin ülke ekonomisine katkı sağlar hale getirilmesine ihtiyaç vardır.

Etçi ebeveyn üretimi konusunda hiç değilse yavaş gelişen genotiplerde dışa bağımlılığı önleyecek çalışmalara önem verilmelidir. Erbeyli İncir Araştırma Enstitüsü Tavukçuluk birimi organik ve alternatif etlik piliç üretim-araştırma merkezi haline getirilerek burada anılan genotiplerinde üretimi için çalışmalar yapılabilir.



Ülkemizde yumurta üretim düzeyi 2010 yılında 12.737 milyon adetle kişi başına köy yumurtası hariç 174 adete; aynı yılda piliç eti üretimi 1.430.000 ton ile kişi başına 19.13 kg düzeyine çıkmıştır. Bu üretim değerleri ile Türkiye dünya ülkeleri içerisinde ilk 10 sırada yer almaktadır. Ciddi gelişme potansiyeline rağmen kişi başına tavuk eti tüketimi AB ülkeleri ortalamasının altında, yumurta tüketimi ise AB ülkeleri civarındadır. Kişi başına tüketimin bir miktar arttırılması, nüfus artışı ve ihracat potansiyellerinin kullanımı düşünüldüğünde mevcut üretimin her yıl %5-10 düzeyinde artması gerekmektedir. Bu durumda gerek tavuk etinde, gerekse yumurta üretiminde kullanılacak civciv materyali bakımından sürekli artış ortaya çıkacaktır.

Yumurta ve tavuk eti üretiminde kullanılan hibritlerin ebeveynleri uluslar arası firmalardan ithal edilmektedir. Yumurta üretiminde kullanılan hibrit materyali elde etmek amacıyla 2010 yılında yurt dışından 479.526 beyaz, 176.520 kahverengi yumurtacı olmak üzere 655.776 adet ebeveyn (parent) girişi olmuştur. Bunlardan 29.283.172 adet beyaz ve 18.550.563 adet kahverengi civciv üretildiği tahmin edilmektedir. Tavuk eti üretiminde kullanılan hibrit materyali için 2010 yılında satın alınan ebeveyn miktarı yaklaşık 7.500.000 adete ulaşmış, bunlardan 900.000.000 civarında civciv çıkarılarak üretim yapılmıştır. Gerçekleşecek yeni yatırımlar ve kapasite artırımları ile bu durum artma eğilimindedir.

Kuş gribi gibi uluslar arası düzeyde olması muhtemel sıkıntılarla birlikte üretimde ani düşüşler yaşamamak için İslah çalışmalarına devam edilerek yerel ülke imkânlarının kullanılabilir halde tutulması gerekli görülmektedir.

### Kaynaklar

- Adalığ, H., 1989. ERBRO etlik piliç ana-baba soylarının seleksiyonla ıslahı ve yeni soylar geliştirme projesi. 1989 Yılı Gelişme Raporu, Erbeyli, Aydın.
- Adalığ, H., Özpınar, H., Özen, M., 1986. ERBRO etlik piliç ana-baba soylarının seleksiyonla ıslahı ve yeni soylar geliştirme projesi. 1986 Yılı Gelişme Raporu, Erbeyli, Aydın.
- Ahn, D.U., Kim, S.M., 1997. Shu, H. Effect of egg size and strain and age of hens on the solids content of chicken eggs. *Poultry Sci.*, 76:914-919.
- Akbay, R., 1968. Kasaplık piliç yetiştiriciliğinde Cornish x Leghorn melezlerinden faydalanma imkanları üzerinde araştırmalar. A.Ü. Ziraat Fakültesi, Yayın No:519, Ankara.
- Akbay, R., 1977. Poultry production in Turkey. *L'aviculture en Mediterranee, Seminaires Mediterranees*, No:7, 303-306.
- Akgün, M., 1999. Kanada'dan ithal edilen broiler ebeveyni saf hatlarda verim ve yaşama gücü ile ilgili çeşitli özelliklerin belirlenmesi. A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 51 s., Ankara.
- Akpınar, C., 1969. Kasaplık piliç yetiştiriciliğinde New Hampshire, Beyaz Plymouth Rock melezlerinin kullanılmaları ve bunların RRS ile ıslahı imkanları. A.Ü. Ziraat Fakültesi, ayrı basım, Ankara.
- Almeida, A.M., Zuber, U., 2010. The effect of the Naked Neck genotype (NANA), feeding and outdoor rearing on growth and carcass characteristics of free range broilers in a hot climate. *Trop. Anim. Health Prod.*, 42:99-107
- Anonymous. 2011/a. <http://www.tae.gov.tr>
- Anonymous. 2011/b. Yumurta Tavukçuluğu Verileri. Yumurta Üreticileri Merkez Birliği, Ankara
- Anonymous, 1984. Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsünde Yumurtacı Hibrit Ebeveyn Soylarının Elde Edilmesine Yönelik Çalışmalar. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü Yayınlar, Yayın No: 23, 24 s., Ankara, (1984)
- Arthur, J.A., Albers, G.A.A., 2003. Industrial perspective on problems and issues associated with poultry breeding. *Poultry Genetics, Breeding and Biotechnology* (Ed. By W.M. Muir and S.E. Aggrey) 1-12, CABI Publishing, USA.
- Besbes, B., Ducrocq, V., 2003. Use of mixed model methodology in breeding strategies for layers. *Poultry Genetics, Breeding and Biotechnology* (Ed. By W.M. Muir and S.E. Aggrey) 127-146, CABI Publishing, USA.
- Craig, J.V., Lee, H.Y., 1989. Research note: Genetic stocks of White Leghorn thpe differ in relative productivity when beaks are intact versus trimmed. *Poultry Sci.*, 68:1720-1723.

- Craig, J.V., Muir, W.M., 1996. Group selection for adaptation to multiple-hen cages: Beak-related mortality, feathering and body weight responses. *Poultry Sci.*, 75:294-302.
- Dou, T.C., Shi, S.R., Sun, H.J., Wang, K.H., 2009. Growth rate, carcass traits and meat quality of slow-growing chicken according to three raising systems. *Animal Sci., Paper and Reports*, 27:364-369, Institute of Genetics and Animal Breeding, Poland.
- Düzgüneş, O., 1985. Memleketimizde hibrit ebeveyn soyları geliştirme çalışmaları. *Ulusal Tavukçuluk Sempozyumu'85*, 66-73, Adana.
- Düzgüneş, O., Akbay, R., 1974. Türkiye şartlarına uygun broiler ebeveyni elde etme imkanları üzerinde bir araştırma. *TAGEM Yayınları*, 16, Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü, Ankara.
- Düzgüneş, O., Eliçin, A., 2003. Akman, N. Hayvan Islahı. A.Ü. Ziraat Fak., Yayın No:1535, Ankara, 298 s.
- Düzgüneş, O., Karazeybek, M., Yüceer, F., Büyükbeci, İ., Boğa, A.G., Bilici, H., Güneş, M., Murat, N., 1982. Yumurta verimi yönünde dış kaynaklı ticari hibritlerle Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsünde geliştirilen yerli ticari hibritlerin özel sektör koşullarında çeşitli verimler bakımından karşılaştırılmaları. *Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü Yayınlar*, Yayın No: 22, 26 s., Ankara.
- Efil, H., 1994. Yerli kahverengi yumurtacı hibrit ve ebeveynlerinde yumurta verimi ve kalitesinin yabancı hibritlerle karşılaştırılması. *Doktora Tezi*, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı, 125 s., Samsun.
- Efil, H., 1995. Ülkesel Tavukçuluk Araştırma Projesi çerçevesinde yumurtacı ebeveyn ve hibritler üzerinde yapılan çalışmalar ve bunların geleceği. *Teknik Tavukçuluk Dergisi*, 82:23-29, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü, Ankara.
- EU Regulation, 1999. No:1804.
- Fanatico, A., Born, H., 2002. Label Rouge: Pasture-based poultry production in France. *An ATTRA Livestock Technical Note*.
- Faure, J.M., Bessei, W., Jones, R.B. Direct selection for improvement of animal well-being. *Poultry Genetics, Breeding and Biotechnology* (Ed. By W.M. Muir and S.E. Aggrey) 221-246, CABI Publishing, USA, (2003).
- Fernando, R.L., Totir, L.R., 2003. In operating molecular information in breeding programmes. *Poultry Genetics, Breeding and Biotechnology* (Ed. By W.M. Muir and S.E. Aggrey) 537-548, CABI Publishing, USA.
- Flock, D.K., 1982. Değişik ihtiyaçlar için yumurtacı ve kasaplık tavukların yetiştirilmesi. *Çev; M.Yener, Uluslar arası Bilimsel Tavukçuluk Kongresi*, 13-26, Ankara.
- Göger, H., Erdurmuş, C., Yurtoğulları, Ş. 2003. Kanada' dan ithal Edilen Saf Hatların Hat İçi Seleksiyonla Üretilmesi, *Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü*, Proje No: Tagem-İy-97-13-03-009 Ankara
- Gönül, T., Düzgüneş, O., 1982. Türkiye kamu tavuk ıslah etkinliklerine genel bir bakış. *Uluslar arası Bilimsel Tavukçuluk Kongresi*, 1-12, Ankara.
- Groen, A.F., 2003. Breeding objectives and selection strategies for layer production. *Poultry Genetics, Breeding and Biotechnology* (Ed. By W.M. Muir and S.E. Aggrey) 101-112, CABI Publishing, USA.
- Groenen, M.A.M., Crooijmans, P.M.A., 2003. Structural genomics: Integrating linkage, physical and sequence maps. *Poultry Genetics, Breeding and Biotechnology* (Ed. By W.M. Muir and S.E. Aggrey) 497-536, CABI Publishing, USA.
- Hartmann, W., 1973. Random sample tests, usefulness and possible application in developing countries. *Arch. Geflugelk.*, 37:197-204.
- Magdelaine, P., Spiess, M.P., Valceschini, E., 2008. Poultry meat consumption trends in Europe. *World's Poult. Sci. J.*, 64:53-63.
- Mızrak, C., Durmuş, İ., 2010. Türkiye'de Damızlık ve Ticari Yumurtacı Tavuk Islahı ile Bunların Tavukçuluk Sektörüne Entegrasyonu Çalışmaları. *Kümes Hayvanları Kongresi*, 07-09 Ekim 2010, S;32, Kayseri (2010)
- Mızrak, C., Göger, H., Boğa, A.G., Durmuş, İ., 2007. Türkiye'de yumurtacı damızlık ve hibrit üretim çalışmaları. *AB Kriterlerine Uyum Sürecinde Türkiye Tavukçuluğu Sempozyumu*, 143-152, E.Ü. Ziraat Fak., İzmir.
- Muir, W.M., 1997. Genetic selection strategies: Computer modelling. *Poultry Sci.*, 76:1066-1070.
- Muir, W.M., 2003. Indirect selection for improvement of animal well-being. *Poultry Genetics, Breeding and Biotechnology* (Ed. By W.M. Muir and S.E. Aggrey) 247-256, CABI Publishing, USA.

- Mutaf, S., 2007. Türkiye tavukçuluğu ve ulusal ıslah stratejileri. AB Kriterlerine Uyum Sürecinde Türkiye Tavukçuluğu Sempozyumu, 131-142, E.Ü. Ziraat Fak., İzmir.
- Quinton, M., 2003. Use of mixed model methodology in poultry breeding: Assumptions limitations and concerns of BLUP-based selection programmes. Poultry Genetics, Breeding and Biotechnology (Ed. By W.M. Muir and S.E. Aggrey) 203-220, CABI Publishing, USA.
- Rizzi, C., Marangon, A., Chiericato, G.M., 2007. Effect of genotype on slaughtering performance and meat physical and sensory characteristics of organic laying hens. Poult. Sci., 86: 128-135.
- Sarıca, M., 1988. Beyaz yumurtacı yerli otoseks hibritlerin elde edilmesinde ikili ve dördü melezleme yöntemlerinin karşılaştırılması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootehni Anabilim Dalı, 119 s., Adana.
- Sarıca, M., Türkoğlu, M., 2009. Tavukçuluktaki Gelişmeler ve Türkiye Tavukçuluğu. Tavukçuluk Bilimi, Yetiştirme, Besleme, Hastalıklar, 1-29, Edit., M.Türkoğlu, M.Sarıca, Bey Ofset, Ankara.
- Sarıca, M., Yamak, U.S., 2010. Yavaş gelişen etlik piliçlerin özellikleri ve geliştirilmesi. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 25(1):61-67.
- Sarıca, M, Yamak, U.S., Boz, M.A., 2010a. Growth and carcass characteristics of genotypes used as parent line for developing slow growing meat type parents. 23-27 August, 2010, Tours, France.
- Sarıca, M, Yamak, U.S., Boz, M.A., 2010b. Organik ve ekstansif üretimde kullanılan yavaş gelişen etlik piliçlerin özellikleri ve geliştirilmesi. Türkiye IV. Organik Tarım Sempozyumu, 28 Haziran-1 Temmuz, Erzurum.
- Şekeroğlu A., Sarıca, M., 2007a. Alternatif Üretim Metodu Olarak Köy Tavukçuluğu. V. Ulusal Zootehni Ulusal Bilim Kongresi, Eylül 2007, Van.
- Şekeroğlu, A., Sarıca, M. 2007b. Organik Etlik Piliç Yetiştiriciliği. V. Ulusal Zootehni Ulusal Bilim Kongresi, Eylül 2007, Van.
- Szwaczkowski, T., 2003. Use of mixed model methodology in poultry breeding: Estimation of genetic parameters. Poultry Genetics, Breeding and Biotechnology (Ed. By W.M. Muir and S.E. Aggrey) 165-202, CABI Publishing, USA.
- Testik, A., 1974. Cornish ırkıdan horozlarla Beyaz Plymouth ve New Hampshire ırklarından tavukların melezlerinde kasaplık özellikler bakımından farklılıklar ve bunların sebepleri üzerinde araştırmalar. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, Adana.
- Tijen, W.F., 1982. Yumurta sektöründe uygulamalı tavuk ıslahı. Uluslararası Bilimsel Tavukçuluk Kongresi, 53-71, Ankara.
- Westgren, R.E., 1999. Delivering food safety, food quality and sustainable production practices: The Label Rouge poultry system in France. An. J. Agric. Econ., 81: 1107- 1111.
- Yang, N., Jiang, R.S., 2005. Recent advances in breeding for quality chickens. World's Poult. Sci. J., 61:373-381.
- Yeter, B., 2010. Sürdürülebilir Broiler Ebeveyn Üretimi. Doktora Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootehni Anabilim Dalı, 63 s., Hatay.
- Zaho, G.P., Chen, J.L., Zheng, M.Q., Wen, J., Zhang, Y., 2007. Correlated responses to selection for increased intramuscular fat in a Chinese quality chicken line. Poult. Sci., 86: 2309- 2314.



## Hayvancılık Araştırmalarında Görülen İstatistik Hatalar

Yüksel Bek

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyoistatistik ve Tıp Bilişimi  
Anabilim Dalı, Kurupelit, Samsun  
e-posta: [bek@omu.edu.tr](mailto:bek@omu.edu.tr)

### Özet

İstatistik hatalar araştırmanın planlanmasından, raporlanmasına kadarki tüm aşamalarda yapılabilmektedir. Birçok bilimsel çalışma alanında olduğu gibi Zootekni alanında da araştırmanın kuruluşundan raporlanmasına kadarki süreç içerisinde önemli düzeyde istatistik hata işlenmektedir. Bu hatalardan en sık rastlanan hataların neler olduğu, araştırmanın geçerlilik ve güvenilirliğini artırmak için bu hataların işlenmemesi için hangi hususlara dikkat edilmesi gerektiği üzerinde duruldu.

Bu istatistik hataların yapılmaması için araştırmacıların istatistik kültürlerini artırması yanında, istatistikçilerin araştırmacılarla iletişim kurma becerilerini geliştirmeleri, gerek yeni yöntemlerin takibi gerekse uygulaması için kendilerini sürekli yenilemeleri gerekmektedir. Bunlara ilaveten her gün onlarca araştırmanın yürütüldüğü araştırma kuruluşları ve üniversitelerde istatistik danışmanlık sistemlerinin kurumsallaştırılması geçerlilik ve güvenilirliği yüksek araştırmalar yapabilmek için şarttır.

**Anahtar kelimeler:** İstatistik hata, geçerlilik, güvenilirlik, iyi araştırma

### Abstract

Here I described some common statistical errors made by researchers during their research activities in all steps of research procedures from establishing their experiments to the writing their research reports. Researchers in several fields including animal sciences makes high rates of statistical errors.

The researchers not to commit the statistical errors they have to learn more about research design and statistics. The statisticians also improve their ability to communicate statistics to researchers, and they have to pursuit the new statistical methods. The statistical advisory service must also be institutionalized.

**Key words:** Statistical errors, reliability, validity, good research

### Giriş

İstatistik bir çalışmanın geçerliliğini artırır veya azaltır. Eğer yanlış istatistik yöntemler kullanılırsa sonuçlar en azından yanlış yorumlanır veya daha da kötüsü tamamen anlamsız hale gelir. Maalesef yayınlanan hayvansal araştırmaların istatistiklerinin geçerliliği ve doğruluğu ile ilgili çalışma pek yapılmamakta ve dergilerde bu konular üzerinde durulmamaktadır. Bir derginin hakemli olması da bu istatistik açıdan bu garantiyi sağlamamaktadır. Hayvansal dergilerdeki yayınların büyük bir kısmı istatistik hakemden geçmemektedir. Bu nedenle de bu yayınları okuyanların mutlaka istatistiki açıdan da eleştirel gözle bakması gereklidir.

İstatistiki hata araştırmanın planlanması aşamasında, deneme yöntemlerinin seçilmesinde, örneklem büyüklüğü hesabında, kovaryetlerin kontrol altına alınıp alınmama durumlarında, araştırmanın yürütülmesi aşamasında, verilerin kayıtlarının tutulması ve analiz programına girilmesi aşamasında, analiz edilirken uygun yöntemlerin belirlenmesi ve kullanılması, sonuçların yorumlanması ve yazılı raporlama aşamalarında sürekli hatalar yapılabilmektedir.

İstatistik yöntemler oldukça fazla ve karmaşıktır. Amaca yönelik yöntem seçilmesi gerekmektedir.

Dergilerin incelenmesinden elde edilen sonuçlara bakıldığında en sık kullanılan yöntemler aşağıdaki şekilde belirlenmektedir.

### Dergilerin taranmasından kullanıldığı belirlenen istatistik yöntemler:

**(Taranan dergiler:** (7) J.Dairy Science, (10) J.Food Science, (8) J.Sensory Stud., (9) Food Qual.Pref., (2) N.Z.J.of Botany, (3) Plant Physiology, (14) Am.J.Clin.Nutr., (15) Eur.J.Clin.Nutr., (16) Brit.J.Nutrition, (6) Ecology,

(12) Can.J.Fisheries, (4) Oikos, (13) Mar. Ecol.Pr.Ser., (11) Mar.Envirn.Res., (5) J.of Ecology, (1) J.Vegetation Sci.).

**İstatistik yöntemler:**

- 1- Varyans Analizi [Analysis of Variance (anova)]
- 2- Çoklu karşılaştırmalar [Posthoc Tests and Contrasts (posthoc)]
- 3- Basit regresyon ve korelasyon [Simple Regression and Correlation (simpreg)]
- 4- Regresyon ve modelleme [Regression and Modelling (regmodel)]
- 5- Lojistik regresyon [Logistic Regression (logreg)]
- 6- Olağanlık tablo analizi ve Loglineer model analizi [Contingency Tables and Log Linear Modelling (loglin)]
- 7- Çok değişkenli yöntemler [Multivariate Methods (multivar)]
- 8- Temel testler ve işlemler [Basic Tests and Procedures (basic)]
- 9- Tıbbi istatistik [Medical Statistics (medstat)]
- 10- Popülasyon tahminleri [Population Estimation (popestim)]
- 11- Mekan analizleri [Spatial Analysis (spatial)]
- 12- Yoğun Bilgisayar kullanan yöntemler [Computer Intensive Methods (compinte)]
- 13- Stokastik süreç analizi [Stochastic Processes (stochpro)]
- 14- Alana özgü istatistik [Field Specific (fieldspe)]

Taranan dergilerin içerisinde yer alan araştırma makalelerinde kullanılan istatistik analiz yöntemleri ve her dergideki kullanım yüzdeleri aşağıdaki çizelgede verilmiştir. Sadece hayvancılık dergilerini kapsayan bir çalışma yapılmamıştır. Ancak, J.Dairy Science, J.Food Science, J.Sensory Stud., Food Qual.Pref., gibi dergilerdekine benzer yöntemlerin kullanılması büyük bir olasılıktır. Araştırmalar planlanırken yeni yöntem ve tekniklerin seçiminden genellikle kaçınılmaktadır. Kurumsal bir istatistik danışmanlık sistemi olmadığından araştırmacılar klasik, önceki araştırmalarda kullanılan teknik ve yöntemleri kullanma yolunu tercih etmektedirler. Böylece de kısır bir döngü içerisinde yeni geliştirilen istatistik teknik ve analiz programları göz ardı edilmektedir.

**Her dergide yöntemlerin kullanılma sıklığı (%)**

Journal	basic	anova	regmodel	simpreg	posthoc	multivar	loglin	compinte	spatial	logreg	popestim	fieldspe	medstat	stochpro
1	42	38	45	42	24	44	26	26	37	11	6	3	1	1
2	13	13	8	13	6	3	3	0	5	5	8	7	2	0
3	20	8	16	14	9	5	1	1	0	0	0	6	0	0
4	41	36	37	31	12	12	16	9	8	6	7	2	1	3
5	27	38	46	47	18	17	12	10	22	17	6	7	0	6
6	54	52	64	55	26	19	18	20	13	7	14	1	1	4
7	21	44	36	29	30	5	5	3	0	7	0	3	1	0
8	32	50	21	25	21	50	0	11	0	0	0	4	0	0
9	41	67	25	22	33	47	20	6	0	0	0	4	0	0
10	16	45	41	23	40	5	2	2	0	0	0	1	0	1
11	50	39	37	37	26	31	8	6	7	2	7	2	0	2
12	49	41	61	44	22	17	16	27	3	5	8	4	0	5
13	51	43	46	42	23	12	11	10	3	3	3	8	0	3
14	71	54	43	53	27	4	20	2	0	12	0	2	5	0
15	73	38	42	42	14	2	16	1	0	10	0	1	14	0
16	64	58	27	27	33	1	6	0	0	5	0	3	6	0
<b>Σ</b>	<b>665</b>	<b>664</b>	<b>595</b>	<b>546</b>	<b>364</b>	<b>274</b>	<b>180</b>	<b>134</b>	<b>98</b>	<b>90</b>	<b>59</b>	<b>58</b>	<b>31</b>	<b>25</b>

Bu çalışmada kullanılan yöntemlerin konu dergilerine göre ortaklık gösterdiği izlenmektedir. Konular birbirine yakınsa kullanılan analiz yöntemlerinde de yakınlık görüldüğü saptanmıştır (Batenero, C., 2001). Hayvansal dergilerde de ilk 4 yöntem yoğunluk kazanmaktadır.

### **Sık Rastlanan İstatistik Hatalar**

#### **Normal Olmayan Verilen Yanlış Analizi:**

Birçok istatistik analiz yöntemi normal dağılımlı veriler için geliştirilmiştir. Normallikten çok önemli derecede sapma gösteren verilerin bu yöntemlerle analizi yanlıştır. Normal dağılım sürekli bir dağılımdır. Örneğin koyunların ağırlığı sürekli dağılıma sahiptir. Ancak doğan yavru sayısı kesikli veridir. Kesikli veriler normal dağılım göstermezler. Sürekli verilerden bazıları normal dağılım gösterebilir bazıları da göstermezler. Hayvancılık denemelerinde bazen normal hayvanlardan elde edilen ölçümlerin normal olacağı düşünülür. Örneğin normal sağlıklı danaların kanlarındaki beyaz küre (WBC) sayısı normal dağılım göstermeye bilir. Hayvancılık verilerinin birçoğu bir tarafta yoğunlaşma gösterir ve dağılımı çarpıktır (Shott, S., 2011). Kandaki hormon konsantrasyonları, ağırlık skorları vs çarpık dağılım gösterirler. Normal dağılım kontrolünün yapılması gereken ve genel olarak kullanılan istatistik yöntemler, t-testi, ANOVA, Pearson korelasyon katsayısı, en küçük kareler regresyonu gibi testlerdir. Bunlar parametrik istatistik olarak bilinir.

Verilerde dönüşüm yapılması da alışkın olmadığımız birilerle (log-Kg gibi) karşılaşmamıza sebep olduğu için dönüşümleri kullanmaktan da imtina etmekteyiz. Okuyucu da bu birimlerden pek hoşnut olamamaktadır. Aslında doğru transformasyonu seçmekte çok önemlidir. Örnek büyüklüğü fazla ise (en azından 30) merkezi limit teoremi bir kurtarıcı olarak karşımıza çıkmaktadır. Buna göre ortalamanın dağılımı belirli koşullar altında normale yaklaşacaktır. Normallikten ayrılma fazla ise örnek büyüklüğünü artırmak gerekebilir. Bazen 100 örnek dahi yetersiz kalabilir. Parametrik testlerin nonparametrik testlerden daha güçlü olduğu inancı araştırmacıyı normal olmayan verilerde de parametrik testleri kullanma yönüne sebep olmaktadır. Bu inanca göre araştırmacı normal olmayan verilerin analizini parametrik testle yaparak önemli farklılık bulma şansını artırdığını düşünmektedir. Ancak gözden kaçan husus parametrik testler varsayımların geçerli olduğu durumlarda ancak parametrik olmayan testlerden daha güçlüdür, burası unutulmaktadır. Varsayımlar geçersiz ise parametrik testlerin güç fazlalığına olan inanış yanlış sonuçlara gitme riskini birlikte taşımaktadır.

#### **Bağımsız Olmayan Verilerin Bağımsızmış gibi Analizi:**

Bağımsız ve bağımlı verilerin analizinde istatistik yöntemler önemli farklılık göstermektedir. Bir hayvan üzerinde yapılan ölçümün (diyelim ki ağırlık) başka bir hayvanın ölçümü ile ilişkili değildir. Ancak aynı ölçüm zaman içinde tekrarlı olarak (ayın başında, ortasında, sonunda) alındığında bu veriler bağımlı hale gelmektedir. Aynı şekilde aynı ölçüm hayvanın farklı bölgelerinden (Vücudunun değişik yerlerinden) yapıldığında ölçümler yine bağımlı hale gelmektedir. Çoğu kez bu ölçümler bağımsız ölçümler gibi analiz edilmektedir, dolayısıyla da yanlış yorumlara sebep olmaktadır. Tekrarlanan ölçümlü yöntemler çok iyi kullanılmalıdır. Bu hem nicel (kantitatif) hem de tekrarlanan kalitatif (nitel) ölçümler için söz konusudur. Eşli t-testi, tekrarlanan ölçümlü varyans analizi, GEE analizi, profil analizi, GAM, SEM vb yöntemler kullanılmalıdır.

#### **Büyük Örneklerde Yanıltıcı Olabilmektedir:**

Bazen de örnek büyüklüğü fazlalığı ilişki hesaplamalarında gerçek olmayan ilişkilerin yorumlanmasına vesile olmaktadır. 100 örneklemden hesaplanan bir korelasyon katsayısı 0.25 civarında bulursa da önemli addedilir. Bu gerçek önemli ilişki değildir. Bu gibi durumlarda ilişkiler belirtme katsayısı üzerinden yapılmalıdır.

#### **Sansürlü ve Sansürsüz Veriler:**

Buzağların sağ kalımları vs incelenirken sadece oranlar verilerek sonuca erişilmeye çalışılmaktadır. Halbuki yaşam analizi, risk analizleri gibi daha ileri tekniklerle incelenmesi daha doğru sonuca varılmasına sebep olacaktır. Çünkü oranlar verildiğinde yaşam süreleri dikkate alınmamaktadır, yani sansürlü verilerle sansürsüz veriler aynı şekilde değerlendirmeye tabi tutulmaktadır. Hastalıkların ortaya çıkması, iyileşmesi ve tekrarlanması hususları mutlaka uygun yöntemlerle (Kaplan-Meier eğrileri, log-rank test, ve Cox oransal hazards regresyonu, lojistik regresyon vb yöntemler) analiz edilmelidir. Bu tip analizlerden genellikle kullanılmamaktadır.

### **Küçük Örneklerle Yanlış Sonuca Ulaşmak:**

Hayvancılık araştırmaları pahalı, zaman alıcı, bazen de etik kaygılarla genelde az sayıda hayvanla yapılması tercih edilmektedir. Dolayısıyla da testin gücü ile ilgili sorunlar yaşanmaktadır. Yani, gerçek farkı veya ilişkiyi belirlemek için daha az şansa sahip denemelerdir. Bu tip denemelerde anlamsız sonuçlar bulunduğu neticede yapılan yoruma şüphe ile yaklaşmak gerekir. Küçük örnek hacmine sahip denemelerde fark veya ilişkinin bulunamaması farkın veya ilişkinin olmadığı anlamına gelmeyebilir.

Bu nedenle testin gücü ile ilgili yorumların yapılması önem arz etmektedir. Hayvancılık dergilerindeki makalelerde testin gücü ile ilgili yorumlara pek sık rastlanmamaktadır.

Nadir görülen özelliklerle ilgili çalışmalarda da klasik regresyon yerine poisson regresyon, sıfır enflasyonlu regresyon, sıfır budanmış regresyon vb yöntemlerin kullanılmasına önem verilmelidir.

### **Sayı Hassasiyeti Belirlenmesi**

Yüksek hassasiyet gerekmediği halde çok ondalıklı sayı kullanmak, önemli bir yanlışlıktır. Birçok durumlarda bir veya iki ondalıklı sayı kullanmak yeterli olmaktadır. Çünkü az ondalıklı sayıları anlamak, izlemek ve akılda tutmak daha kolaydır. Dolayısıyla yuvarlaklaştırmalarda dikkatli olmak gerekir. Ölçüm değerlerinin sahip olduğu ondalıktan 1 ondalık fazlası sonuçların gösterilmesi için yeterlidir.

### **Sürekli Verilerin Sınıflandırılması**

Sürekli tipteki verilerin yeterli gerekçesi yokken kategorize edilerek analiz edilip yorumlanması hatalı bir yaklaşım şeklidir. Örneğin bir nesnenin uzunluğunu cm veya mm olarak analiz edip yorumlama yerine bunları kategorize ederek kısa, orta ve uzun gibi sınıflara ayırıp analiz etmek çok önemli bir gerekçe olmadığı müddetçe yanlış bir yaklaşımdır. Çünkü verinin değişkenliğine müdahale edilmiş olunur, ölçüm hassasiyeti azaltılmış olur, en önemlisi kullanılabilir istatistik analiz yöntem sayısı azaltılmış olur.

### **Bağımlı Ölçümlerin Bağımsızmış gibi Analizi**

Aynı denek üzerinden alınan zaman içerisindeki tekrarlı ölçümlerin ortalamalarını kullanmak doğru değildir. Zaman içerisindeki değişimlerini vermek daha doğru bir yaklaşımdır. Bireysel profillerin grafiksel gösterimi ve ifadesi doğru bir yaklaşım olur.

### **Tanımlayıcı İstatistiklerin Yanlış Kullanımı**

Tanımlayıcı istatistikler yanlış kullanılmaktadır. Sürekli veriler için en çok kullanılan iki tanımlayıcı istatistik ortalama ve standart sapmadır. Bu iki istatistik ancak sürekli normal dağılımlı veriler için doğru tanımlayıcı istatistiktir. Tanıma göre normal dağılıma sahip değerlerin %68 i ortalamanın 1 standart sapmalı çevresinde yer alır. İki standart sapmalı çevrede ise %95 yer alır. 3 standart sapmada ise %99 u yer alır. Dağılımın şekli normal değilse bu tanımlar geçerli değildir. Dolayısıyla verilen tanımlayıcı istatistik anlamını kaybetmektedir. Bunun yerine dağılım normal olmadığı durumlarda medyan'ın yanında değişim aralığı veya çeyrek ayrılışlar (IQR veya SIQR) kullanılabilir. Birçok biyolojik veri normal dağılım göstermemektedir. Dolayısıyla ortalama yerine medyan ve ilgili değişim ölçütlerinin kullanılması gereklidir. Medyan verildiğinde ortalamanın verilmemesi de gerekmez medyanın yanında ortalama da verilebilir. Bu fazlalık ilerde META analizde ortalama kullanma gerektiğinde mevcut araştırmanın kullanılması için yarar sağlayabilir.

Ortalamanın standart hatasının tanımlayıcı istatistik veya tahminin güvenilirlik ölçütü olarak kullanılması durumu başka bir yanlışlıktır. Ortalama ve standart hata normal dağılımlı bir örneklemin merkezini ve değişkenliğini göstermektedir. Ortalama ve bunun güvenilirlik ölçütü olarak standart hata verilmesi ile popülasyonla ilgili bir tanımlayıcı istatistik vermiş oluruz. Yani aynı şartlarda farklı örneklem baze bu örneklemdeki dağılım ile ilgili bir tanımlama yapılmış olur. Ortalama artı eksi 1 standart hata %68 lik bir güven sınırı tanımlar. Halbuki biyolojik çalışmalarda güven sınırı tanımlama verilecekse %95 lik güven sınırı tanımlamak gerekir. Ortalama ve standart hata birlikte verilemez baze örneklem baze de popülasyon tanımlama için kullanılmaktadır, bu karışıklığı önlemek amacıyla normal dağılımlı verilerde özet istatistik olarak ortalama ve standart sapma verilmesi, tahmin ve onun güvenilirliği ile ilgili bir tanım yapmak gerektiğinde ise ortalama ve %95 lik güven sınırlarının verilmesi doğru olur (Lang, T., 2004) . Örneğin 100 koyunun ortalama ağırlığı 45 kg gelse ve standart sapması 5 kg olsa, ağırlıkların normal dağılım gösterdiği varsayılırsa koyunların üçte ikisi (%68)

40 kg ile 50 kg arasında değişmesi beklenir, dolayısıyla ağırlıkları ortalama ve standart sapma iyi tanımlamaktadır.  $SEM=5/10=0.5$  olacaktır. Eğer aynı popülasyondan örneklemeler çekilse bu örneklemelerin %68 inin ortalamasının 44.5 ile 45.5 arasında olacağı beklenir. Halbuki ortalamanın güvenilirliği ile ilgili bilgi verilecekse %95 lik güven sınırını ( yaklaşık %95 CI: 44 ; 46) vermek daha doğru bir yaklaşımdır.

### P Değerinin Yanlış Kullanımı

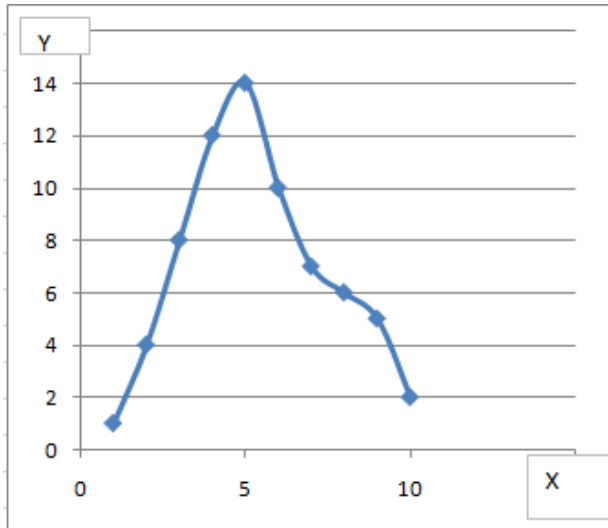
Analiz sonuçlarına ait p değerinin verilmesinde bazı hatalar yapılmaktadır. “Ağırlık artışı üzerine vitaminin etkisi önemlidir” gibi bir cümle ile yorum yapmak hatalıdır, çünkü ağırlık artışının miktarı verilmemiştir. İstatistik olarak önemli olması vitaminin kullanılmasını ne kadar destekliyor. Antibiyotik kullanımı buzağı ölüm oranını düşürmüştür ( $p<0.05$ ). Cümlesi yine yeterli değil çünkü düşüş miktarı verilmemiştir.  $P=0.049$  istatistik önemlilik,  $p=0.051$  istatistik önemsizlik göstergesidir. Ancak burada pratikteki önemlilik dikkate alınmalıdır.

Yapılan uygulama kan basıncını 110 mmHg den 92 mmHg ye düşürdü ( $p=0.02$ ) önemli bir düşüşü işaret etmektedir, ancak bu düşüş bir tahmin olduğuna göre bunun güvenilirliği ile ilgili bir değer vermek (%95 CI gibi) tanımlayıcı özet istatistik açısından anlamlıdır. Şöyle ki ; İlaç kan basıncını 110 dan 82 ye yani 28 mmHg düşürmüştür (%95 CI=2 - 34 mmHg;  $p=0.02$ ) ifadesi daha uygun bir ifadedir. Eğer 2 mmHg lik bir düşüş pratikte önemli değilse, bunun anlamı, başka bir çalışmada bu sonuç bulunabilir, dolayısıyla çalışmanın güvenilirliği görülmektedir (Gardner, MJ., Altman D., 1986). Bazen bilgisayar çıktı sonuçlarında p değeri 0.000 şeklinde görüldüğü için çalışmalarda da aynen yazılmaktadır, bu gösterimde hatalıdır. Normal 3 ondalık içinde bir rakam görünmüyorsa (  $P=0.004$  gibi),  $p<0.001$  şeklinde bire ifade doğru gösterimdir. Eğer 3 ondalık içerisinde bir rakam varsa  $p=$  şeklinde gösterim daha doğrudur, çünkü p değerleri üzerinden ileride META analizler yapılabilir.

### İlişki Analizlerinde Yapılan Hatalar

#### İlişkinin modelindeki yanlışlık

İlişkinin şeklini denetlemeden doğrudan doğrusal regresyon veya korelasyonun kullanılması hatalı yorumlara sebep olmaktadır. Eğrisel bir ilişkiye ait korelasyon katsayısı basit korelasyon katsayısı ile ifade edilirse, önemsizmiş gibi yorumlanabilir.



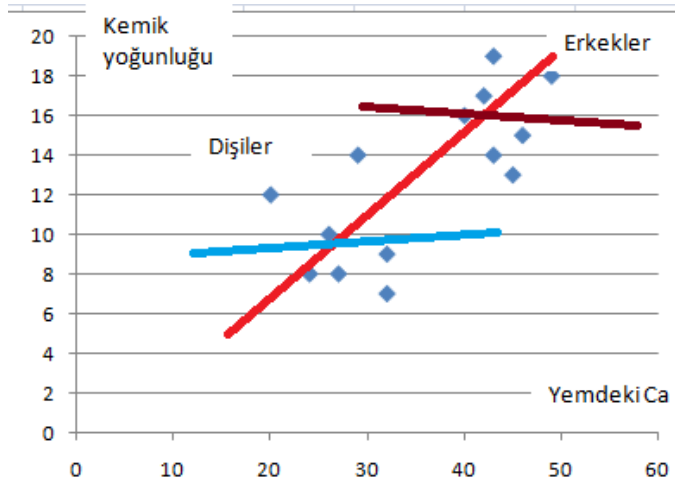
Şeklindeki bir ilişkide, ilişkinin şekline bakmadan doğrusal bir korelasyon hesaplanması yanlış yorumlara neden olacaktır.

#### Alt Grupların Gözden Kaçırılması

İlişki hesaplanırken yapılan bir başka hata verinin alt gruplarında (örneğin farklı cinsiyetlerde) ölçülen değerlerin büyüklüklerinin farklı olması ilişkilerin farklı yorumlanmasına sebep olabilmektedir. Şöyle ki, kemik yoğunluğu ile yemdeki kalsiyum miktarı arasındaki ilişkiye bakılsa ve genelde dişilerin kemik yoğunlukları



erkekler göre daha düşük olduğundan hiç ilişki olmasa dahi alt grup ayırımı yapmadan iki özellik ilişkisi önemliymiş gibi bulunabilir.



Aslında dişilerin ve erkeklerin ayrı ayrı bakıldığında kemik yoğunluğu ile yem Ca arasında ilişkisi yoktur. Ancak verinin tamamı için (cinsiyet ayırımı yapılmaksızın) ilişki hesaplandığında %100 yakın ilişki saptanabilir. Bu nedenle verilerde bilinen veya bilinmeyen alt gruplar varsa bunlar dikkatli bir şekilde gözden geçirilmelidir.

#### Önemsiz Bulunan Sonuçların Atlanması

Popülasyonda gerçekten fark varsa bu sonuçlar detaylı verilmekte, ancak önemsiz olan sonuçlar ya hiç izah edilmemekte veya kısaca geçirilmektedir. Suçun oluştuğunu delillendirememek onun olmadığı anlamına gelmediği gibi testin gücünün zayıf olması nedeniyle fark bulunmaması, farkın olmadığı anlamına gelmemektedir. Bu nedenle önemsiz sonuçlar üzerinde de yeterince durulmalıdır (Altman DG., et al, 1983).

#### İstatistik Önemlilik ve Uygulamadaki Önemlilik

Büyük gruplarla yapılan denemelerde bazen istatistik önemli bulunan sonuçların uygulamada veya klinikte pek anlamı olmayabilir. Yol kenarında otlayan ve otlamayan hayvanların kanlarındaki kurşun miktarları arasındaki 0.25 birimlik bir fark örneklemin çok büyük olması nedeniyle önemli çıkabilir. Ancak pratikte fazla bir anlamı olmayabilir. Bu gibi durumlarda örneklem büyüklüğü üzerinde vurgu yapmak önemlidir. Aynı durum ilişki hesaplamalarında da söz konusudur. 100 denek üzerinden hesaplanan bir korelasyon  $r=0.25$  bulursa, bu istatistiki olarak önemli olabilir. Bu sonucu çok önemli bir ilişki vardır şeklinde yorumlayıp bırakmak yanlıştır. Belirtme katsayısının ( $R^2$ ) nin miktarını yorumlamak gerekir.

#### Sonuç

Bu istatistik hataların yapılmaması için araştırmacıların istatistik kültürlerini artırması yanında, istatistikçilerin araştırmacılarla iletişim kurma becerilerini geliştirmeleri, gerek yeni yöntemlerin takibi gerekse uygulaması için kendilerini sürekli yenilemeleri gerekmektedir.

Araştırmalar planlanırken yeni yöntem ve tekniklerin seçiminden genellikle kaçınılmaktadır. Kurumsal bir istatistik danışmanlık sistemi olmadığından araştırmacılar klasik, önceki araştırmalarda kullanılan teknik ve yöntemleri kullanma yolunu tercih etmektedirler. Böylece de kısır bir döngü içerisinde yeni geliştirilen istatistik teknik ve analiz programları göz ardı edilmektedir.

Bunlara ilaveten her gün onlarca araştırmacının yürütüldüğü araştırma kuruluşları ve üniversitelerde istatistik danışmanlık sistemlerinin kurumsallaştırılması geçerlilik ve güvenilirliği yüksek araştırmalar yapabilmek için şarttır.

#### Kaynaklar

Altman DG, Gore SM, Gardner MJ, Pocock SJ. Statistical guidelines for contributors to medical journals. BMJ. 1983; 286: 1489-93.

- Batanero, C. (Ed.), 2001. Training Researchers in the Use of Statistics, International Association for Statistical Education and International Statistical Institute. 177-195. Printed in Granada, Spain.
- Gardner MJ, Altman D. 1986. Confidence intervals rather than P values: estimation rather than hypothesis testing. *BMJ*.292:746-50.
- Lang, Tom. 2004. 20 Statistical Errors in Biomedical Research Articles. *Croat Med J*;45:361-370.
- Shott, Susan. 2011. Detecting statistical errors in veterinary research. *JAVMA*, Vol 237, No. 3, February 1.

## **HAYVANCILIK GÜNCELİ BİLDİRİLERİ**

### **Keçi Yetiştiriciliği Sektöründeki Gelişme Stratejileri, Bu Bağlamda Türkiye İçin Kimi Öneriler**

Okan Güney, Osman Biçer, Nazan Koluman Darcan, Sezen Ocak

### **Hayvansal Üretime Yönelik Biyoteknolojik Çalışmalar**

Mehmet Sait Ekinci, Uğur Çömlekçioğlu, Emin Özköse, Numan Özcan, Bahri Devrim Özcan, İsmail Akyol, Cengiz Elmacı

### **Hayvan Genetik Kaynaklarını Koruma Yöntemleri**

İrfan Daşkiran, Nazan Koluman Darcan , Mehmet Bingöl

### **Türkiye Damızlık Üretimi Stratejisi Üzerine Kimi Yaklaşımlar**

Mustafa Kaymakçı



# HAYVANCILIK GÜNCELİ BİLDİRİLERİ



## Keçi Yetiştiriciliği Sektöründeki Gelişme Stratejileri, Bu Bağlamda Türkiye İçin Kimi Öneriler

Okan Güney<sup>1\*</sup>, Osman Biçer<sup>2</sup>, Nazan Koluman Darcan<sup>1</sup>, Sezen Ocak<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Balcalı, Adana

<sup>2</sup> Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Antakya

\*e-posta: [oguney@cu.edu.tr](mailto:oguney@cu.edu.tr); Tel: +90 (322) 338 68 13; Fax: +90 (322) 338 65 76

### Günümüz Dünyasında Keçi Yetiştiriciliğinin Genel Durumu

Geçmişten günümüze dek keçiden elde edilen ürünler gerek gelişmiş gerekse gelişmekte olan ülkelerde sürekli olarak artış içerisinde olmuştur. Dünyadaki keçi popülasyonunun büyük bölümü gelişmekte olan ülkelerde yoğunlaşmış olup keçiden elde edilen ürünler bu ülkelerin gıda ve ekonomik güvenlikleri açısından önemli rol oynamaktadır. Ne var ki bu ülkelerde keçiler üzerinde yapılan araştırma ve geliştirme çalışmaları gelişmiş ülkelere göre sınırlı düzeydedir. Gelişmiş ülkelerde özellikle üreme konusundaki atılımlar, beslemeye ilişkin gelişmeler, genetik ıslah organizasyonlarının ülke bazındaki ağ sistemlerine (co-operative selection schemes) dönüştürülmesi, buna ilişkin olarak tanımlama kayıt, bilgi akış merkezi ve bilgi toplama konularında çok ileri bir sistem hakimdir. Bu sistem agro-kimyasal teknolojileri ve mekanizasyon tekniklerini yüksek düzeyde kullanan beceri ve denetim yetisine sahip bir yönetim kimliği taşımaktadır. Diğer taraftan ekolojik tarımın gündemde olduğu bir dönemde keçi yetiştiriciliğinin bu konudaki popülaritesi bir hayli artmıştır. Kimi araştırmacılar ekolojik tarımın keçi ile sembolize edilmesi gerekliliğini öne sürmüşlerdir. Bu bağlamda sosyo-ekonomik çevre, jeo-politik, agro-ekolojik ve finansal etmenler keçi yetiştiriciliğinin biçimlenmesinde önemli ölçüde rol oynamaktadır.

Günümüzdeki Avrupa keçi popülasyonu ele alındığında ülkeler bazında 2003-2009 aralığındaki sayısal değişimler 1 sayılı çizelgede verilmiştir. Buna göre kimi ülkelerde artış, kimilerinde azalışlar gözlemlenmiştir. Bu farklılıkta AB'nin kimi ülkelere koyduğu kotaların önemli rolü bulunmaktadır.

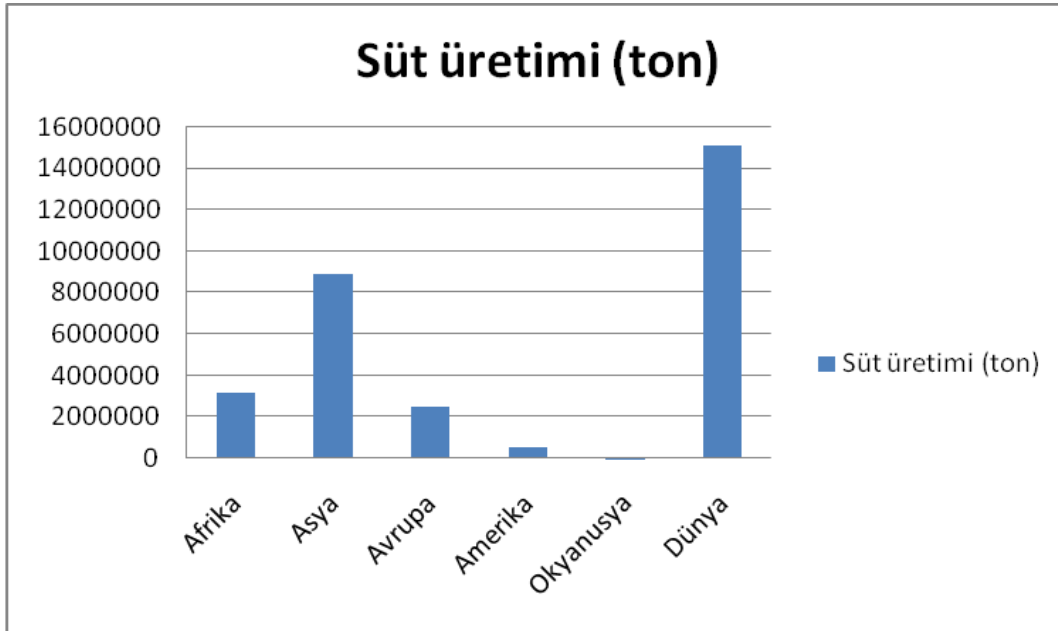
Hollanda'da bu artışın %56.9, Almanya'da %3.75 olmasına karşılık, entansif süt keçiciliğinde ileri ülke konumunda olan İspanya'daki azalış %25.6, Yunanistan'da ise %9.7'dir. Bu olguyu AB'ye üye Akdeniz şeridinde yer alan ülkelerdeki süt keçisi yetiştiriciliğinin AB'nin tarım politikaları doğrultusunda ortaya çıkan politik farklılaşmalar olarak değerlendirmek yerinde olacaktır. Çünkü Avrupa hayvan varlığındaki değişimler büyük ölçüde Avrupa'nın tarım politikaları kapsamında ortaya koyduğu politik yönelimlerle ilgilidir (Günaydın, 2005). Az gelişmiş Afrika ve Asya ülkelerinde ise keçi sayısında sürekli artış söz konusudur. Son 20 yılda Afrika'daki artış %24.1, Asya'daki ise %27.1'dir. Aynı süreçte dünya keçi popülasyonu ise %26.4 düzeyinde artmıştır.

Çizelge 1. 2003-2009 yılları arasında kimi ülkeler bazında keçi varlığındaki oransal değişim

Ülkeler	Değişim (%)
Avusturya	7,5
Bulgaristan	-52,2
Fransa	2,9
Almanya	37,5
Yunanistan	-19,7
Macaristan	-112,1
İtalya	-38,9
Hollanda	56,9
Norveç	5,9
Romanya	41,9
İspanya	-25,6
İsviçre	20,7

### Dünya’da Keçi Sütü Üretiminin Durumu, Stratejiler ve Gelişme Perspektifleri

Kıtalar bazında ülkelere göre keçi sütü üretim miktarı 1 sayılı şekilde verilmiştir. Bu verilere göre keçi sütü en çok Asya kıtasında üretilmektedir. Bu üretimde en önemli faktör kıtadaki keçi popülasyonunun fazlalığıdır. Gelişmekte olan ülkelerdeki keçi süt tüketimi ülkelere göre farklılıklar göstermekle birlikte yaşam standartlarına bağlı olarak ekonomik koşullar ve kültürel etmenler tarafından belirlenmektedir. Öz tüketimde kullanılan süt ve peynir dışında, üretilen sütün büyük çoğunluğu mandıralarda peynire işlenirken bir kısmı da pastörize veya UHT (ultra high temperature) yöntemi ile içme sütüne dönüştürülmektedir. Birçok bölgede keçi sütü öz tüketimde yerel (kayıtsız) koşullarda kullanıldığından gerçek verilere ulaşmak oldukça güçtür. Bu nedenle üretilen toplam keçi sütünün tam olarak miktarının hesaplanması çok zordur.



Şekil 1. Kıtalar bazında keçi sütü üretim miktarı

Yapısal olarak keçi yetiştiriciliği sektörünün yetersiz olduğu ülkelerdeki en büyük sorun organizasyon eksikliğidir. Bu ülkelerde keçiler genellikle çok verim yönlü olup üretilen sütün önemli bir bölümü hijyen ve yasal düzenlemelerden uzak biçimde üretilmekte ve işlenmekte yerel olarak pazarlanmaktadır. Sayısal bakımından en

yüksek keçi popülasyonuna sahip olan Hindistanda, düşük verimli yerli ırklar ile bakım ve besleme düzeyindeki yetersizlikler başarısızlığın en önemli nedenleridir.

Güney Amerika, Brezilya, Meksika, Arjantin ve Şili’de öz tüketime yönelik bir sistem söz konusudur. Nüfusun tamamına yakını İspanyol kültüründen etkilendiği için geleneksel olarak sektörün gelişmesini olanaklı kılabilecek eğilimler bu yöndedir.

Keçi sütü tüketimi kültürel etmenler, tüketim alışkanlıklarına bağlı olarak ülkeler veya bölgeler arasında farklılıklar göstermektedir. Örneğin keçi sütü tüketim biçimi Orta Doğu ve Orta Asya’da büyük ölçüde geleneklere bağlı iken Uzak Doğu ve Batı Afrika ülkelerindeki tüketim tabuları nedeniyle daha sınırlıdır.

### **Keçi Sütü ve Ürünleri**

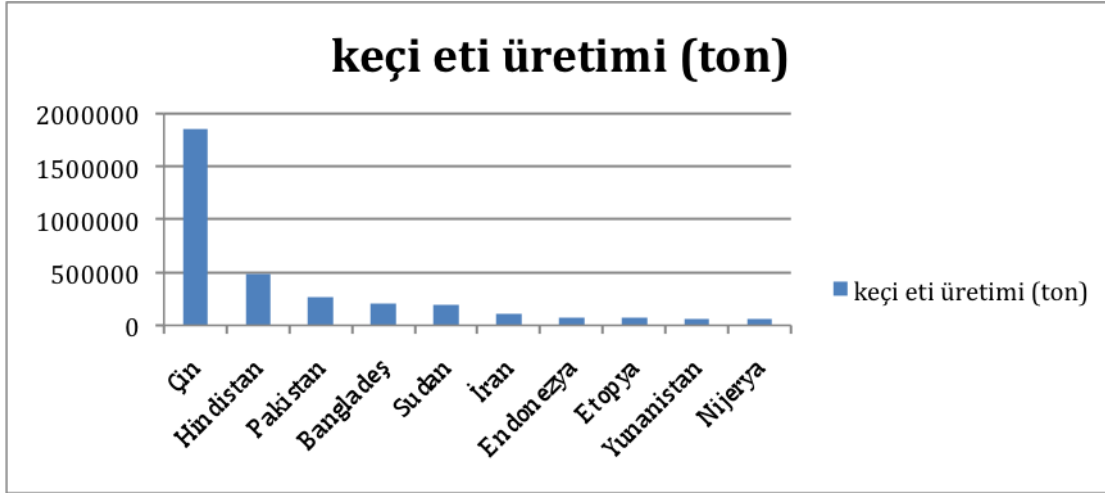
Keçi sütü peynir olarak değerlendirildiğinde diğer sültere göre çok yüksek düzeyde gelir getirmektedir. Bu getiri inek sülüne göre yaklaşık 3 kat dolaylarındadır. Keçi peynirinin özel tadı ve kokusu tüketici tercihi nedeniyle olan etmenlerden sadece ikisidir. Yerel ürünler belirli bölgelerde özel markalar altında pazarlanarak önemli bir avantaja sahip olmaktadır. Bu ürünler sosyo-kültürel sistemin bir uzantısı olarak kendisini göstermektedir. Yunanistan, İspanya ve Fransa’nın dağlık kesimlerinde keçi sülünden AB kuralları çerçevesinde lokal olarak üretilen keçi peynirleri geleneksel isim ve markalar altında PDO(=Protected Designation of Origin Cheese) ve PGI (coğrafi parametreler) saklı kalarak pazarlanmaktadır. Böylece sektörel bazda keçi yetiştiriciliğinin agro-turizme önemli katkıları olmaktadır.

Anılan üretimde hijyenik ve sağlık kalitesi, diyabetik ve besinsel kalite ile gastronomik kalite ön planda olmaktadır. Özellikle somatik hücre sayısı (SCC) limitleri ön planda tutulmaktadır. Konu ile ilgili gelişmiş ülkelerde sül keçiciliği sektörü değişen ekonomik koşullara paralel olarak tüketici tercihlerini ön planda tutan, bilimi ve tekniği kullanarak üretim teknolojileri ve ürünleri dünyaya pazarlayan devasa bir organizasyon ekseninde kendisini göstermekte ve eylem stratejilerini bu çerçevede hazırlamaktadırlar.

### **Dünya’da Keçi Eti Üretim Durumu ve Stratejiler**

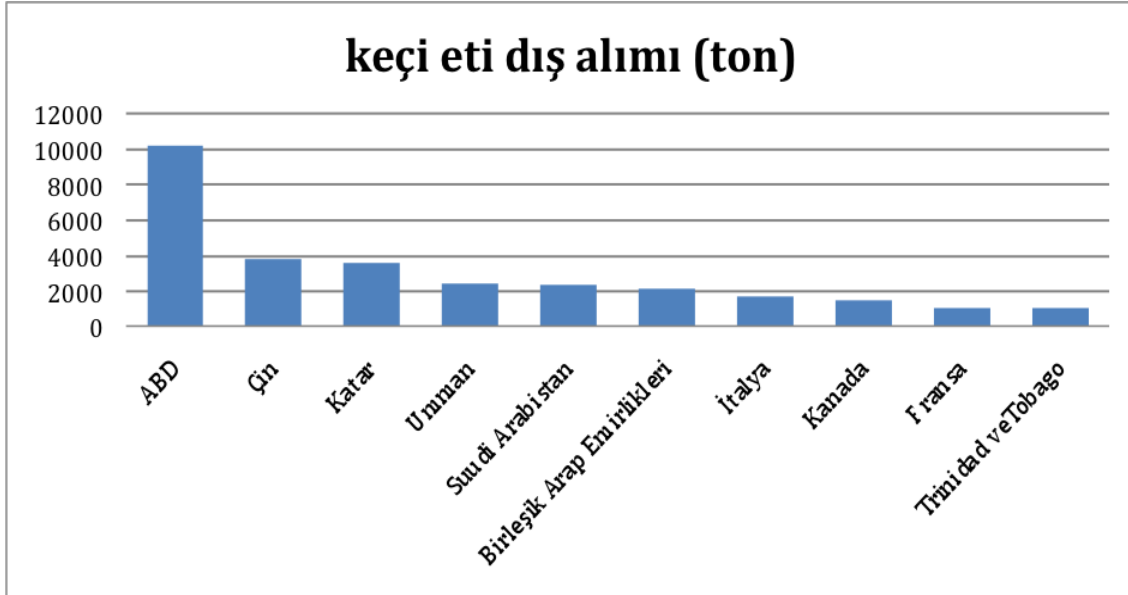
1990 yılı itibarıyla global olarak dünyadaki keçi sayısının günümüze dek her yıl %2, keçi eti üretiminin ise %4-%5 oranında arttığı tahmin edilmektedir. Dünyadaki yıllık dış alım ve dış satım rakamlarındaki artış ise % 8 ve %3 dolaylarındadır. Kimi gelişmekte olan ülkeler protein kaynağı olarak kullandıkları keçi eti nedeniyle yüksek düzeyde keçi eti dış alımı yapan ülkelerdir. Diğer taraftan Avustralya, Yeni Zelanda ve Fransa gibi ülkeler ise büyük ölçüde keçi eti dış satımı yapmaktadırlar. Anılan bu ülkelerin en önemli dış pazarları Tayvan, Karayipler, Kuzey Amerika ve Güney Asya ülkeleridir. Geçmişten beri Avustralya’da yetişen Feral keçileri bu sektörde kullanılan en önemli keçi ırkıdır (Muray, 2001). Geleneksel olarak bu pazardaki en önemli pay “Feral” keçi popülasyonuna dayanmaktadır. Bu bağlamda İspanya’da 5-12 kg canlı ağırlığındaki genç oğlak karkasları (capretto veya cabritos) ile Fransa’da 16-20 kg ağırlığındaki keçi karkasları (chevon) sektörün ayrıcalıklı ürünleridir.

Dünya’da keçi eti üretimi konusunda yer alan ülkelerin sıralaması Şekil 2’de verilmiştir (ilk 10 ülke). Buna göre Çin, Hindistan ve Pakistan en fazla üreten ülkeler konumundadırlar.



Şekil 2. Ülkeler bazında dünya keçi eti üretimi (FAO, 2009)

Şekil 3 ve Şekil 4'de ise keçi eti dış alımı ve dış satımı yapan ülkelerin sıralaması özetlenmiştir.

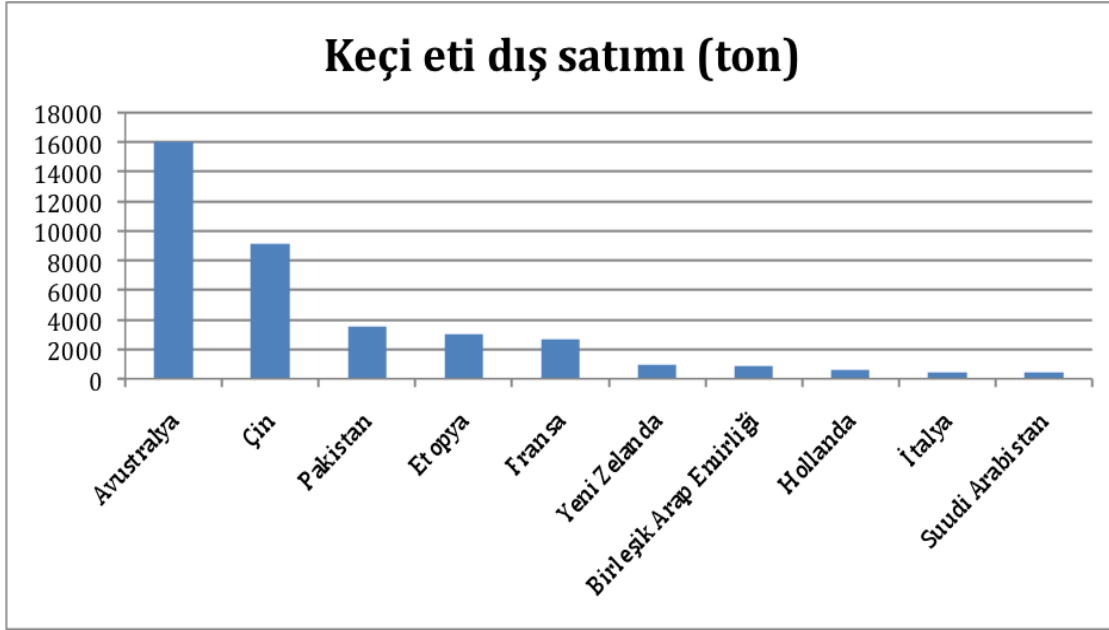


Şekil 3.

Keçi eti dış alımında ülkelerin sıralaması (FAO, 2007)

Keçi eti dış alımındaki sıralama önceki istatistiklere göre önemli bir farklılık göstermemiştir. Bu durum keçi eti dış satımı için de söz konusudur. Avustralya, Çin, Pakistan ve Fransa ön sıralarda yer alan ülkelerdir.





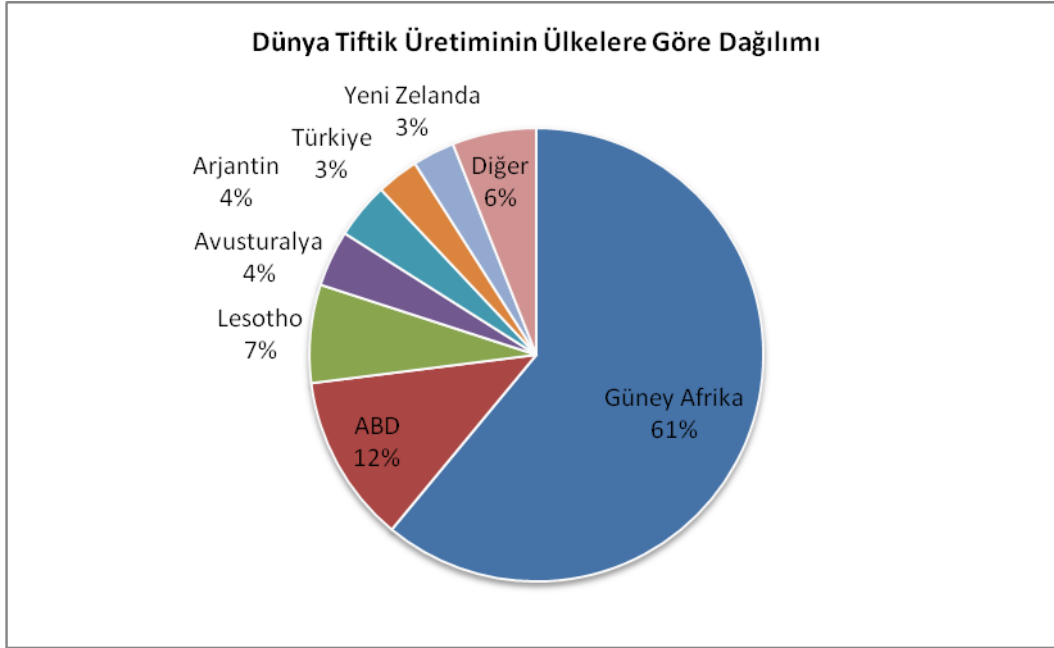
Şekil 4. Keçi eti dış satımında ülkelerin sıralanması (FAO, 2007)

Keçi eti tüketim miktarı ve biçimi ülkelerin gelişmişlik düzeylerine, alışkanlıklarına, geleneklerine ve yaşanan bölgelerin sosyal yapılarına (kırsal ve kentsel) bağlı olarak değişim göstermektedir. Ancak keçi etinin kentlerdeki tüketimi kırsal kesimlere oranla daha düşük düzeydedir. Bununla beraber keçi etinin özel önemi diyabetik olması ve kimi tüketicilerin yağsız et tüketimine olan eğilimleri nedeniyledir. Ülkelerin hayvansal protein açıkları ve dini bayramlardaki aşırı tüketim keçi eti tüketimini arttırmaktadır. Bu etmenlere bağlı olarak perakende keçi eti fiyatları değişmektedir. Örneğin 1 kg keçi etinin perakende satış fiyatı Çin’de 1.2 €, Avustralya’da 1.01€, Şili’de 1.45€ olmasına karşın Fransa’da 5.95€’dur.

Diğer taraftan son yıllarda etçi bir ırk olarak Dünya’ya kendisini kabul ettiren Boer ırkı **kasaplık oğlak eti üretimi** amacı ile baba ırk olarak kullanılmaya aday olan bir genotip olarak ortaya çıkmıştır.

#### **Dünyada Tiftik Üretiminin Durumu, Stratejiler ve Çalışma Perspektifleri**

Ankara keçisinin Anadolu’dan başka ülkelere götürülmesinden (1838 de Güney Afrika, 1849 da Birleşik Amerika) sonra Türkiye’nin yanında, Güney Afrika, ABD ve Lesotho tiftik üreten başlıca ülkeler olmuştur. 1969 yılında dünya’da 11.7 milyon olan Ankara keçisinin %47’si Türkiye’de, %34’ü ABD’de, %14’ü Güney Afrika’da ve %5’i Lesotho’da yetiştirilmekte idi. Bu yıllarda Türkiye Dünyada Ankara keçisi varlığı bakımından lider ülke konumunda idi. 2001 yılına gelindiğinde tiftik üretiminin ülkelere dağılımı Türkiye açısından çok dramatiktir. 2001 yılı Dünya tiftik üretimi aşağıdaki şekilde belirtilmiştir (Şekil 5).



Şekil 5. 2001 yılındaki Dünya tiftik üretiminin ülkelere göre dağılımı (Orijinal)

Diğer taraftan 1997 yılı baz alındığında 2001 yılına kadar dünya tiftik üretiminde sürekli bir düşüş kaydedilmiştir. 1991 yılında 9400 ton olan üretim, 2001 yılında 6800 tona gerilemiştir. Anılan üretimin 4200 tonu Güney Afrika, 800 tonu ABD, 500 tonu Lesotho, 300 tonu Türkiye tarafından karşılanmaktadır. 1981 yılında 6085 ton tiftik üreten ülkemizin Ankara keçisi popülasyonunun azalması ve böyle bir konuma gelmesi düşündürücüdür.

1974 yılında kurulan merkezi Londra'da bulunan "Uluslararası Tiftik Birliği" coğrafi bölgelere göre oluşturulmuş 11 komite tarafından yürütülmekte olup Birliğin 44 adet olan üye firması içerisinde Türkiye temsil edilmemektedir. Ankara keçisinin ana vatanı olan ülkemizin içinde bulunduğu durum içler acısıdır. Popülasyondaki hızlı azalış Ankara keçisinin koruma altına alınmasını gerektirecek düzeydedir. Konuya ilişkin stratejilerin neler olması gerektiği Güney (2010) tarafından açık bir şekilde ortaya konulmuştur.

#### **Kaşmir Üretimi**

Genelde farklı evrelerde ve farklı yöntemlerle yerli keçilerin alt kıllarından üretilen elyaf (down hair veya under wool) kaşmir veya kaşmir yünü diye nitelendirilmektedir. Kaşmir tekstil sektörünün en pahalı ve lüks hammaddesidir. Kaşmir üreten keçi ırklarından en önemlileri Çin ve Orta Asya'da yetiştirilmektedir. Kaşmir elyafı saf olarak örgü ve dokuma sanayinde kullanıldığı kadar diğer elyaflarla karışım yapılarak çok kaliteli kumaşların üretiminde kullanılmaktadır. Böylece kumaşlara yumuşaklık ve parlaklık verilmektedir. Saf kaşmir elyafından yapılan lüks giysi ve benzeri ürünler kaşmir adı altında çok yüksek fiyatlarla piyasaya sunulmaktadır.

2 sayılı çizelgede görüldüğü üzere kaşmir üretimi yönünden Çin lider ülke konumunu sürdürmektedir. Bunun nedeni Çin'in kaşmirin doğal üretim bölgesi olması ve gen kaynaklarının bu bölgede yetiştirilmesidir. Ülkemizin keçi popülasyonu ince alt kıl bakımından incelendiğinde küçümsenemeyecek bir potansiyelinin olduğu yapılan araştırmalarla ortaya konulmuştur (Güney, 2010).

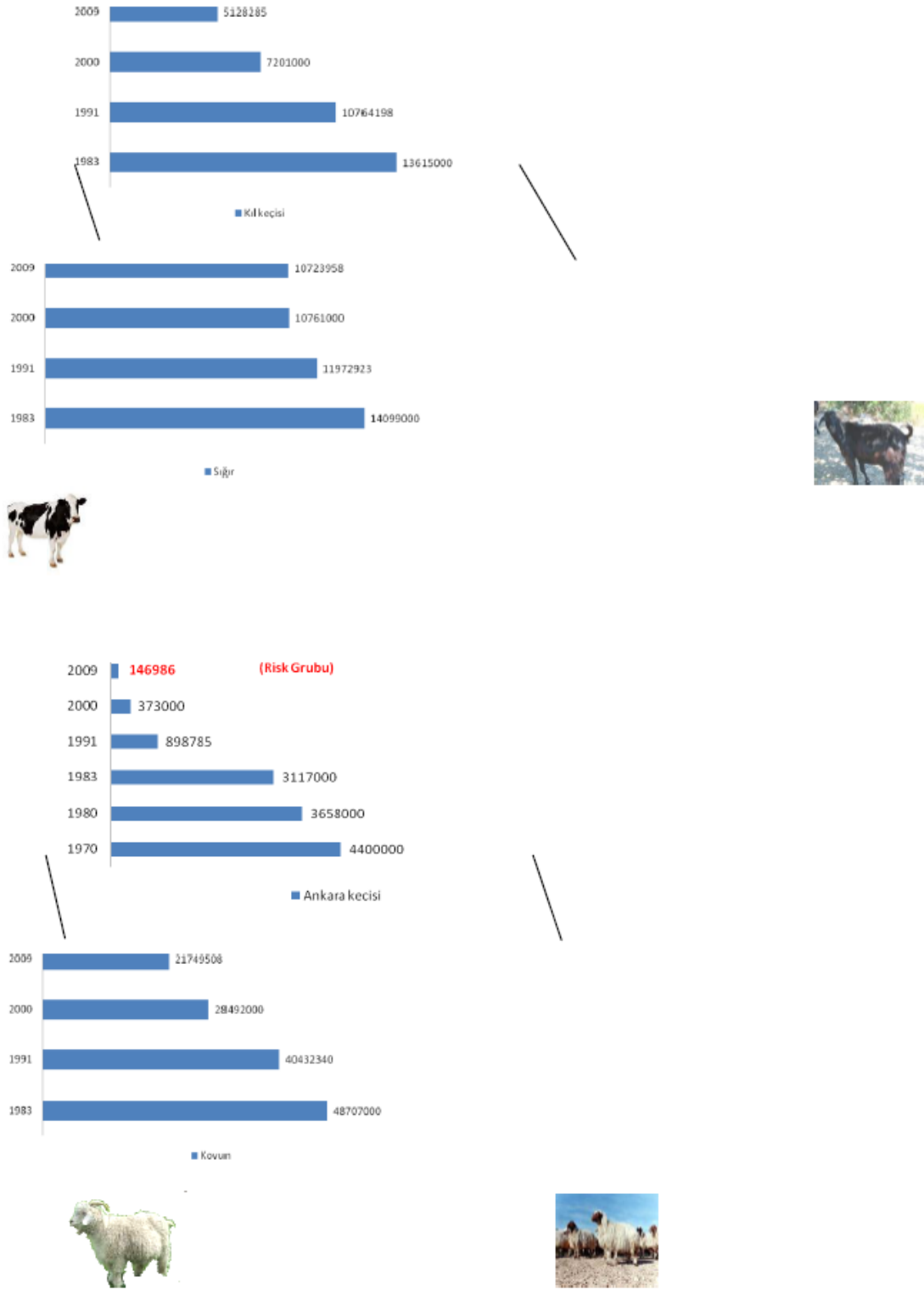
Çizelge 2. Kaşmir Üretiminin Ülke ve Bölgelere Göre Dağılımı (FAO, 2007)

Ülke veya Bölge	Üretim (ton)
Çin	1700
İran ve Afganistan	650
Moğolistan	700
Rusya ve Pakistan	300
Hindistan ve Türkiye	300
Avustralya	5
Yeni Zelanda	7
ABD	6

### **Türkiye Keçi Yetiştiriciliğinin Yapısal Durumu, Gelişme Perspektifleri ve Eylem Stratejileri**

#### **Genel**

Tür bazında genetiksel yapı yönünden yetersiz bir hayvan popülasyonuna sahip olan ülkemiz, geçmişten günümüze kadar genotip sorununun çözümü konusunda sistematik çalışmalara girmediği gibi hayvansal üretim sektörünün ana unsurları olan hayvan besleme, yem kaynaklarının optimizasyonu ve de diğer fiziksel alt yapı (işletme yapısı, finans ve diğer denetimler) konularında stratejik planlamalar gerçekleştirememiştir. Bunun sonucu olarak ülkemiz insan nüfusunun hızla arttığı süreçte hayvan varlığının hızla gerilemesi yanında endüstriyel hayvancılığın gerektirdiği temel girdi ve fonksiyonları koyamayan uluslararası pazarda rekabet gücü bulunmayan ve hayvansal üretim teknolojilerinin pek çoğunu gelişmiş ülkelerden satın alan dünya pazarı konumundadır. Şekil 6'da Türkiye'de yıllara göre ruminant varlığının sayısal değişimi verilmiştir.



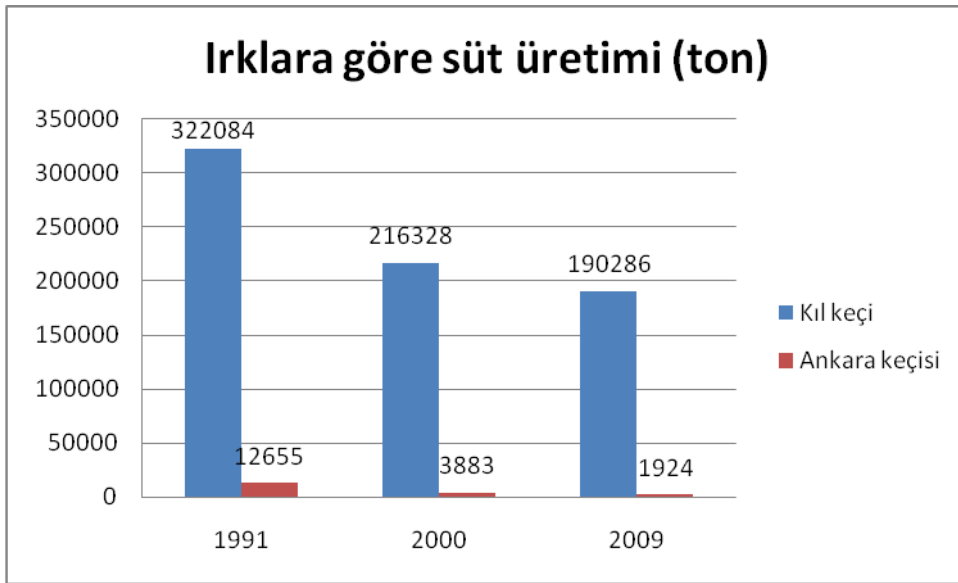
Şekil 6. Türkiye’de yıllara göre ruminant varlığının sayısal değişimi

### Türkiye’de Keçi Yetiştiriciliğinin Gelişim Süreci

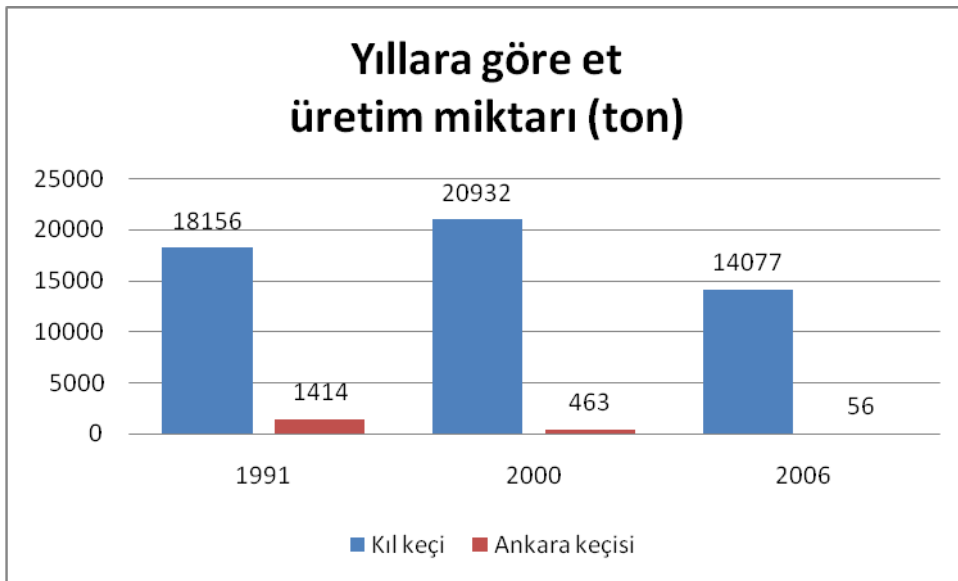
Öze indirildiğinde Türkiye keçi üretim sektörünün de benzer sorunlarla karşı karşıya olduğunu görmekteyiz. Ülkemizde son 50 yılda farklı türlerden küçümsenemeyecek düzeyde damızlık dış alımı yapılmasına karşın keçi yetiştiriciliği konusunda Ziraat Fakültelerinin araştırma amaçlı girişimleri ve özel sektör girişimcilerinin sınırlı sayıdaki atılımları dışında dış alım (introdüksiyon) yolu ile yüksek süt verimli genotiplerden yararlanılma yoluna gidilmemiştir. Bu amaçla projeler ve stratejiler geliştirilememiş, istekli olmalarına karşın üreticiler süt keçisi damızlığı teminindeki güçlükler nedeniyle ekstansif sistemde yetiştiricilik yapmak zorunda kalmıştır.

Başka bir şekilde değerlendirildiğinde 1970-2004 aralığında Kıl keçi varlığı %58, Ankara keçisi varlığı ise %95 azalmıştır. Son istatistikler Kıl keçi varlığının 5 milyon baş, Ankara keçisi varlığının ise 147.000 baş olduğunu göstermektedir. Sayısal azalışlar süt, et ve tiftik gibi ürünlerin dramatik bir biçimde gerilemesine neden olmuştur (Şekil 7,8 ve 9).

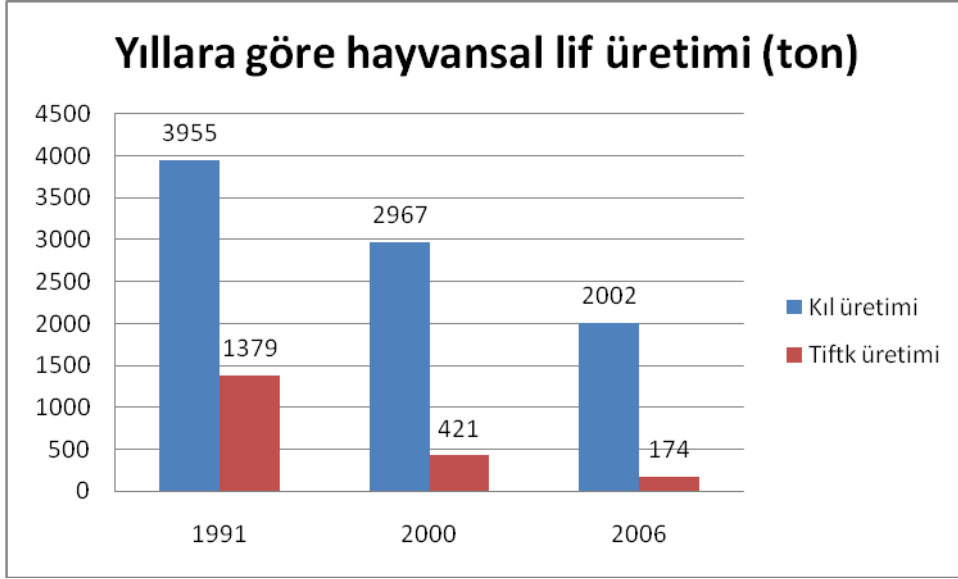
Bir zamanlar Ankara keçisinin anavatanı olan Anadolu’da yetiştirilen dünyanın en büyük popülasyonu, günümüzde yok olma durumuna gelmiş ve korunması gereken risk grubuna girmiştir.



Şekil 7. İrklara göre keçi sütü üretiminin değişimi



Şekil 8. Yıllara göre keçi eti üretim miktarının değişimi



Şekil 9. Yıllara göre hayvansal lif üretimi

### Sektörel Bazda Ülkemizde Keçi Sütü Üretimini Geliştirmek İçin Stratejiler ve Kimi Öneriler

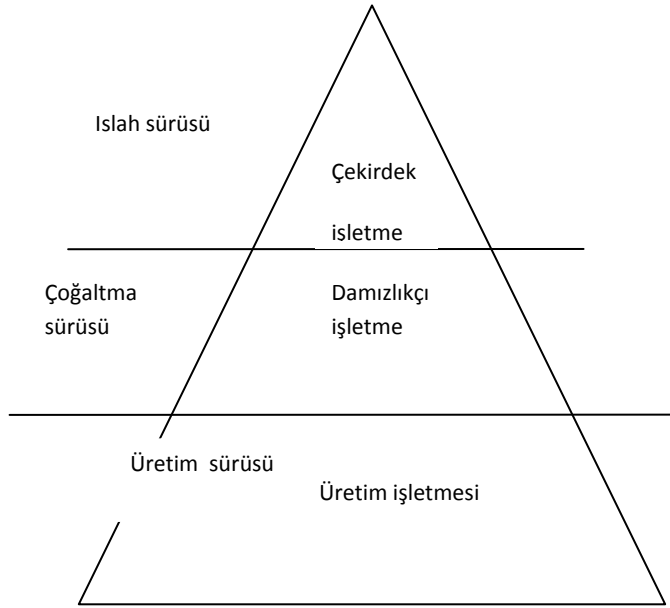
Ülkemizde bölgesel bazda süt keçiciliğini geliştirmek amacı ile yapılması gereken atılımlar aşağıda özetlenmiştir (Güney, 2010)

#### Islahın Organizasyonu

Genetik ıslah organizasyonuna ilişkin olarak çekirdek işletmeler oluşturulmamış ve dolayısı ile çekirdek işletmelerin bir alt kademesinde yer alması gereken damızlıkçı (veya çoğaltma) işletmelerin oluşturulması konusunda sistematik çalışmalar yapılmamıştır. Kimi yetiştiricilere gelişmiş güzel satılan dişi ve erkek damızlıkların akıbeti konusunda somut ipuçları dahi elde edilmemiştir. Böylece sistemin omurgasını oluşturması gereken damızlıkçı işletmeler işlevlerini yerine getiremediği için bir alt kademedeki üretim işletmelerinin geliştirilmesi olanaklı kılınamamıştır.

Islahın organize bir şekilde yürütülmesi için yukarıda açıklanan ve aşağıdaki şekilde sunulan sirkülasyonun gerçekleştirilmesi önem taşımaktadır (Şekil 10).

Ülke bazında çekirdek sürüleri (ıslah sürüsü) oluşturulduktan sonra bir alt kademedeki damızlıkçı işletmeler, onun altında ise üretim işletmelerinin devreye girmesi gerekmektedir.



Şekil 10. Süt keçiciliği konusundaki ıslah organizasyonunu içeren şema

Bugüne kadar ülkemizde Kıl keçi sayısını en aza indirerek onun yerine süt keçiciliğini geliştirmek amacı ile yürürlüğe konulması gereken projeler sistematik bir yaklaşımla ele alınmamış, bunun sonucunda damızlık sorunu çözülememiştir. Yetiştiriciler adeta Kıl keçisi yetiştirmeye mahkum olmuştur. Devletin damızlık temini bakımından sığır, tavuk ve koyun gibi diğer hayvan türlerindeki girişimciliği ve etkinliği keçicilik konusunda kendini göstermemiştir (Güney, 2005).

Günümüz ekonomik koşullarında Doğu Akdeniz, özellikle Toros dağlarını kapsayan ormanlık ve marjinal alanlarda keçi yetiştiriciliği üzerinde uğraş veren üreticilerin yaşam standartlarının mevcut şekli ile devam ettirmeleri olanaksızdır. Bu bağlamda Kıl keçisi yetiştiriciliğini kader olarak kabullenen insanların, kendi doğmatik hünerlerini de kullanarak **modern süt keçiciliği veya organik süt keçiciliğine (özellikle Kilis keçilerini kullanarak)** geçişlerinin sağlanması hedeflenmelidir. Böylece yeni istihdam kaynaklarının yaratılması ile üreticilerin kendi bölgelerinde yaşamaları, kırsaldan şehirlere göçün önlenmesi mümkün olabilecektir. Bu atılım sonucu süt keçiciliği işletmelerinin damızlık gereksinimleri damızlıkçı işletmeler tarafından oluşturulacaktır. Damızlık üretiminin planlanması ile sorunun önemli bir bölümü çözülmüş olacaktır.

Bölgesel bazdaki çalışmalar küçük ve orta ölçekli **modern süt keçisi çiftliklerinin** oluşturulmasına yönelik olarak planlanmamıştır. Böylece endüstriyel keçiciliğin KOBİ'leri olarak nitelenen bu işletmeler faaliyete geçememiştir. Bu da süt keçiciliğinin sektörel bazda yeni bir ticari atılım modeli olarak kendisini gösterememesine neden olmuştur.

Pilot bölgelerde örnek süt keçisi çiftliklerinin oluşması, uygulanacak üretim planlamasının ilk adımındır. Bu bağlamda **yetiştirme birliklerinin** oluşturulması, çiftçilerin örgütlenmesini olanaklı kılacaktır. Yetiştirme birlikleri bölgedeki işsizliğin giderilmesine, yetiştiricilerin eğitim ve bilinçlendirilmelerine ön ayak olacak, insanlar tüketen değil üretim yapan bir araç olacaktır. Bunu sosyo-ekonomik yönden topluma getireceği katkı olarak değerlendirmek mümkündür.

Ürünü değerlendirme: Anılan çiftliklerde yüksek miktarda nitelikli ve hijyenik ortamda üretilecek ham sütün gelişmiş teknolojik koşullarda işlenmiş ürün haline dönüştürülmesi mümkün olabilecektir. Bu ürünlerin başında **keçi peyniri** gelmektedir. Son yıllarda iç piyasada inek peynirine göre daha fazla değer bulan keçi peyniri sonraki aşamalarda dışsattım ürünü haline gelebilecektir. **Dondurma üretimi** için de aynı şeyler söylenebilir. Bunun ulusal ekonomiye olan muhtemel katkısını şimdiden tahmin edebilmekteyiz. Diğer taraftan özellikle Akdeniz Bölgesinde yer alan turizm merkezlerinde keçi sütünden üretilen peynir ve dondurma gibi ürünlere aşırı bir talep olması nedeni ile pazarlama konusunda iç piyasada yeterli bir potansiyel söz konusudur. Bu olguyu projenin **agro-turizme** getireceği katkı olarak değerlendirmek yerinde olacaktır.

Organizasyon ve Eşgüdüm: Batıda hayvansal üretimin tarihsel gelişimi incelendiğinde gerek süt sığırcılığı gerekse süt keçiciliğinde gelişimin başlangıç noktası **yetiştirme derneklerinin** kurulması ile başlayan örgütlenme ve yetiştiriciler arasındaki rekabettir. Süt keçiciliğinin geliştirilmesine ilişkin olarak yasal çerçevede oluşturulması öngörülen **Koyun-Keçi Yetiştirme Birliklerinin** tüm bölgeleri kapsayacak şekilde işlevlerini yerine getirmesi öncelikler arasındadır.

Yukarıda belirtilen hususlar çerçevesinde önerilecek projeler rasyonel bir şekilde ele alınıp yürütülürse Kıl keçilerin ormanlık alanlara verdiği zararlar kendiliğinden ortadan kalkacak sorun köklü bir çözüme ulaştırılmış olacaktır.

Üniversite ile Özel sektör arasındaki eşgüdüm çerçevesinde süt keçiciliği açısından uluslar arası kalite standartlarında üretim yapabilmek, ileri teknolojiyi (damızlık, manejman, makineli sağım) kullanmak, alt yapıyı oluşturacak kaynakları yaratmak projelerin temel hedefleri olmalıdır. Sonuç olarak Tarım Bakanlığı bünyesinde kurulacak **Araştırma ve Geliştirme** örgütü konuya ilişkin strateji ve gelişme perspektiflerini saptamak için Üniversite ve Özel sektör ile eş güdüm içerisinde çalışarak acil eylem planı geliştirmelidir.

2005 yılında İzmir’de düzenlenen Ulusal Süt Keçiciliği Kongresinde bölgesel bazda yürütülmek üzere ülkemiz keçi popülasyonunun genetik ıslahı için bir program taslağı sunulmuştur. Tarafımızdan sunulan taslak aşağıda verilmiştir (Güney ve ark., 2005).

Çizelge 3. Türkiye Keçi Popülasyonunun Genetik Islahı için Bölgesel Bazda Önerilen Taslak

Genetiksel Islahı İstenen Yerli Irk	Genetiksel İyileştirme Yöntemi	Islah Edici Kültür Irkı	Geliştirilmesi İstenen Ekonomik Karakterler	Bölgeler
--	İntrodüksiyon (Dışalım)	-Saanen	Süt ve Döl	Ege, İç Anadolu, Akdeniz
		-Alpin (Güneydoğu Fransa)	Süt ve Döl	Ege, Akdeniz
		-Alman Alaca (German Fawn )	Süt, Döl, Et	Tüm Bölgeler
		-Boer	Et	Kıl Keçi Bölgeleri
Kıl	Melezleme	-Alman Alaca (German Fawn)	Süt, Döl	Akdeniz, Ege
		-Saanen -Melez Sütçü Keçi		
Kıl	Melezleme	-Boer	Et	Akdeniz, Ege
Ankara keçisi	Seleksiyon ve Kan Tazeleme	ABD kökenli Ankara Keçisi	Tiftik verimi ve kalitesi	Orta Anadolu
			Canlı Ağırlık	
Kilis	Seleksiyon		Süt, Döl	Güneydoğu Anadolu
	Melezleme	-Melez Sütçü Keçi, Saanen	Süt ve Döl	Doğu Akdeniz ve Dağlık kesimleri
	Kan Tazeleme	-Damaskus	Süt ve Döl	Güneydoğu Anadolu, Doğu Akdeniz
Malta	Seleksiyon		Süt ve Döl	
	Melezleme	-Saanen , Beyaz Alman Keçisi	Süt ve Döl	Ege ve Akdeniz



### Sektörel Bazda Ülkemizde Keçi Eti Üretimini Geliştirmek İçin Stratejiler ve Somut Öneriler

Ülkemizde ilkel ve yetersiz koşullarda üretilen keçi eti bölgelerin sosyoekonomik yapısına özgü bir anlayışla pazara yansımaksızın daha çok öz tüketimde değerlendirilmektedir. Üretimde ortaya çıkan yetersizlik ve olumsuzluklar büyük ölçüde düşük verimli Kıl keçilerinden kaynaklanmaktadır. Özellikle Toros dağları ve eşik kesimlerini kapsayan yörelerde keçi eti bölge halkının vazgeçilmez protein kaynağıdır. Bu bağlamda üretim ve tüketim açısından önemli düzeyde istek ve talep söz konusudur. Günümüz Türkiye'sinde keçi eti üretim ve tüketimine ilişkin olarak genetiksel potansiyel, beslenme stratejileri gibi nicel etmenler; keçi eti ve karkas karakteristikleri gibi nitel etmenleri içeren proje ve programların oluşturulmasına ve uygulamaya konulmasına gereksinim bulunmaktadır. Bu projelerde pazar ve pazarlama gibi ekonomik etmenler de yer almalıdır. Konu bu bakış açısı ile ele alındığında ticari anlamda keçi eti üretimi için gerekli olan en önemli faktör genetiksel yapı olmaktadır. Eğer Kıl keçiyi döl yatağı olarak alıp hedefe yönelik çalışmalar yapılacaksa et verimi yönünden yüksek genetik yapıya tekelerin kullanılması ile karkas kalitesi yüksek ve hızlı gelişen hatların elde edilmesi gerekmektedir. Böylelikle etin veya karkasın yüksek fiyatla satılması mümkün olabilecektir. Tarafımızdan yapılan ayrıntılı incelemeler ve araştırmalar böyle bir girişim için melezleme yolu ile **Boer** genotipinden yararlanılarak sonuca gidilebileceğini göstermektedir. Makro düzeyde Boer ırkına dayalı olarak yürütülecek melezleme projelerinin gelecekte ülkemizdeki kırmızı et üretim açığının kapatılmasında, dış satıma dayalı keçi eti üretiminin artırılmasında önemli rol oynayacağı yadsınamaz bir gerçektir. Bu bağlamda Tarım Bakanlığı ile ilgili kuruluşların anılan ırkın Türkiye'de tanıtılması, yetiştirilmesinin özendirilmesi için sistematik çalışmalara başlamaları büyük önem taşımaktadır. Bu şekilde entansif et keçisi yetiştiriciliğinin yeni bir alternatif üretim tarzı olarak ortaya çıkması sağlanmış olabilecektir.

2008 yılında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü tarafından sahada "Yerli Kıl ve/veya Melez Keçilerin Et Verimi Yönünden Genetiksel Olarak İyileştirilmesi Çerçevesinde Dondurulmuş Sperma Tekniği Uygulanarak "Etçi Boer" Irkından Yaralanma Olanakları" isimli araştırma projesi yürütülmüştür. Araştırma projesi kapsamında intra-uterin laparoskopik tohumlama tekniği kullanılarak Kıl keçileri Kanada'dan ithal edilen dondurulmuş Boer sperması ile tohumlanmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen Boer x Kıl melezi erkek materyal 8 aylık çağda 40 kg canlı ağırlığa erişmiştir (Güney, 2010). Anılan proje kapsamında Boer melezi bir çekirdek sürü oluşturulmuştur.

### Türkiye'de Tiftik Üretimini Varolan Durumu ve Gelecek İçin Kimi Öneriler

Ülkemiz yıllardan beri tiftik üretiminin önündeki engelleri kaldırmak, yeni teknik ve teknolojileri yaratmak veya transfer etmek konusunda kapsamlı atılımlara girememiştir. Geçmiş yıllarda yürütülen araştırma projelerinden elde edilen öneriler sahaya yansımamış, yeni projeksiyonlar ve gelişme perspektifleri ortaya konulamamıştır. Yürütülmesi gereken Ar-Ge projeleri gündeme dahi gelmemiştir. Geleneksel üretim tarzını sürdürmekte ısrarcı bir tutum izleyen ülkemiz hayvan sayısının ve buna bağlı olarak üretimin iyice cılızlaşması ile dünya tiftik üretiminde %3'lük bir paya sahip olabilmıştır. Dengesiz bir tiftik ticareti söz konusudur. Örneğin 2002 yılında 57 ton tiftik ihraç eden ülkemiz aynı yıl 190 ton ithalat yapmıştır. Son yıllarda Çin'in dünyanın en büyük ithalatçı ülke konumuna girmesi Güney Afrika Cumhuriyeti'nin işine yaramıştır. Dünya tiftik üretiminin %61'ini elinde bulunduran bu ülke uluslararası arenada söz sahibi olan lider ülke konumuna gelmiştir. Ülkemizde Ankara keçisi varlığı ve tiftik üretiminin yıllara göre değişimi Çizelge 3' de özetlenmiştir.

Çizelge 3. Türkiye Tiftik Üretimi (TUIK, 2009)

Yıllar	Ankara keçisi varlığı	Tiftik üretimi (ton)
1970	4400000	
1980	3658000	6085
1991	898 785	1379
2000	373000	421
2009	146986	174

### Gelecekte Ülkemiz Tiftik Üretiminde Nasıl Bir Yol İzlenmelidir?

Tiftik üretimimizin içinde bulunduğu konum itibari ile aşağıdaki önerilerin ivedilikle gündeme getirilmesi gerekmektedir;

Üretici profiline değişmesi zorunludur. Geleneksel üretim tarzına dayanan üretim terk edilmeli, dünya tiftik üreticisinin sahip olduğu donanımda Ankara Keçisi yetiştirme çiftlikleri oluşturulmalıdır. Bu alanda yatırım yapacak olan girişimcilere gerekli tarım alanlarının tahsisi gerçekleştirilmelidir. Orta Anadolu'daki TIGEM'e ait çiftlikler bu amaçla kullanılmalıdır. Bunun sonucunda oluşturulacak modern tiftik keçisi çiftliklerinde dünya tiftik pazarlarına entegre olabilecek nitelik ve nicelikteki ürünün elde edilmesi mümkün olabilecektir.

Damızlık hayvan materyalinin ne şekilde oluşturulacağına dair stratejiler geliştirilmelidir. Ülkemizde yetiştirilen hayvanların bugünkü genetiksel yapısı ile rasyonel bir Ankara keçisi yetiştiriciliği ve tiftik üretiminin yapılamayacağı bilinen bir gerçektir. Güney Afrika'da yetiştirilen Ankara keçilerinden ülkemize göre 4-5 kat daha fazla ürün alındığı düşünüldüğünde dünya pazarlarında rekabet şansımızın hiç olamayacağı da ayrı bir gerçektir.

Tiftik konusunda pazarlama ve örgütlenme politikaları yeniden ele alınmalıdır.

Ülkemizde tiftik konusundaki etkinlik büyük ölçüde Tiftik ve Yapağı Tarım Satış Kooperatifleri Birliği (Tiftikbirlik) tarafından organize edilmektedir. Tiftikbirlik rekabete öncelik veren bir sistemde Güney Afrika'dakine benzer bir şekilde yeniden yapılandırılmalıdır (Akgür ve Korkmaz, 2003). Güney Afrika örneğinde bölgesel üretici birlikleri, tüccar birlikleri gibi organizasyonlar tiftik üretim ve kalitesinin artırılmasında önemli rol oynamaktadırlar. Böylece teşvik primleri günün ölçü ve gereklerine göre şekillendirilmesi mümkün olabilecektir.

Yukarıdaki öneriler saklı kalarak ülkemizdeki mevcudu 200 bin başa düşerek yok olma riski ile karşı karşıya olan Ankara keçilerinin ırk olarak korunması için **acil eylem stratejisi** geliştirilmelidir.

### Kaynaklar

- Akgür, M. ve Korkmaz, O. 2003. Türkiye'de tiftik üretimi ve Güney Afrika Örneği. İstanbul Ticaret Odası, Yayın no: 2003-47.
- FAO, 2007. Food and Agriculture Organisation, [www.fao.org](http://www.fao.org).
- FAO, 2009. Food and Agriculture Organisation, [www.fao.org](http://www.fao.org).
- Günaydın, G. 2007. Avrupa Birliği Sürecinde Türkiye Hayvancılığının Durumu. 5. Ulusal Zootehni Bilim Kongresi, 5-8 Eylül, Van.
- Güney, O., Kaymakçı, M., Karaca, O., ve Savaş, T. 2005. Türkiye'de süt keçisi ıslahının geleceği üzerine kimi öneriler. Süt Keçiciliği Ulusal kongresi 26-27 Mayıs 2005 İzmir.
- Güney, 2005. Marjinal ve ormanlık alanlarda süt keçisi yetiştiriciliğinin önemi. "Ormanlık alanlardaki ekosistemlerde farklılaşma ve keçi yetiştiriciliği"(Panel). 16 Aralık 2005, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Güney, O. 2010. Keçi Yetiştiriciliğinin Bilimsel ve Teknik Esasları. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, Adana.
- Murray, P. 2001. Background to goats and goat meat production in Australia. The Univ. of Queensland Gatton. Queensland 4345.
- TÜİK, 2009. Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara. [http://: tuik.gov.tr](http://tuik.gov.tr).



## Hayvansal Üretime Yönelik Biyoteknolojik Çalışmalar

Mehmet Sait Ekinci<sup>1</sup>, Uğur Çömlekçioğlu<sup>2</sup>, Emin Özköse<sup>\*1</sup>, Numan Özcan<sup>3</sup>, Bahri Devrim Özcan<sup>4</sup>,  
İsmail Akyol<sup>1</sup>, Cengiz Elmacı<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Kahramanmaraş

<sup>2</sup> Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü, Kahramanmaraş

<sup>3</sup> Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Balcalı, Adana

<sup>4</sup> Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü, Osmaniye

<sup>5</sup> Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Bursa

\*e-posta: [eozkose@ksu.edu.tr](mailto:eozkose@ksu.edu.tr)

### Özet

Hayvansal biyoteknoloji daha kaliteli dıda üretimi veya enzimler, antibadi, albumin ve pıhtılaşıma faktörü gibi çeşitli sağlık ürünlerinin hayvanlar tarafından üretilmesi sürecine bilim ve mühendisliğin temel prensiplerini uygulayan bir bilim dalıdır. En az bir veya daha fazla geni insan eliyle değiştirilmiş transgenik hayvanlar, üreme ve cinsiyet ayırımına yönelik uygulamalar, organizmaların bioreaktör olarak modifikasyonları, hastalıklara dayanıklı hayvan sürülerinin oluşturulması veya rekombinant aşuların üretimi, hayvanlar tarafından alınan bitkisel materyalin yüksek oranlarda sindirimini sağlayacak silaj inokülantlarının geliştirilmesi, birbirinin aynısı olan bioreaktör klonların oluşturulması Hayvansal biyoteknolojinin temel alanlarını oluşturmaktadır. Sindirim sistemi mikroorganizmalarının daha yüksek et süt yumurta vb ürünlerin elde edilebilmesi amacıyla çeşitli genetik modifikasyonlara tabi tutulmaları ve bu mikroorganizmaların sentezledikleri enzimlerin gıda, tekstil, kağıt sanayi gibi çeşitli endüstriyel uygulamalarda yer alması ise günümüzde yaygın olarak kullanılmaktadır. Diğer taraftan hayvansal biyoteknolojinin bünyesinde hala bir çok soru işareti ile olası riskler taşıdığı ve bu tip noktaların aydınlatılmasının hayvansal biyoteknolojinin yakın gelecekteki ana çalışma konusunu oluşturması gerektiği göz ardı edilmemelidir.

**Anahtar kelimeler:** Biyoteknoloji, transgenik, genetik analiz, moleküler genetik, hayvan besleme, hayvan yetiştirme, üreme

### Abstract

Animal biotechnology is the application of scientific and engineering principles to the processing or production of materials by animals to provide mainly better quality human food or pharmaceutical goods include enzymes, clotting factors, albumin, and antibodies. The transgenic animals (at least one gene introduced by human intervention), reproduction and sexing applications, modifications of organisms as bioreactors, improving animal health (such as generating animals resistant to diseases associated with prions, production of recombinant vaccines), development of novel silage inoculants to improve the digestibility of plant biomass ingested by farm herbivores, production of almost identical farm animals by somatic cell nuclear transfer (animal cloning) are main examples of animal biotechnology. Moreover, animal biotechnology includes the genetic modification of gut microbes to enhance the microbial digestibility of animal feed resulting higher yield of milk, meat, egg, and now it is well established that gut originated microbial enzymes are widely used in food, textile, pulp and paper industry. On the other hand animal biotechnology has various question marks and some potential risks for human health and lighting of these shadowed areas should be the main subjects of the future researches.

**Key words:** Biotechnology, transgenic, genetic analysis, molecular genetic, animal nutrition, animal breeding, reproduction

## Giriş

Milattan önceki yıllarda fermente ürünlerin elde edilmesiyle başlayan 1. dönem (geleneksel) biyoteknoloji, mikroorganizmalardan ikincil ürün olan organik asitler, antibiyotikler, enzimler ve çeşitli proteinlerin elde edilmesi ile ara dönemini tamamlamıştır. Genetik materyalin yapısının anlaşılması, DNA'da kodlanan bazı bilgilerin hücrelere yeni kimyasal maddeler üretebilme ya da canlıya yeni karakterler kazandırmak amacıyla modifikasyon yolları üzerine çalışılmaya başlanması da modern dönemi başlatmıştır. Geleneksel biyoteknoloji ve modern biyoteknoloji birçok açıdan farklı alanlar olarak değerlendirilmektedir. Geleneksel biyoteknolojinin aksine, modern biyoteknoloji yenilikçi ve çok hızlı büyüyen ancak temel bilim araştırmalarına ve alt yapısına sıkı sıkıya bağlı bir teknolojidir. Bu gelişmelere paralel olarak 1982 yılında OECD tarafından biyoteknolojinin tanımı yapılmıştır. Buna göre "**Biyoteknoloji; temel bilimlerin ve mühendislik ilkelerinin, hammaddelerin biyolojik araçlar yardımı ile ürünlere dönüştürüldüğü süreçlere uygulandığı bir teknolojidir.**" Biyoteknoloji ve genetik mühendisliği çoğu zaman aynı anlamda kullanılır. Oysa genetik mühendisliği genetik materyaldeki çeşitlendirmeleri ve değişiklikleri ifade ederken, biyoteknoloji, biyolojik bir sistemin ya da yapının endüstriyel boyutta kullanılması yoluyla üretim anlamına gelir. Biyoteknoloji gen mühendisliği yöntemlerini sadece bir araç olarak kullanır. Bu yolla transgenik hayvanlar elde edilmiştir. İstenilen verim parametreleri açısından üstün bireyler elde etmek veya mevcut hayvanlara yeni özellikler kazandırmak için transgenik hayvan teknolojisi gelişmeye başlamıştır. Genetik olarak üstün hayvanlar elde etmek için yapay tohumlama, embriyo transferleri ve embriyo veya hücre çekirdeğine mikroinjeksiyon ile gen transferi ve klonlama teknikleri uygulamaya geçmiştir. Değişik organizmalara ait genlerin bireysel olarak farklı organizmalara transfer edilebilmesi ve çalıştırılması, biyoteknolojinin bir endüstri kolu haline gelmesine yol açmıştır. Sağlık açısından büyük önemi olan terapötik maddelerin biyoteknolojik olarak elde edilen transgenik hayvanlara üretirmek teknolojinin hedefi haline gelmiştir. Dünya çapında biyoteknolojik ürünlerin 140-150 milyar dolarlık potansiyel bir ticaret hacmine sahip olduğu ve tarım ve gıda sektörünün aldığı payın da %23 civarında olduğu bilinmektedir. Bu ticari potansiyelden ülkemizin daha yüksek oranlarda pay alabilmesi için üniversite ve özel sektörün patentle sonuçlanacak uygulamaya yönelik araştırmalara yoğunluk kazandırması gerekmektedir. Diğer taraftan hayvansal biyoteknoloji insan sağlığı, gıda güvenliği, çevreye olabilecek negatif etkileri, hayvan refahı ve temel etik değerler gibi olası risk noktalarında açıklığa kavuşturulması gereken birçok soru işareti ve belirsizliği bünyesinde barındırmaktadır.

## Hayvan Yetiştirmeye Yönelik Çalışmalar

### Çeşitli Genlerin Belirlenmesi ve Analizi

Çiftlik hayvanlarında çevre şartlarına uyum ve hastalıklara dirençliliğin yanı sıra, hayvanların verimlerinin artırılması ve ürün kalitesinin yükseltilmesine yönelik çalışmalar çok eski tarihlere kadar uzanmaktadır. Bu amaçla yüksek verime sahip, sağlam ve güçlü yapılı, hastalıklara karşı dirençlilik, yemden yararlanma oranı yüksek özelliklere sahip hayvanlar çeşitli ıslah metotları ile damızlığa ayrılmaktadır. Melezleme ve seleksiyon istenilen özelliklerin kazandırılmasının yanı sıra istenmeyen özelliklerin de var olmasına neden olabilir (Bonneau ve Laarveld, 1999; Kappes, 1999). Günümüzde de kullanımı devam etmekte olan geleneksel bu yöntemler uzun zaman alması ve reel olarak daha maliyetli olmaları nedeniyle artık kullanımı azalmış diğer taraftan ise bu metodolojinin yerini moleküler teknikler almaya başlamıştır. Çiftlik hayvanlarında ekonomik değeri olan çeşitli verimleri ve dış görünüşü etkileyen gen(ler)in genomlar üzerindeki yerlerinin tespiti ve gen haritalarının çıkartılması üzerinde gerçekleştirilen yeni ve etkili biyoteknolojik yöntemler hayvansal üretimi yakın gelecekte değiştirecek ve geliştirecektir. Hayvan ıslahında kullanılan kantitatif genler ve gen bölgeleri hem dişi ve hem de erkek hayvan genotiplerinin, yaşamlarının erken dönemlerinde belirlenmesini sağlarlar. Bu durum seleksiyonla sağlanacak genetik ilerlemenin daha fazla olmasına olanak tanıyacaktır. Sığır, koyun ve domuz gibi bir çok çiftlik hayvanı için genetik haritalar geliştirilmiş ve özellikle sığırlar için Avrupa Sığır Genom Haritası (BovMap) projesi uygulanmaya konulmuştur (şimdiye kadar 46 QTL, 4125 loci ve 1603 genin fonksiyon ve nükleotit dizileri çıkarılmıştır). Çiftlik hayvanlarında ekonomik önemi olan özelliklerin bulunduğu bölgeleri belirlemek için sığırlarda, domuzlarda ve koyunlarda çok sayıda DNA işareti (marker) geliştirilmiş ve bunlar kullanılarak kantitatif karakterleri etkileyen genlerin kromozom üzerindeki yerleri tespit edilebilmiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda haritası çıkarılan gen bölgeleri toplamı sığırlarda 2850, domuzlarda 1774 ve koyunlarda 1245 dir

(Cunningham, 1999; Houdebine, 2000). Bu haritalar bilim adamlarına ekonomik önemi olan özellikleri etkileyen kromozomal bölgelerin tanınmasına (Kappes, 1999; Faber ve ark., 2003) ve bu bilgilerin genetik olarak üstün hayvanların damızlık amacıyla seçilmesine olanak tanımaktadır. Bu yolla sığırlarda; kas hücrelerinin çoğalması (muscle hyperplasia, myostatin), süt üretimi ve çeşitli hastalıklara karşı hassaslık, boynuz gelişmesi, yapısal bozukluklar, üreme, kıl rengi gibi üretimi etkileyen özelliklerin kromozom üzerinde yer aldığı bölgeler belirlenmiştir. Koyunlarda da aynı şekilde kas hücrelerinin hacminin artması (muscle hypertrophy, yemi daha etkin bir şekilde kasa çevirme), yumurta ve spermanın birleşmesi gibi özelliklerin kromozom üzerinde yer aldığı bölgeler belirlenmiştir (Kappes, 1999). Türkiye'de yerli sığırlarda myostatin mutasyonları bakımından taranmış, DNA dizileri analiz edilmiş ve herhangi bir mutasyona rastlanılmamıştır (Özcan ve ark., 2009).

Romanov ve Finn koyunları gibi bazı koyun ırklarında ovulasyon oranı ve doğumda kuzu sayısı her biri küçük etkiye sahip farklı bir dizi gen tarafından belirlenirken (Ricordeau ve ark. 1990), bazı ırklarda bu karakterlerin fekdite (Fec) geni olarak adlandırılan majör etkili tek bir gen veya birbiri ile bağlantılı bir gurup gen tarafından belirlendiği düşünülmekte idi. Fakat Koyunlarda ovulasyon oranını artıran majör genler, genellikle tek nükleotid değişiminin neden olduğu nokta mutasyonları sonucu oluştuğu ortaya çıkmıştır. Koyunlarda ovulasyon oranını artırdığı bilinen başlıca mutasyonlar Bone Morphogenetic Protein Receptor-IB (BMPR-IB/FecB), Bone Morphogenetic Protein-15 (BMP-15/FecX) ve Growth Differentiation Factor-9 (GDF-9/FecG) genleri üzerindedir (Davis, 2004, Polley ve ark., 2009). Booroola (FecB), Inverdale (FecX) ve Yüksek Fertilité (High Fertility (FecGH)) geni olarak adlandırılan fekdite genlerine ilaveten Lacaune (FecL), Coopworth (FecX2W), Wishart (FecW), İzlanda (FecI), Olkuska ve Belle-İle koyunlarında var olduğu belirlenen (putative) ancak genomdaki yeri, baz dizilimi ve/veya üzerindeki mutasyon henüz belirlenememiş fekdite genleri bulunduğu bildirilmektedir (Ülker ve Baş, 2009).

Yetiştiricilikte var olan bilgiler doğrultusunda gelecek nesillerin ebeveynleri seçilebileceği gibi istenilen özelliklerin hayvanlara aktarılması da çeşitli yöntemlerle mümkündür. Rekombinant DNA teknolojisi ile bir veya daha fazla gen, hayvanların diğer genlerine zarar vermeden embriyoya aktarılabilir. Elde edilen transgenik hayvanlar arzu edilen özellikleri genotiplerinde gösterebilmektedirler. Sığır, koyun, keçi ve domuz genomuna yabancı genler çeşitli yöntemlerle başarıyla uygulanmıştır (Wall, 2002; Chesne ve ark., 2002; Faber ve ark., 2003). Fonksiyonel genlerin bireyde toplam DNA'nın %5'inden daha az olduğu göz önünde bulundurulduğunda, bu teknoloji seleksiyon ile birlikte kombine edildiğinde çok sayıda fonksiyonu bilinmeyen gen yavrulara aktarılmamaktadır. Böylece yapılan genetik manipulasyonlar ile beklenmeyen özelliklerde organizmalar üretme riski azaltılmakta ve deneme yanılma yoluyla yapılan seleksiyon ile yetiştiricilikteki zaman kaybı azaltılmaktadır.

Moleküler yöntemlerle sadece hayvanların verimi ile ilgili değil filogenetik yapıları hakkında da daha etkili bilgiler elde edilebilmektedir. Bu doğrultuda filogenetik yapıların belirlenmesinde DNA (mitokondrial) süt proteinleri, büyüme hormonu geni, kan proteinleri polimorfizmi alanlarında sayısız çalışmalar yapılmış, hayvanların akrabalık dereceleri belirlenmeye çalışılmıştır.

### Üreme ve Cinsiyet Tayinine Yönelik Çalışmalar

Hayvancılıkta ekonomik üretimi etkileyen en önemli faktörlerin başında döl veriminin iyileştirilmesi gelmektedir. Üreme teknolojisi ile sığırlardaki genetik gelişme son yıllarda çok büyük bir önem kazanmıştır. 1980'lerde suni tohumlamanın ve 1990'larda da embriyo transferinin daha önceki yıllara göre olumlu sonuçları görülmüştür. Araştırmacılar tarafından semenin dondurularak saklanabilmesi yönündeki metodun mükemmeliyete ulaşması suni tohumlamayı dünyada büyük bir ticari meta haline getirmiştir. Bu doğrultuda semen saklanabilir ve ihtiyaç duyulan dünyanın herhangi bir yerine ulaştırılabilir hale gelmiştir. Bunu daha elit sürülerin oluşturulması ve kızgınlık toplulaştırılması takip etmiştir. Bu süreçte dişilerin, embriyo transferi tekniği için ameliyatsız embriyo toplama ve *in vitro* olarak olgunlaştırma, dölleme, ve sığır oocytlerinin kültüre alınmasını sayesinde, genetik ilerlemeye katkısı yüksek oranlarda başarılıdır (Bonneau ve Laarveld, 1999; Faber ve ark., 2003; Uğurlu ve Özbeyaz, 2009). Hayvan yetiştirme programında çoklu yumurta ve embriyo transferi (Multiple Ovulation and Embryo Transfer (MOET)) istenilen genetik ilerlemeyi artırdığı ve generasyonlar arası süreyi kısalttığı bilinmektedir (Loi ve ark., 1998). MOET tekniğinde amaç, generasyon aralığını kısaltmak üzere performans testi ve pedigr bilgilerini kullanarak aynı soydan gelen hayvanlar arasında

seleksiyon yapmaktır. Bu da yılda tek buzağı veren ineklerden çok buzağı elde ederek değerli dişilerin döl verimini artırarak yapılır (Yüceer ve Özbeyaz, 2007).

Suni tohumla ve embriyo transferlerindeki başarıdan sonra nükleer transfer metoduyla tüm organizmayı kopyalamak bir sonraki adım olmuştur ve ilk nükleer transfer (Klonlama) ile elde edilen buzağı 1987 yılında olmuştur. Daha sonra bunu yetişkin koyun somatik hücresinden elde edilen nükleer materyal transferi ile elde edilen koyun izlemiştir. Günümüzde çok çeşitli çiftlik hayvanından nükleer tansformasyon metodu ile klon elde edilebilmiştir. Tüm bir organizmayı klonlamak (kopyalamak) için iki yöntem kullanılmaktadır: 1) Hayvan embriyosunu iki veya daha fazla parçaya bölerek her birinden genetik olarak bir birinin kopyası olan hayvanlar elde etmek. 2) Nükleer transfer metodu ile verici anneden alınan döllenenmiş yumurtanın çekirdeği (n) çıkarılarak kopyalanmak istenen başka bir organizmadan alınan somatik hücrenin çekirdeği (2n) bu içi boşaltılmış yumurtaya aktarılarak tüm organizmayı kopyalamak. Böylece yumurta, hücresi alınan hayvanın genetik bilgilerini taşımaktadır (Campbell, ve ark., 1996; Smidt ve Niemann, 1999; Wall, 2002; Houdebine, 2002; Renard ve ark., 2002). Genelde hayvan klonlama veya kopyalama, elde edilen transgenik hayvanların klonlanması üzerinde yoğunlaşmıştır. Çünkü, önemli proteinler üretmek için yüksek maliyetle oluşturulan bu hayvanların devamının sağlanması ticari açıdan önem arz etmektedir. Yüksek genetik kapasiteye ve yüksek ticari değeri olan hayvanların klonlanması için de bu söz konusudur. Özellikle yüksek semen satış potansiyeline sahip boğalar ve önemli miktarda embriyo geliri getiren inekler için de bu geçerlidir (Faber ve ark., 2003). Bu noktada klonlamada başarı ön plana çıkmaktadır.. Klonlanan 2683 embriyonun aktarıldığı 1408 alıcıdaki alıcı başına düşen transfer sayısı 1.9 embriyo olarak belirtilmiştir. Bu transferlerdeki gebelik oranı %0-86, buzağılama oranı %0-28 ve buzağı yaşama oranı %0-100 arasında değişmektedir (Faber ve ark., 2003).

Cinsiyeti kromozomal düzeyde belirlenmiş spermaların veya embriyoların suni tohumlama endüstrisinde kullanılmasının sağlayacağı ekonomik yararlar oldukça önemlidir. Çünkü bu yolla süt sığırcılığı yapan işletmeler dişi buzağı, et sığırcılığı yapan işletmeler erkek buzağı üretimini hedefleyeceklerdir (Uğurlu ve Özbeyaz, 2009). Embriyo veya fetustan cinsiyet tayini daha çok Y kromozomuna özel primerler kullanılarak Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PZR) tekniğiyle belirlemek şeklinde yapılmaktadır. Bu metottaki başarı oranı da embriyoların %90 ında %95 isabet derecesine sahiptir (Seidel, 1999). Spermadan cinsiyet tayininde ise daha farklı bir metot uygulanmaktadır. Erkek veya dişi yavru oluşumunu belirleyen spermatozoidlerdir ve bu konu ile ilgili yöntemler iki sperma hücresi tipinin büyüklük ve yoğunluk bakımından birbirinden farklı olmasına dayanmaktadır (Cunningham, 1999). Spermada cinsiyetin belirlenmesi için kullanılan en yaygın yöntem flow sitometri yöntemidir. Yöntemin prensibi XX ve Y kromozomu taşıyan spermaları flow sitometrik yöntemle DNA içeriklerine göre bir birinden ayırmaktır. Sığırlarda ve atlarda X kromozomu Y kromozomundan yaklaşık olarak % 4 daha fazla DNA içermektedir. Günümüzde lazerli yüksek hızlı ayırıştırıcı sistemler fluorochrome boya ile boyanan spermayı DNA içeriğine göre %90 saflıkta saatte 6 milyon X veya Y taşıyan sperm diye ayırabilmektedir (Johnson, 1999).

### Hayvanlara Gen Transferine Yönelik Çalışmalar

Transgenik hayvanlar, insanlar tarafından bilinçli olarak uygun gen transferi metoduyla genomlarına yerleştirilen rekombinant DNA molekülleri taşıyan hayvanlardır (Wall., 2002). Transfer edilen genler fonksiyonel olan bölüm ve bir düzenleyici element olan promotörden oluşur. Çok çeşitli teknikler gen transferinin başarılabilmesi için kullanılmıştır. Gen transfer teknolojisi daha çok mikroinjeksiyon tekniği ve elektroporasyonla DNA transferidir, bu yöntemle retroviral vektöre yerleştirilen gen yumurtayla yeni döllenenmiş spermin pronukleusuna aktarılır. Mikroinjeksiyon tekniği, şimdiye kadar, çiftlik hayvanlarına gen transferinde başarıyla kullanılan en önemli metottur. Bu yöntemde Rekombinant DNA, verici hayvanlardan toplanan döllenenmiş yumurtaların çekirdeğine (erkek pronükleusu) 1-10 mikron çapında bir enjektör ile enjekte edildikten sonra alıcı hayvanın uterusuna yerleştirilir. (Houdebine, 2002; Renard ve ark., 2002). Gen transferi çiftlik hayvanı türlerinin büyük çoğunluğu için başarılı ve ilk transferin gerçekleştirildiği 1985 ten buyana da 50 den fazla farklı transgen çiftlik hayvanlarının erken embriyonik aşamadaki çekirdeğine aktarılmıştır.

Gen transferinde temel ilke hayvanlarda normalde üretilmeyen bir proteinin üretilmesidir. Bu iki çeşit protein için yapılabilir. Birincisi, hayvanlardaki normal bir fonksiyonun iyileştirilmesidir. Çiftlik hayvanlarında verilen genin memeli meme bezlerinde yağ veya protein sentezini değiştirmesi çoğunlukla göz önünde

bulundurulur. Bunlara; büyüme hormonunun domuzlarda yemden yararlanma ve vücuttaki yağlanmayı azaltmada ve koyunlarda sistein sentezleme geninin yapağı üretimi ve kalitesini artırmada kullanımı örnek olarak gösterilebilir. İkinci hedef protein ise hayvanın normal fonksiyonunun bir parçası olmayanlardır. Terapötik maddelerin sütte üretimi gibi. Çiftlik hayvanlarına gen transferinden; hayvanların büyüme parametrelerinin iyileştirilmesi, Belçika mavis i rkların temel özelliği olan çift kaslılık geninin et üretimini öncelikli hedef haline getirmiş işletmelerdeki sığırlarda yaygınlaştırılması, sığırlarında ovulasyon ve üreme oranının artırılması, süt üretimi, besin değerinin artırılması ve kompozisyonunun değiştirilmesi (laktosuz süt, amino asit yapıları değiştirilmiş proteinler vb.), yapağı üretim miktarının ve kalitesinin artırılması, hayvanların yemden yararlanma kabiliyetlerinin artırılması, hastalıklara dirençliliğinin yükseltilmesi, transgenik hayvanların organ vericisi haline getirilmesi amaçlanmaktadır. Diğer taraftan birçok araştırma insan ve hayvan sağlığı açısından çok önemli olan bazı proteinleri ve terapötik maddeleri gen transferi yoluyla hayvanların kanından veya sütünden salgılanarak elde etmeyi amaçlamıştır (Pursel ve ark., 1989; Bonneau ve Laarveld, 1999; Smidt ve Niemann, 1999; Wall, 2002; Cunningham, 1999; Kappes, 1999; Houdebine, 2002; Faber ve ark., 2003, Houdebine, . 2009). Transgenik çiftlik hayvanlarının yaygın olarak kullanılmasını kısıtlayan en önemli faktör ise aktarılan genlerle beklenen üretim düzeylerinin %5-10 gibi oldukça düşük kalmasıdır.

### **Rekombinant Protein Üretimine Yönelik Çalışmalar**

Rekombinant proteinlerin üretimi biyoteknolojinin en büyük başarılarından biridir. Domuz pankreasından 1920 lerde insulinin izole edilmesi ile proteinlerin ilaç üretiminde kullanımı başlamıştır. 1980 lerin başından buyana şeker hastaları tarafından kullanılan insulinin rekombinant bakteriler tarafından üretilmeye başlanması organizmaların bioreaktör olarak kullanılmasını gündeme getirmiştir (Houdebine, 2009). Hemen hemen yaşayan her organizma veya onun kullanılabilir bir parçası bir bioreaktör işlevi görebilir. Bakteri, Maya, kültüre alınabilir böcek ve memeli hücreleri, bitkiler, tavuk ve tavuk yumurtaları bu üretim sisteminin potansiyel rekabetçileridirler (Wall, 1999; Ward, 2000, Peno ve ark, 2010). Her bir sistemin kendine göre avantaj ve dezavantajları vardır. Genelde prokaryotik sistemlerde ve bitkilerde genetik mühendisliği hızlı ve daha ucuz olabilir. Fakat bu organizmaların çoğu kompleks memeli proteinlerinin (monoklonal antikorlar, kan pıhtılaştırma faktörleri gibi) ihtiyaç duyduğu, sinyal peptid ayrımı, glikosilasyon, amidasyon, asetilasyon, karboksilasyon ve fosforilasyon gibi post-translasyonel modifikasyon mekanizmalarından yoksun olmaları kullanımlarını kısıtlamaktadır (Houdebine, 2009). Ökaryotik hücreler proteinlerin sentezlenmesi için ihtiyaç duyulan uygun post-translasyonel modifikasyonları yaparlar. Bundan dolayı transgenik hayvanlar karmaşık proteinlerin üretilmesinde kullanılmaya başlanmışlardır. Transgenik hayvanlardan elde edilen süt, yumurta akı, kan, idrar ve semen endüstriyel düzeyde rekombinant proteinlerin kaynağı olarak kullanılmaktadır (Houdebine, 2000). Bu yolla ekonomik değeri olan aynı zamanda sağlık açısından önemi olan ürünler üreten transgenik organizmalar elde etme çalışmaları yoğun bir ilgi görmüş ve büyük bir endüstri dalı haline gelmiştir. Bugün 100ün üzerinde yabancı protein farklı organ ve çok çeşitli hayvan tarafından üretilmektedir (Houdebine, 2009). Endüstriyel ölçekte önemli proteinlerin üretiminde kullanılacak hayvanların özelliklerle; ucuz elde edilebilme, çabuk cinsi olgunluk çağına ulaşma, yüksek döl verimi, prion hastalıklarına dirençli, insanlara hastalıkları taşımama gibi özellikte olması istenir. (Kappes, 1999; Smidt ve Niemann, 1999; Wall, 1999; Ward, 2000; Gijs ve Harry, 2002; Faber ve ark., 2003).

### **Hayvan Sağlığına Yönelik Çalışmalar**

Biyoteknoloji, çok çeşitli uygulamaları ile hali hazırda hayvan sağlığını ilgilendiren çok sayıda alanda en önemli etkiye sahip teknolojidir. Hayvan sağlığını ilgilendiren bu alanlar kısaca; transgenesis, aşilar, hastalık teşhis testleri, hastalıkları tedavi ve kontrol etme şeklinde özetlenebilir (Bonneau ve Laarveld, 1999). Hastalıkların teşhisi, tedavisi ve kontrolü için yeni testler geliştirmenin yanı sıra, araştırmacılar hayvanları hastalıklardan korumak için biyoteknolojiyi kullanarak aşilar geliştirmektedirler. Genetik olarak elde edilmiş aşilar hastalığa sebebiyet veren gen bulunmamakta; dolayısıyla rekombinant aşilar vücudun bağışıklık sistemini, hastalık yapma riski olmaksızın geliştirmektedirler (Bonneau ve Laarveld, 1999; Houdebine, 2009). Rekombinant aşilar, şap, yalancı kuduz, dizanteri ve solunum yolu hastalıklarına karşı sığır, tavuk gibi hayvanlar için elde edilmiştir. Viral veya bakteriyel hastalıkların yanı sıra parazitik bir hastalık olan bağırsak kurduna

(tenya) karşı aşı geliştirilmiştir. Biyoteknoloji yetiştiricilere, hızlı bir şekilde DNA ve antikora dayalı testler ile brusella, yalancı kuduz, uyuz, şap, deli dana hastalığı (BSE) vb. hastalıkları teşhis etmelerine olanak vermektedir.

Sığırlarda enjekte edilebilir ürünler nematodlar ve trematodları da içeren 36 farklı internal ve eksternal parazitlere karşı korumak için kullanılmaktadır. Tavuklarda genetik haritalama yoluyla ve geliştirilen DNA markırları kullanılarak Marek hastalığına karşı direnci geliştiren genler belirlenmiştir (Kappes, 1999). Damızlık dışı erkek hayvanlarda hırçınlığı önlemek için cerrahi kastrasyon yerine aşı geliştirilmiştir (Houdebine, 2000; Smidt ve Niemann, 1999). 2001 yılı sonunda 197 farklı hayvan hastalığını tedavi etme ve koruma için 2494 adet farklı biyolojik madde üretilmiştir.

Organ nakilleri için dünyadaki organ kıskınlığını ortadan kaldırmak ve hayvanları insanlar için birer kan veya organ vericisi haline getirilmesinde yoğun araştırmalar yapılmaktadır. Bir çok hayvan türünün insanlar için organ verici olarak kullanması uzun zamandan beri üzerinde durulan bir konudur. Xeno-transplantasyon adı verilen bu işlem 1905 yılında Fransız bir cerrah tarafından tavşan karaciğerinin bir parçasının insana aktarılması ile başlamıştır. Hayvan organlarının insan bağışıklık sistemi tarafından kabul edilip edilmemesi de transplantasyonda en önemli husus olarak karşımıza çıkmaktadır. Bağışıklık sistemi tarafından organların reddedilmesini önlemek için reddetmeyi sağlayan genin inaktif kopyalarının transgenik hayvanlarda üretilmesi yoluna gidilmiştir (Pintado ve Gutierrez-Adan, 1999; Ward, 2000). Domuzlara ait kalp kapakçıkları kalp hastalarında yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. Hayvan organlarının kullanılmasında en büyük risk, hayvanlarda bulunan bulaşıcı hastalıkların transplant organlar vasıtasıyla insanlara bulaşmasıdır. (Wall, 1999; Ward, 2000; Faber ve ark., 2003).

#### **Hayvan Beslemeye Yönelik Çalışmalar**

Çiftlik hayvanlarının yemden yararlanma ve yemleri besin değerinin iyileştirilmesi üzerine yapılan çalışmalar biyoteknolojinin başarılı olduğu uygulama alanlarından biridir. Yemlerin besin değerinin ve sindirilebilirliğinin artırılması çalışmaları; hububatların protein kalitesinin artırılması, yemlerdeki istenmeyen bileşiklerin uzaklaştırılması, kaba yemlerin sindirilebilirliğinin ve dolayısıyla besinsel değerinin artırılması ve yeşil olarak muhafaza edilen yemlerin besinsel değerinin iyileştirilmesi üzerine yoğunlaşmıştır (Armstrong ve Gilbert, 1991; Flint ve Chesson, 1999; Bonneau ve Laarveld, 1999).

Baklagil ve tahılların tane proteinlerinin ideal amino asit kompozisyonundan özellikle histidine, metiyonin, lizin ve treonin bakımında istenilen düzeyde olmamaları nedeniyle bu tanelerin proteinlerinin çiftlik hayvanlarının ve yem endüstrisinin ihtiyaç duyduğu daha iyi seviyeye çekmek için transgenik bitkilerin elde edilmesi uygulamaya konulmuştur (Flint ve Chesson, 1999). Endüstriyel ölçekte fermantasyon sonucu elde edilen kristal amino asitler yem endüstri için elde edilmiş biyoteknolojik yem katkı ürünlerinden yoğun bir şekilde kullanılındır. Önemli çalışma alanlarından biri olan rumende amino asitlerin korunması ve amino asit şelatlarının minerallerin emilimini artırılması ruminant üretiminde önemli ilerlemelere yol açabilecektir. Arjinin ve aspartik asitin kullanılması büyüme hormonunun salınmasını teşvik edebilmekte ve büyüme ve karkas kalitesini artırabilmektedir. Glutamine, arjinin, ornitin ve nükleotitlerin substrat olarak kullanılması genç hayvanlarda sindirim ve bağışıklık sisteminin gelişmesine olanak tanımaktadır. Ayrıca myositatin ve leptin hormonlarının çalışmalarının kontrol edilmesi büyümeyi ve karkas kompozisyonunu etkilemektedir (Bonneau ve Laarveld, 1999).

Bitki materyalinin yapısal bileşenleri çiftlik hayvanlarının sindirim sisteminde tamamen parçalanamamakta ve çeşitli mikrobiyal enzimlerin parçalanmayı artırmak için kullanılmasını gündeme getirmektedir. Enzimler; anti besinsel maddelerin ve toksinlerin uzaklaştırılması, mevcut besin maddelerinin sindirilebilirliğinin artırılması, nişasta tabiatında olmayan polisakkaritlerin sindirilebilirliğinin artırılması ve hayvanlara doğrudan verilmesi şeklinde kullanılırlar. Enzimlerin uygulanması, kullanılan mevcut yeme, monogastrik ve ruminant hayvanlarının büyüme dönemine göre değişir (Armstrong ve Gilbert, 1991; Krause ve ark., 2003). Beta-glukanazlar ve ksilanazlar monogastrik hayvanlarda (kanatlı ve domuz) nişasta tabiatında olmayan polisakkaritlerin (NSP) sindirilmesinde başarılı bir şekilde kullanılmışlardır (Bonneau ve Laarveld, 1999; Bhat, 2000). Hububat ağırlıklı rasyonlarda yüksek oranda NSP bulunması genç hayvanlarda özellikle civcivlerde yem dönüşüm oranının azalmasına, yavaş canlı ağırlık kazancına ve yapışkan dışkılamaya sebebiyet vermekte bu da özellikle yumarta tavuklarında olmak üzere ciddi ekonomik kayıpları beraberinde getirmektedir (Bedford ve Classen, 1992). Bu



enzimler, özellikle arpa ve yulaftaki beta-glukan ve arabinoksilanların sebep olduğu monogastrik hayvanlardaki intestinal viskoziteyi azaltmada önemli rol oynarlar.

Rekombinant (glukanaz, ksilanaz, fitaz gibi) enzimler monogastrik hayvanların rasyonlarında kullanılmaktadır. Bu enzimlere genellikle  $\beta$ -glukanaz, pektinaz, amilaz ve proteazlar da eklenmektedir (Graham ve Inberr, 1992; Karaman ve ark., 2004). Bu ürünlerin eklenmesi hızlı büyümeyi ve yüksek düzeyde üretimin sağlanmasına yardımcı olmakta ve bağırsaklardaki viskoziteyi azaltarak besin maddelerinin bağırsaklarda daha serbest hareket etmesini sağlayarak; enzimatik hidrolizin daha etkili olmasını ve buna bağlı olarak besinlerin bağırsaktaki emiliminin artmasını sağlamaktadırlar (Graham ve Inberr, 1992; Bedford ve Classen, 1992; Philip ve ark., 1995; Karuse ve ark., 2003 ). Ticari olarak kanatlılarda yem katkısı olarak önerilen enzimlerin; rasyon formülasyonlarında daha büyük esneklikler sağlayacağı, daha ucuz olan hammaddelerin kullanılabilmesi, hububatların enerji değerinin artırılacağı, sindirim büyüme ve yem dönüşümünün geliştirileceği, uniform hayvan, temiz ve sarısı artırılmış yumurta, katı dışkı ve az çevre kirliliği gibi bir çok konuda fayda sağlayacağı bilinmektedir (Bedford ve Classen, 1992; Bhat, 2000). Daha ekonomik ve sürekli olan yaklaşım ise; genetik olarak manipule edilerek istenilen enzimleri taşıyan rekombinant mikroorganizmaların (örn. *Lactobacillus*) hayvanlara doğrudan verilmesi ve bağırsaklarda kolonize olması ve orada kendi enzimini üretmesidir. Bu amaçla  $\beta(1,3)(1,4)$  glukanaz geni *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus*'da (Aşan ve Özcan, 2007) ve fitaz geni *Bacillus coagulans*'da (Asan-Ozusaglam ve Ozcan, 2009) klonlanmıştır.

Ruminantların düşük kaliteli bitki materyalini hayvansal ürünlere dönüştürmesi rumende bulunan mikroorganizmalarının bitki polisakaritleri olan selüloz ve hemiselüloz gibi yapısal maddeleri parçalama kabiliyetlerine bağlıdır. Rumen mikroflorası bitki hücre duvarını parçalayan fibrolitik enzimlerin temel sentez organizmaları olan farklı anaerobik bakteri, fungus ve protozoa gibi mikroorganizmalardan oluşmuştur (Flint ve Forsberg, 1995; Karuse ve ark., 2003). Fibrolitik enzimlerin ruminantlarda kaba yemlerin sindirilebilirliğinin artırılması için kullanılması, son yıllarda üzerinde yoğun olarak çalışılan önemli konulardan biridir (Forano ve Flint, 2000). Selüloz, hemiselüloz, pektin ve lignin içeren ruminant rasyonları hububat ağırlıklı kanatlı rasyonlarına göre daha komplekstir. Ruminantlarda yemden yararlanmayı, süt üretimini ve canlı ağırlık artışını sağlamak için selülaz, hemiselülaz ve pektinaz içeren enzimlerin kullanılması büyük bir ilgi görmüştür. Kullanılan bu enzimlerin ruminant rasyonlarında istenilen başarıyı sağlaması; enzimlerin yem işleme ve depolama esnasında ve rumende stabil olmasına, bitki hücre duvarı polisakaritlerini hidrolize edebilmesine ve hayvanların enzimlerin reaksiyonu sonucu oluşan monomerik ürünlerini etkin bir şekilde kullanmasına bağlıdır (Bhat, 2000; Forano ve Flint, 2000; Karuse ve ark., 2003). Enzimlerin kanatlı barsaklarındaki optimum sıcaklık değerini değiştirmeden 70-90 °C'deki peletleme sıcaklığına dayanıklı hale getirilmesi de ayrıca biyoteknolojik yöntemlerle mümkün kılınmatadır (Akinalp ve ark., 2007)

Sindirim sistemi mikroflorasının genetik olarak değiştirilmiş mikroorganizmalar, pre ve probiyotiklerin kullanılması yoluyla manipulasyonu yemlerin sindirimi, hastalıklara dirençlilik ve sağlığın iyileştirilmesinde ek fırsatlar sunmaktadır (Bonneau ve Laarveld, 1999; Gaggia ve ark., 2010). Canlı mikrobiyal inokulantlar ve probiyotikler hayvan beslemede (Kanatlı ve Ruminant) yaygın bir şekilde kullanılmaktadırlar. İnokulantların karakteristiklerinin ve etkinliklerinin iyileştirilmesine yönelik çalışmalarda genetik modifikasyonlar artan oranlarda kullanılmakta ve bazı uygulamalar için araştırmalarda büyük bir ilerleme sağlanmış durumdadır. Maya ve filamentli funguslara dayalı mikrobiyal uygulamaların etki mekanizmaları ve etkinlikleri tam olarak aydınlatılmamasına rağmen ruminant yemlerinde geniş bir şekilde kullanılmışlardır (Chesson ve Flint, 1999).

Mikroorganizmalar, hayvanlar tarafından alınan yemin daha iyi değerlendirilmesi ve hayvanların ihtiyaç duyduğu besin maddelerinin sağlanması için de genetik olarak işlenmektedirler (Armstrong ve Gilbert, 1991; Bonneau ve Laarveld, 1999; Karuse ve ark., 2003; Ozkose ve ark., 2009). Herbivorlarda rumen, sindirim sistemleri arasında asidik bariyerin eksikliğinden dolayı, yabancı mikroplara en açık sıra dışı olanıdır. Otlama esnasında ruminantlar, hastalık ve zararlılara karşı değiştirilmiş çok çeşitli mikroorganizma ve virüs taşıyan bitkileri yeme potansiyeline sahiptirler. Silaj inokulantı olarak kullanılan laktik asit bakterilerine (LAB), hem silajın hayvan tarafından daha kolay sindirilebilmesi ve hemde inokulantların daha kolay enerji kaynağına ulaşmasını sağlamak için polisakaritleri parçalayan enzimleri kodlayan genler aktarılmış ve silajın kalite ve sindirilebilirliğini artırdığı gözlemlenmiştir (Ekinci ve ark., 2002; Ozkose ve ark., 2009; Aşan-Özüsağlam, 2007). Çok sayıda genetik olarak değiştirilmiş bakteri bu tür silajların tüketimiyle hayvanın rumenine girerek aynı

zamanda probiyotik vazifesi görmektedir. Maya, filamentli funguslar ve LABlara dayalı mevcut probiyotiklerin etkinlikleri ve sindirim sistemindeki etki mekanizmalarının artırılmasına ve anlaşılmasına yönelik modifikasyon çalışmalarının gelecekte de devam edeceği açık bir şekilde görülmektedir. Bunlara ek olarak genetik olarak değiştirilmiş rumen bakterilerinin yeni probiyotik, silaj inokulantı ve bitki toksinlerini parçalayıcı olarak kullanılması da olasılıklar arasındadır (Greg ve ark., 1998; Chesson ve Flint, 1999; Ekinci ve ark., 2002; Ozkose ve ark., 2009).

Sürdürülebilir ve karlı bir hayvancılık için üreticilerin hayvan ihtiyaçlarını doğru belirlemeleri ve her bir hayvanın genetik potansiyeline göre farklı besin tüketimlerine verdikleri tepkileri belirlemeleri oldukça önemlidir. Besleme, çevre faktörleri içerisinde hayvanların sağlık durumlarını ve verim özelliklerini etkileyen en önemli faktördür. Hayvan besleme alanında yapılan geleneksel araştırmalar, fazlalığı ya da eksikliği durumunda sağlık sorunlarına ya da verimlerde azalmaya yol açan belli başlı yem bileşenleri üzerine yoğunlaşmıştır. Son yıllarda moleküler genetik alanda elde edilen gelişmelere bağlı olarak genomların kompozisyonları ve işlevleri hakkında artan bilgi birikiminin uygulama alanına aktarımı da artmıştır. Bu gelişmeler besinlerin gen ve protein ekspresyonunun nasıl değiştirdiğini, hücre ve organizma metabolizması üzerinde nasıl etkili olduğunu anlaşılmasına olanak vermiştir. Nutrigenomik ya da nutrisyonel genomik olarak tanımlanan bu çalışmalar; sağlık, besleme ve genomik alanlarında, moleküler genetik ve genomik birliktedir çalışması olarak düşünülebilir (Afman ve Müller, 2006). Angus ırkından sığırlarda mısır yağı ile zenginleştirilmiş rasyonların deri altı adipoz dokudaki lipogenik gen ekspresyonu üzerine etkileri mikroarray ve qRT-PCR kullanılarak incelendiğinde ve lipogenik gen ekspresyonunun rasyona bağlı olarak değiştiğini bunun da yağ kompozisyonunu etkilediği gözlenmiştir (Joseph ve ark., 2010). Koyunlarda Stearoyl CoA desaturase (SCD) geninin yemleme biçimiyle ilişkileri hem northern blot (Vasta ve ark., 2009) hem de RT-PCR yöntemleri (Derwishi ve ark., 2010) ile incelenmiş ve kaba yemle beslemenin SCD gen ekspresyon düzeyini azaltırken (Vasta ve ark., 2009), yonca ağırlıklı yemlemenin bu genin ekspresyon düzeyini arttırdığı bildirilmiştir (Derwishi ve ark., 2010).

#### **Tek Hücre Proteini, Tek Hücre Yağı ve Biyogaz**

Hububat ve baklagil daneleri hem insan gıdası hem de hayvan yemi olarak kullanılmaktadır. Artan insan popülasyonu danelere insan gıdası yönünde talebi artırmış ve dolayısıyla danelerin hayvan beslemede kullanımı pahalılaşmıştır. Soya ve mısırın artık hayvan beslemede kullanımı pahalı hale gelmiştir. Bu noktada hayvan rasyonlarında yeni protein ve enerji kaynağı olarak tek hücre proteini (SCP-single cell protein) ve tek hücre yağları (SCO-single cell oil) bir alternatif olarak düşünülmektedir. Kaba yemler, özellikle saman lignoselülolitik funguslarla sindirimi artırılıp aynı anda proteince zenginleştirilebilir (Kutlu ve ark., 1999). Torula yeast (yem mayası) ve ekmek mayası (*Saccharomyces cerevisiae*) eski SSCB'nde tek hücre proteini olarak hayvan rasyonlarında kullanılmıştır (Smith, 1996).

Fosil yakıtların tükenebilir olması ve yakın gelecekte dünyanın enerji ihtiyacını karşılamakta tamamen yetersiz kalacağına öngörülmesi diğer taraftan ise enerji olarak kullanımları sonucu yan ürün veya son ürün olarak ortaya çıkan atıkların çevreye ve özellikle atmosfer gaz emisyonuna negatif etkileri dolayısıyla alternatiflerinin ortaya konulması günümüzde bilim dünyasının üzerinde en fazla çalıştığı konular arasında yer almaktadır. Bilindiği gibi biyogazın %80 ine kadar ulaşabilen bir orana sahip olan metan gazının atmosferde oluşturduğu sera gazı etkisi CO<sub>2</sub> den yaklaşık 20 kat daha fazladır (Raven ve Gregersen, 2007). Biyogazın etkin olarak kullanımını sınırlayan en önemli etken ise üretilen gazın depolama sorunudur. Çünkü günümüz bilgi birikiminde biyogazın doğalgaza benzer bir şekilde sıvılaştırılarak kullanıma sunulması ancak çok düşük sıcaklıklarda (-160 °C) mümkün olmakta bu ise biyogazın yaygın kullanımını ekonomik olarak sınırlamaktadır. Diğer taraftan gerek Amerika Birleşik Devletlerinde ve gerekse AB ülkelerinde çok ciddi sorunlar oluşturan hayvansal atıkların (ki bir çok AB ülkesinde arazi üzerinde bırakılması yasaklanmıştır) hem biyogaz üretiminde kullanılması ve hem de bu proses sonrasında çevreye zararı minimize edilmiş ve toprağın besin ihtiyacını daha dengeli ve yüksek oranlarda karşılayabilecek bir sıvı gübre haline dönüştürülmesi fikri (Berglund ve Börjesson, 2006) biyogaz üretimini son yıllarda tekrar gündemin ön sıralarına taşımıştır (Zhu ve ark., 2010). Bu noktada biyogazın doğal gaz veya LPG gibi daha kolay işlenebilir hale getirilmesi, biyogaz eldesi sonucu açığa çıkan enerjiyle birlikte organik atıkların gübre olarak kullanılması ve bu hususta metanojenik mikroorganizmalar üzerine de yapılan çalışmalara her geçen gün bir yenisi eklenmektedir.

Biyogazın çevreye verdiği zararı azaltmak amacıyla metanojenik mikroorganizmaların metan gazı üretimi metabolik pathway'in moleküler tekniklerle kırılarak bu gazın çevreye verdiği zararın azaltılması ise günümüz bilir insanların üzerinde yoğunlaştığı diğer bir noktayı oluşturmaktadır.

### Genetik Analiz Çalışmaları

Türkiye'de yerli sığır ırklarının mikrosatellit DNA markırlarla genetik karakterizasyonu yapılarak mevcut sığır ırklarının Yerli Kara, Boz Irk, Doğu Anadolu Kırmızısı, Kilis ve Yerli Sarı'dan ibaret olduğu gösterilmiştir (Altınalan, 2005).

Türkiye'nin farklı akarsularında yaşayan dağ alabalığı (*Salmo trutta macrostigma*) popülasyonundaki genetik farklılıkların moleküler düzeyde incelenmesi amacıyla mt-DNA larındaki polimorfizmde hedef gen bölgeleri olarak Cythochrome-b (Cyt-b), 12S ve 16S kullanılarak Polimeraz zincir reaksiyonunda (PZR) Restriction Fragment Length Polymorphism (PZR-RFLP) analizine tabi tutulmuş farklılıklar belirlenmiştir.

Yerli tavuk ırklarından Denizli ve Gerze ile diğer bazı tavuk ırkları arasında akrabalık olup olmadığı veya saf olanları belirleye bilmek için Denizli ve Gerze tavuk ırklarının mt-DNA'sının 12S, 16S, Cyt-B ve D-loop gen bölgelerinin Gallus gallus, Silky, White leghomve Whiteplymouth rock ırklarına ait bölgeler ile karşılaştırılması yapılmış ve bu genlerin sekansları çıkarılarak GenBankta yayınlanmıştır. Ayrıca Denizli ırkının uzun ötlü diğer dünya ırkları ile karşılaştırılmalarını içeren çalışma ise bu ırkın diğer uzun ötlü ırklar ile aynı clade içerisinde yer aldığını açıkça ortaya koymuştur (Karaman, M. Kırdag, N. Kar B. Basılmamış veri). Şanlıurfa yöresindeki küçükbaş hayvanlardan Akkaraman (AK) ve İvesi (IV) koyunları ile Kıl (KL) ve Kilis (KS) keçi ırklarının filogenetik yapıları moleküler tekniklerle belirlenmiştir. Analizde kullanılan genomik DNA izolasyonu için yapağı ve kıl örnekleri kullanılmıştır. Koyun ve keçi DNA örneklerinde mitokondriyal D-loop bölgesi, 12S rRNA ve Sitokrom b (Cyt b) gen bölgeleri kullanılmış ve bu genlerin sekansları çıkartılarak GenBankta yayınlanmıştır. Gen dizi bilgilerine göre koyun ve keçilerde mtDNA polimorfizmi, mtDNA haplotipleri ve haplogrupları (soylar), haplotipler ve yabancı türler arasında filogenetik ilişkiler belirlenmiştir.

### Laktik Asit Bakterileri Üzerindeki Çalışmalar

LAB lardan *Lactococcus lactis* suşunun metabolit üretme yolları sorumlu genler üzerinde yapılan çalışmalarla değiştirilerek süt ürünlerindeki tat ve aromanın değiştirilmesi sağlanmıştır. Türkiye'nin farklı bölgelerinden toplanan geleneksel yoğurt örneklerinden izole edilen *Streptococcus thermophilus* ve *Lactobacillus bulgaricus* türleri kimyasal ve moleküler yöntemlerle tanımlanmıştır. Moleküler tanımlama 16S ribozomal RNA'yı kodlayan DNA bölgeleri kullanılmıştır. Tanımlanan 115 *S. thermophilus* ve 35 *L. bulgaricus* izolatının plazmit DNA izolasyonları yapılmış, tüm izolatlar içerisinde *S. thermophilus*'ların 78, *L. bulgaricus*'ların ise 26 tanesinin değişen sayılarda plazmit taşıdığı belirlenmiştir. İzolatların en fazla dirençliliği kanamisin (% 53)'e gösterdiği, rifampisin (%17)'e karşı ise duyarlı oldukları tespit edilmiştir. İzole edilen bakteri türlerinden *S. thermophilus*'ların 0.03-12487.99 mg/L, *L. bulgaricus*'ların ise; 0.2-6153.36 mg/L biyojen amin ürettiği tespit edilmiştir. Elde edilen bu bakteriler laboratuvarımızda önemli bir stok oluşturmuş ve modifiye inokulantların oluşturulmasında (silaj) kullanılmışlardır.  $\beta(1,3)$  glukanaaz geninin Ç.Ü.Z.F. Zootekni Bölümü Hayvansal Biyoteknoloji ve Genetik Mühendisliği Laboratuvarı'nda *Lactobacillus plantarum*'a aktararak anti-fungal yeni bir silaj inokulantı oluşturulmasına çalışılmaktadır (TÜBİTAK, Proje No: 108T919).

### Anaerobik Rumen Mikroorganizmaları Üzerinde Yapılan Çalışmalar

Ağırlıklı olarak anaerobik rumen funguslarının izolasyonu ve bunların enzimlerinin klonlanması üzerinde durulmaktadır. Anaerobik fungusların, Türkiye'nin çeşitli bölgelerinden ruminantlara ait dışkı örneklerinden izolasyonu gerçekleştirilmiştir. bu funguslar saflaştırılarak stok kültürler halinde "Anaerobik Fungus Kültür Koleksiyonu" oluşturulmuştur. Morfolojik tanımlamaları neticesinde bu izolatların *Neocallimastix* sp., *Orpinomyces* sp., *Caecomyces* sp ve polisentrik funguslar oldukları belirlenmiştir (Çömlekçioğlu ve ark., 2008a). Oluşturulan anaerobik kültür koleksiyonu sonraki çalışmalar için bir temel oluşturmuştur. İzole edilen yeni fungal kültürler arasında henüz Dünya'da sadece İngiltere (Ozkose ve ark., 2001) ve Hindistan'da (Sridhar ve ark., 2007) izole edilebilmiş olan *Cyllamyces* genusuna ait bir tür ülkemizden de izole edilmiştir. *Cyllamyces* sp.'yi de içeren 10 farklı fungusun buğday, arpa, yulaf samanı, mısır koçanı gibi lignoselülozik zirai atıklarda

yüksek düzeyde ksilanaz ve beta-ksilosidaz enzimi ürettiği, özellikle *Orpinomyces* sp. P4'ün ruminantlara dışarıdan verilebilecek potansiyel bir inokülant olabileceği görülmüştür (Comlekcioglu ve ark., 2011b).

Bu funguslar içerisinde *Neocallimastix* sp.lere ait karboksimetil selüloz, selüloz, ksilanaz kodlayan genleri, *xyn2A*, *xyn1B* ve *cel1A* (endo-beta-1,4-glukanaz ve beta-(1,3-1,4)-glukanaz aktivitesine sahip), izole edilmiş ve fungusların fibrolitik enzimleri incelenmiştir (Comlekcioglu ve ark., 2008b, Akyol ve ark., 2009; Comlekcioglu ve ark., 2010a,b). Fungal kaynaklı bu enzimlerin endüstride kullanımına yönelik olarak kağıt sanayinde aktif olarak kullanılacakları ve özellikle kağıt ağartmada oldukça yüksek etkiye sahip oldukları yapılan son çalışmalarda kendisini göstermiştir (Comlekcioglu, U., Aygan, A., Tutus, A., Ozkose, E. basılmamış veri)

*Neocallimastix* sp.'ye ait bir selüloz geni pCT vektör sistemi ile *E. coli*'ye aktarılmış, daha sonra pILCT-C ve pTR-C vektörleri ile *L. lactis* IL1403 ve *L. lactis* MG1363 bakterilerine transfer edilmiştir. Elde edilen rekombinant laktik asit bakterileri kullanılarak yonca silajı yapılmıştır. IL1403'ün ADF ve NDF (sırasıyla, %9.7 ve % 4.83) değerlerini düşürdüğü gözlenirken MG1363'ün sadece ADF içeriğini (%5.3) düşürmüştür (Ozkose ve ark., 2009).

*Orpinomyces* sp.ye ait beta-(1,3-1,4)-glukanaz geni *E. coli* ve *L. lactis* MG1363'de klonlanmıştır. Böylelikle bir anaerobik fungal likenaz geni ilk defa laktik asit bakterisinde ifade edilmiştir. Zimogram analizinde LicA enziminin kütesinin yaklaşık 26 kDa olduğu ve diğer beta-glukan aktif enzimlerden ayrı olması bu enzimin tek başına salgılandığını ortaya koymuştur (Comlekcioglu ve ark., 2011a). *N. patriciarum*'dan CelA geni *R. flavefaciens* ve *S. bovis*'e ait promotorlar ile birleştirilerek *S. Bovis* JB1'e aktarılmış ve başarılı bir şekilde ifade edilmiştir. *S. bovis*'e ait promotorun gen ifadesinde daha etkili olduğu görülmüştür (Ekinci ve ark., 2002).

### Sonuç

Türkiye, Yeni Zelanda ve İngiltere gibi kaba yem üretimine uygun bir iklime sahip değildir. Hayvancılık daha çok daneye ve tarımsal atıkların değerlendirilmesine bağlı bir yapı izlemektedir. Bu nedenle tarımsal atıkların sindirimini artırılması, proteince zenginleştirilmesi açısından biyoteknolojik yöntemlere bağlılığı yüksektir. Bu sebeple biyoteknolojik yöntemlere ağırlık verilecek politikalarla desteklenmesi büyük önem arz etmektedir.

### Kaynaklar

- Afman, L., Müller, M. 2006. Nutrigenomics: From molecular nutrition to prevention of disease. J. Am. Diet Assoc.106:569-576.
- Akinalp, A.S., Asan, M., Ozcan, N. 2007. Expression of T4 lysozyme gene (gene e) in *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus*. Afr. J. Biotechnol. 6(8):963-966.
- Akyol, I., Comlekcioglu, U., Kar, B., Ekinci, M.S., Ozkose, E. 2009. Cloning of a xylanase gene *xyn2A* from rumen fungus *Neocallimastix* sp. GMLF2 in *Escherichia coli* and its partial characterization. Biologia. 64(4): 664-670.
- Altınalan, A. 2005. Türkiye'deki yerli sığır ırklarının mikrosatellit DNA markırlarla genetik karakterizasyonu. Doktora tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Armstrong, D.G., Gilbert, H.J. 1991. The application of biotechnology for future livestock production. Ed. Tusuda, T., Sasaki, H., Kawahima, R. Physiological Aspects of Digestion and Metabolism in Ruminants: Proceedings of the Seventh International Symposium on Ruminant Physiology, Academic press, UK: p. 595-624.
- Asan-Ozusaglam, M., Ozcan, N. 2009. Cloning of phytase gene in probiotic bacterium *Bacillus coagulans*. Advanced Studies in Biology, 1(1):15-24.
- Aşan, M., Özcan, N. 2007. Expression of the  $\beta$ -(1,3-1,4)-glucanase gene in *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus*. Turk J. Vet. Anim. Sci. 31(5): 319-324.
- Aşan-Özusağlam, M. 2007. Yem değerini artırıcı enzim genlerinin probiyotik etkili laktik asit bakterilerinde klonlanarak üretimi. Doktora tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Bedford, M. R., Classen, H. L. 1992. The influence of dietary xylanase on intestinal viscosity and molecular weight distribution of carbohydrates in rye-fed broiler chicks. Ed. Visser, J., Beldman, G., Kusters-van

- Someren, M.A., Voragen, A.G.J. Xylan and Xylanases, *Progress in Biotechnology* 7, Elsevier, UK, p. 361-370.
- Berglund, M., and Börjesson, P. 2006. Assessment of energy performance in life-cycle of biogas production. *Biomass&Energy*, 30:254-266.
- Bhat, M.K. 2000. Cellulases and related enzymes in biotechnology. *Biotechnol. Adv.* 18:355–383.
- Bonneau, M. Laarveld, B. 1999. Biotechnology in animal nutrition, physiology and health. *Livest. Pro. Sci.* 59: 223-241.
- Campbell, K.H., McWhir, J., Ritchie, W. A., Wilmut, I. 1996. Sheep cloned by nuclear transfer from a cultured cell line. *Nature*, 380(6569): 64–66.
- Chesne, P., Adenot, P.G., Viglietta, C., Baratte, M., Boulanger, L., Renard, J-P. 2002. Cloned rabbits produced by nuclear transfer from adult somatic cells. *Nature Biotechnol.*, 70: 366-369.
- Chesson A., Flint H.J. 1999. Genetically modified feed ingredients: Their safety and efficacy, in *Cahiers Options Méditerranéennes*, Vol. 37, Feed Manufacturing in the Mediterranean Region, Recent Advances in Research and Technology, p. 49–60 (ISSN: 1022–1379).
- Comlekcioglu U., Ozkose, E., Tutus, A., Akyol, I., Ekinci, M.S. 2010a. Cloning and characterization of cellulase and xylanase coding genes from anaerobic fungus *Neocallimastix* sp. GMLF1. *Int. J. Agric. Biol.* 12: 691–696.
- Comlekcioglu, U., Akyol, I., Ozkose, E., Kar, B., Ekinci, M.S., 2008b. Carboxymethylcellulase production by the anaerobic rumen fungus *Neocallimastix* sp. GMLF7. *Ann. Microbiol.* 58(1): 115-119.
- Comlekcioglu, U., Aygan, A., Yazdic, F.C., Ozkose, E. 2011b. Effects of various agro-wastes on xylanase and  $\beta$ -xylosidase production of anaerobic ruminal fungi. *J. Sci. Ind. Res. India.* 70: 293-299.
- Comlekcioglu, U., Ozkose, E., Akyol, İ., Yazdic, F.C., Ekinci, M.S., 2011a. Expression of  $\beta$ -(1,3-1,4)-glucanase gene of *Orpinomyces* sp. GMLF18 in *Escherichia coli* EC1000 and *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris* MG1363. *Turk. J. Biol.*, 35: 405-414.
- Comlekcioglu, U., Ozkose, E., Yazdic, F.C., Akyol, I., Ekinci, M.S. 2010b. Polysaccharidase and glycosidase production of avicel grown rumen fungus *Orpinomyces* sp. GMLF5. *Acta Biol. Hung.* 61(3): 333-343.
- Cunningham, E.P. 1999. The application of biotechnologies to enhance animal production in different farming systems. *Livest. Pro. Sci.*, 58: 1-24.
- Çomlekcioglu, U., Akyol, İ., Kar, B., Özköse, E., Ekinci, M.S. 2008a. Anaerobik rumen funguslarının izolasyonu, tanımlanması ve kültür koleksiyonunun oluşturulması. *Hayvansal Üretim*, 49(2): 29-35.
- Davis, G.H. 2004. Fecundity genes in sheep. *Anim. Reprod. Sci.* (82–83): 247–253.
- Dervishi, E., Serrano, C., Joy, M., Serrano, M., Rodellar, C., Calvo, J.H. 2010. Effect of the feeding system on the fatty acid composition, expression of the Delta9-desaturase, Peroxisome Proliferator-Activated Receptor Alpha, Gamma, and Sterol Regulatory Element Binding Protein 1 genes in the semitendinous muscle of light lambs of the Rasa Aragonesa breed. *BMC Vet. Res.* 22:6:40.
- Ekinci, M.S., Martin, J.C., Flint, H.J. 2002. Expression of cellulase gene, *celA*, from the rumen fungus *Neocallimastix patriciarum* in *Streptococcus bovis* by means of promoter fusions. *Biotech. Lett.* 24: 735-741.
- Faber, D.C., Molina, J.A., Ohlrichs, C.L., Vander Zwaag, D.F., Fere, L.B. 2003. Commercialization of animal biotechnology. *Theriogenology.* 59: 125-138.
- Flint H.J., Chesson A. 1999. The impact of gene technology used in raw materials for animal feedstuffs, in: *Proceedings from the 25th International Dairy Congress 1998*, Vol. III, Future Milk Farming, International Dairy Books, Denmark.
- Flint, H.J., Forsberg, C.W. 1995. Polysaccharide degradation in the rumen: Biochemistry and genetics. Ed. Engelhardt, W.V., Leonhard-Marek, S., Breues and D. Geiesecke, G. *Ruminant Physiology: Digestion, Metabolism, Growth and Reproduction: Proceedings of the Eighth International Symposium on Ruminant Physiology*, Ferdinand Enke Verlag Press. p 43-66.
- Forano, E. ve Flint H.J. 2000. Genetically modified organisms: Consequences for ruminant health and nutrition. *Ann. Zootech.* 49, 255–271.

- Gaggia, F., Mattarelli, P. ve Biavati, B. 2010. Probiotics and prebiotics in animal feeding for safe food production. *Int. J. Food Microbiol.* 141, S15-S28.
- Gijs, A.K., Harry, A.K. 2002. Considerations for the assessment of the safety of genetically modified animals used for human food or animal feed. *Livestock Produc. Sci.*, 74: 275-285.
- Graham, H., Inbarr, J. 1992. Application of xylanase-based enzymes in commercial pig and poultry production, Ed. Visser, J., Beldman, G., Kusters-van Someren, M.A., Voragen, A.G.J. Xylan and xylanases, *Progress in Biotechnology* 7, Elsevier, UK. p 535-538.
- Gregg, K., Hamdorf, B., Henderson, K., Kopecny, J., and Wong, C. 1998. Genetically modified ruminal bacteria protect sheep from fluoroacetate poisoning. *Appl. Environ. Microbiol.* 64: 3496-3498.
- Houdebine, L.M. 2000. Transgenic animal bioreactors. *Transgenic Res.*, 9: 305-320.
- Houdebine, L.M. 2002. The methods to generate transgenic animals and to control transgene expression. *J. Biotechnol.* 98: 145-160.
- Houdebine, L.M. 2009. Production of pharmaceutical proteins by transgenic animals. *Comp. Immun. Microbiol. Infect. Dis.* 32: 107-121.
- Johnson LA, Welch GR. 1999. Sex preselection: High-speed flow cytometric sorting of X and Y sperm for maximum efficiency. *Theriogenology.* 52:1323-41.
- Joseph, S.J., Pratt, S.L., Pavan, E., Rekaya, R., Duckett, S.K. 2010. Omega-6 fat supplementation alters lipogenic gene expression in bovine subcutaneous adipose tissue. *Gene Regul. Syst. Bio.* 19(4):91-101.
- Kappes, S.M. 1999. Utilization of gene mapping information in livestock animals. *Theriogenology*, 51: 135-147.
- Karaman, M. Gurbuz, Y. Ozkose, E., Ekinci, M.S. 2004. Study on stability of fungal phytase as poultry feed additive. *J. Anim. and Feed Sci.* 13: 313-321.
- Krause, D.O., Denman, S.E., Mackie, R.I., Morrison M., Rae, A.L., Attwood, G.T., McSweeney, C.S. 2003. Opportunities to improve fiber degradation in the rumen: Microbiology, ecology, and genomics. *FEMS Microbiol. Rev.*, 27: 663-693.
- Kutlu, H.R., Özcan, N., Büyükalaca, S., Baykal, L., Görgülü, M., Öztürkcan, O. 1999. Mantar inokülasyonunun buğday samanının besin madde içeriği ve besin madde sindirilebilirliği üzerine etkisi. *Ç.Ü.Z.F. Dergisi*, 14(3): 77-86.
- Loi, P., Ptak, G., Dattena, M., Ledda, S., Naitana, S., Cappai, P. 1998. Embryo transfer and related technologies in sheep reproduction. *Reprod. Nutr. Dev.*, 38: 615-628.
- Ozkose, E., Akyol, I., Kar, B., Comlekcioglu, U., Ekinci, M.S. 2009. Expression of fungal cellulase gene in *Lactococcus lactis* strains to construct novel recombinant silage inoculants. *Folia Microbiol.* 54(4): 335-342.
- Ozkose, E., Thomas, B.J., Davies, D.R., Griffith, G.W., Theodorou, M.K. 2001. *Cyllamyces aberensis* gen. nov. sp. nov., a new anaerobic gut fungus with branched sporangiophores isolated from cattle. *Can. J. Bot.* 79: 666-673.
- Özcan, N., Öz, A., Özcan, B.D. 2009. Yerli siğir ırklarında myostatin genine ait III. ekzon bölgesinin G→T polimorfizmi bakımından karşılaştırılması. 6. Zootekni Bilim Kongresi, Biyometri Seksiyonu, Erzurum, 79-84.
- Penno, C.A., Kawabe, Y., Ito, A. ve Kamihira, M. 2010. Production of recombinant human erythropoietin/Fc fusion protein by genetically manipulated chickens. *Transgenic Res.* 19:187-195.
- Philip, J.S., Gilbert, H.J., Smithard, R. R. 1995. Growth, viscosity and beta-glucanase activity of intestinal fluid in broiler chickens fed on barley-based diets with or without exogenous beta-glucanase. *Brit. Poultry Sci.* 36: 599-603
- Pintado, B., Gutierrez-Adan, A. 1999. Transgenesis in large domestic species: Future development for milk modification. *Reprod. Nutr. Dev.*, 39: 535-544.
- Polley, S., De, S., Batabyal, S., Kaushik, R., Yadav, P., Arora, J.S., Chattopadhyay., Pan, S., Brahma, B., Datta, T., Goswami, S.L. 2009. Polymorphism of fecundity genes (BMPR1B, BMP15 and GDF9) in the Indian prolific Black Bengal goat. *Small Ruminant Res.* 85, 122-129.

- Pursel, V., Miller, K.F., Bolt, D.J., Pinkert, C.A., Palmiter, R.D., Brinster, R.L. 1989. Insertion of growth hormone genes into pig embryos. Ed. Heap, R.B., Prosser, C.G., Lamming, G.E. *Biotechnology in Growth Regulation*, London, England. p 181-188.
- Raven, R.P.J.M and Gregersen, K.H. (2007). Biogas plants in Denmark: Success and setbacks. *Renew. Sust. Energ. Rev.* 11: 116-132.
- Renard, J.P., Zhou, Q.L, LeBourhis, D., Chavatte-Palmer, P., Hue, I., Heyman, Y. 2002. Nuclear transfer technologies: Between successes and doubts. *Theriogenology*, 57: 203-222.
- Ricordeau, G., Thimonier, J., Poivey, J.P., Driancourt, M.A., Hochereau-de-Reviers, M.T., Tchamitchian, L. 1990. Research on the Romanov sheep breed in France: A review. *Livest. Prod. Sci.* 24:305-332.
- Seidel Jr, G.E. 1999. Sexing mammalian spermatozoa and embryos, state of the art. *J. Reprod. Fertil.* 54:477-87.
- Smidt, D., Niemann, H. 1999. Biotechnology in genetics and reproduction. *Livest. Pro. Sci.*, 59: 207-221.
- Smith, J.E. 1996. *Biotechnology (Third edition)*, Cambridge University Press, UK.
- Sridhar, M., Kumar, D.N., Anandan, S., Prasad, C.S., Sampath, K.T. 2007. Occurrence and prevalence of *Cytlamyces* genus – A putative anaerobic gut fungus in Indian cattle and buffaloes. *Curr. Sci. India.* 92: 1356-1358.
- Uğurlu, M., Özbeyaz, C. 2009. Sığır yetiştiriciliğinde cinsiyet ayrımı yapılan spermanın kullanılması. *Lalahan Hay. Araşt. Enst. Derg.* 49(1): 55-62.
- Ülker, H., Baş, S. 2009. Koyunlarda majör etkili fekonidite genleri 2: Fekonditeye etki eden mutasyonların henüz belirlenemediği genler. *Hayvansal Üretim.* 50(1): 68-73.
- Vasta, V., Priolo, A., Scerra, M., Hallett, K.G., Wood, J.D., Doran, O. 2009.  $\Delta^9$  desaturase protein expression and fatty acid composition of longissimus dorsi muscle in lambs fed green herbage or concentrate with or without added tannins. *Meat Sci.* 82:357-364.
- Wall, R.J. 1999. Biotechnology for the production of modified and innovative animal products: Transgenic livestock bioreactors. *Livest. Prod. Sci.*, 59: 243-255.
- Wall, R.J. 2002. New gene transfer methods. *Theriogenology.* 57: 189-201.
- Ward, K.A. 2000. Transgene-mediated modifications to animal biochemistry. *TRENDS Biotechnol.*, 18: 99-102.
- Yüceer, B., Özbeyaz, C. 2007. Süt sığırlarının ıslahında çekirdek sürü-MOET tekniğinin kullanımı. *Lalahan Hay. Araşt. Enst. Derg.* 47 (2) 23-30.
- Zhu, C., Zhang, J., Tang, Y., Xu, Z., Song, R. 2010. Diversity of methanogenic archaea in a biogas reactor fed with swine feces as the monosubstrate by *mcrA* analysis. *Microbiol. Res.* doi:101016 (article in press).



## Hayvan Genetik Kaynaklarını Koruma Yöntemleri

İrfan Daşkiran<sup>1\*</sup>, Nazan Koluman Darcan<sup>2</sup>, Mehmet Bingöl<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü Orta Asya Alt Bölge Ofisi (FAO-SEC), Ankara

<sup>2</sup> Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Balcalı, Adana

<sup>3</sup> Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Van

\*e-posta: [irfan.daskiran@gmail.com](mailto:irfan.daskiran@gmail.com)

### Özet

Ekosistemin vazgeçilmez bir parçası olan biyoçeşitlilik, hayvansal ve bitkisel üretimin temelini oluşturmaktadır. Endüstriyel gıda üretiminin temel hedefi olan artan insan nüfusunun beslenmesi, çevresel biyoçeşitliliği azaltması nedeniyle yoğun şekilde eleştiriye uğramaktadır.

Hayvan genetik kaynakları; ulusal ekonomilere olan katkısı, gıda üretimindeki önemi, kıl yapağı, deri, post ve tekstil sanayine hammadde sağlaması, bir kısım ülkelerde hala ulaşım aracı olması ve gelişmiş ekonomilerde biyoyakıt üretiminde oluşturduğu potansiyelin yanısıra sosyo-kültürel önemi nedeniyle büyük önem taşımaktadır.

**Anahtar kelimeler:** Biyoçeşitlilik, hayvan genetik kaynakları, koruma yöntemleri

### Animal Genetic Resources Conservation Methods

#### Abstract

Biodiversity is indispensable part of ecosystem and it is basis of animal and plant production. The main aim of industrial food production is to nutrition of increasing human population, due to reduce biodiversity, is criticised.

Animal genetical resources (AnGR) are great importance because of contribution to national economy, importance of food production, provide raw material to textile industry as fiber, wool, leather, are still important vehicle of transportation in part of developing countries and in addition to the potential of biogas in developed economies by the reason of socio-cultural importance.

**Key words:** Biodiversity, animal genetic resources, conservation methods

#### Giriş

Ekosistemin vazgeçilmez bir parçası olan biyoçeşitlilik, hayvansal ve bitkisel üretimin temelini oluşturmaktadır. Endüstriyel gıda üretiminin temel hedefi olan artan insan nüfusunun beslenmesi, çevresel biyoçeşitliliği azaltması nedeniyle yoğun şekilde eleştiriye uğramaktadır.

Hayvan genetik kaynakları; ulusal ekonomilere olan katkısı, gıda üretimindeki önemi, kıl yapağı, deri, post ve tekstil sanayine hammadde sağlaması, bir kısım ülkelerde hala ulaşım aracı olması ve gelişmiş ekonomilerde biyoyakıt üretiminde oluşturduğu potansiyelin yanısıra sosyo-kültürel önemi nedeniyle büyük önem taşımaktadır.

Biyoçeşitliliğin korunmasına yönelik ilk ciddi anlaşma Birleşmiş Milletler (United Nations) Biyoçeşitlilik Çerçeve Sözleşmesi olup, Brezilya'nın Rio kentinde imzaya açılmıştır. Türkiye bu sözleşmeyi 1996 yılında imzalayarak taraf olmuş ve gereklerini yerine getirmek için gerekli çalışmaları başlatmıştır. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (UN, FAO), gıda ve tarım için genetik kaynaklar komisyonu (Commision on Genetic Resources for Food an Agriculture=CGRFA) 1999 yılında dünya hayvan genetik kaynaklarını durumu çalışmalarının koordine edilmesini kararlaştırmıştır. Aynı komisyon (CGRFA) Ocak 2007'de İsviçrenin İnterlaken şehrindeki 11. olağan toplantısında 169 ülkenin katkıda bulunduğu sonuç bildirgesini yayınlamıştır. Bildirgede teknik olarak; çiftlik hayvan ırklarının durumu, kökeni, değerleri, dağılımı, yok olma bakımından risk statüsü, bu kaynakları geliştirmek için SWOT analizi (güçlü yanlar, zayıf yanlar, fırsatlar, tehditler), kurumsal yapılar, yasal



durum, koruma programları, hayvan genetik kaynaklarını geliştirecek araçlar hakkında bir dizi bilgi yer almaktadır (Soysal, 2011).

Bu bildiride, hayvan genetik kaynaklarının korunmasında kullanılan yöntemler ve dikkat edilmesi gerekli noktalar açıklanmaya çalışılmış, hayvan genetik kaynakların korunması için küresel eylem planı hakkında kısaca bilgilendirme amaçlanmıştır.

### Hayvan Genetik Kaynakların Korunmasının Önemi

Hayvan genetik kaynakları, halen birçok alanda aktif olarak kullanılmalarının yanı sıra gelecekte de gıda ve tarımsal üretimde kullanılacak büyük bir doğal zenginliklerdir. Mevcut türler, binlerce yıl süren çok farklı süreçlerden geçerek meydana gelmiş veya geliştirilmişlerdir. Bu süreçlerde; evciltme, göçler, coğrafi ve genetik izolasyonlar, çeşitli gen aktarımları ve seleksiyon uygulamaları büyük rol oynamışlardır. Hayvan genetik kaynakların önemini anlamak için mevcut türlerin kökenleri ve evciltme geçmişleri önemli bir yer tutmaktadır. Evcilleştirme, birçok generasyon süren, üzerinde çalışılan türleri davranışsal ve fiziksel özellikleri ile değiştirerek insanlığın hizmetine sunan bir süreçtir. Bu süreçte gelecek generasyonlarda en fazla arzu edilen gelecek generasyonun cedleri, doğal yollardan veya evciltten kişi/kişiler tarafından seçilirler. Bugün mevcut olan birçok tür Güneydoğu Asya'da 12-14 bin yıldan daha fazla bir zaman önce evciltmişlerdir (Scherf, 2011). Evciltmenin amacı bilindiği üzere, koruma ve işbirliği, sürekli ve kolay yoldan gıdaya erişim, giyinme, taşıma (yük çeki, ulaşım, askeri amaçlar) için olmuştur. Evciltmeyi takiben insanoğlu bu türleri göçler yolu ile veya çeşitli amaçlar için çiftleştirmek ve zaman zaman da korumak suretiyle dünyanın çok farklı yerlerine yaymışlardır. Nitekim günümüzde, çok çeşitli popülasyonlar buldukları çevre koşullarına en iyi şekilde uyum sağlamak suretiyle alt ırkları meydana getirmişlerdir. Meydana gelen bu alt ırklar ve sahip oldukları eşsiz özellikler (genetik kaynaklar) insanlığa farklı alanlarda destek sağlamaktadırlar. Bu destek veya avantajlar aynı zamanda genetik kaynakların neden korunması gerektiğinin de yanıtını oluşturmaktadırlar. Genetik kaynakların insanlığa sağladığı katkıları başlıklar altında sıralamak mümkündür (Scherf, 2011). Bunlar;

- Ülkelerin ulusal ekonomilerine sağladığı katkı,
- Gıda üretimi,
- Hayvansal kökenli lifler (kıl, yapağı tiftik), deri üretimi
- Tarımsal girdi, ulaşım ve biyoyakıt üretimi,
- Bilimsel çalışmalara sağladığı destek,
- Ekoloji ve ekoturizme olan katkılar,
- Sosyal ve kültürel değerler açısından sağladığı katkı sayılabilir.

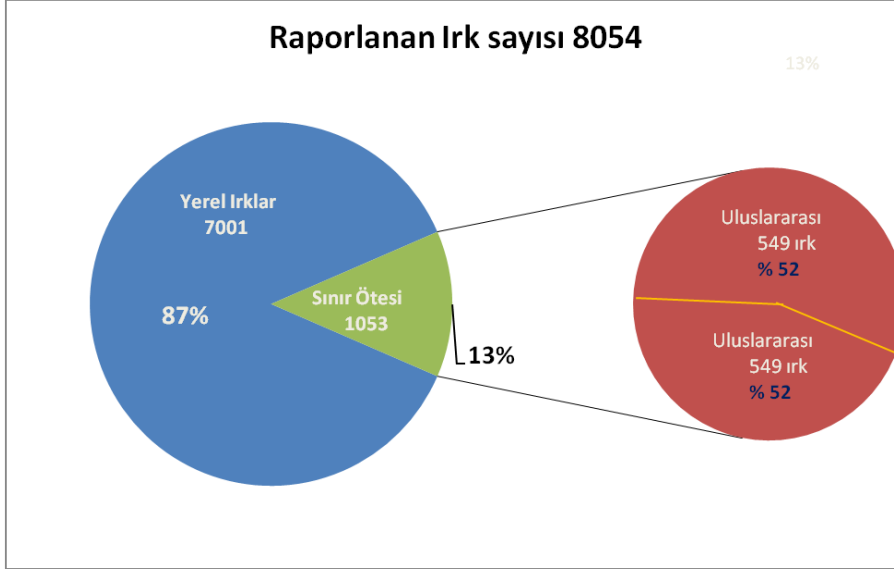
Özellikle sahip olunan çok değerli bazı genetik şifrelerin gelecek kuşaklar için anlamı çok büyük olup değişen çevre ve iklim koşulları altında tarımsal üretimde her genetik şifrenin önemi her geçen gün artmaktadır.

### Hayvan Genetik Kaynaklarının Dünya'daki Durumu

Günümüzde hayvan genetik kaynakları konusunda en detaylı çalışma yapan birim "Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü'nün Genetik Kaynaklar komisyonudur. Halen 188 ülkenin katılımı ile faaliyet gösteren komisyon farklı tematik konularda aktif görev yapmaktadır. Genetik kaynaklar komisyonu tanımlamalarına göre bir ırkın tamamen yok olması o ırkın erkeğine ait sperma ve dişisine ait yumurta hücrelerine kesin suretle ulaşılamadığı durumda söz konusudur. Çünkü bu aşamadan sonra ırkın yeniden hayat bulma şansı kesinlikle ortadan kalkmıştır. Hayvan genetik kaynakları için kritik sınır; bir ırkın toplam dişi sayısının 100 baş veya altında, erkek sayısında 5 baş veya daha altında olmasıdır. Yok olma tehdidi altındaki ırklar için kullanılan sınıflamada ise dişi sayısının 100-1000 baş arasında, erkek sayısının ise 5-20 baş arasında olması durumunda kullanılmaktadır. Hayvan genetik kaynakları komisyonunun risk altında olmayan ırklar için aradığı koşul ise dişi sayısının 1000 baştan, erkek hayvan sayısının ise 20 baştan fazla olmasıdır (Bottcher, 2011a). Eğer herhangi bir ırkın hakkında bir kayıt veya veri yoksa bu tür durumlarda "tanımlanmamış" başlığı altında değerlendirilmektedir.

Hayvan genetik kaynakları risk durumunun artıp azalması ise popülasyon büyüklüğü ile ters orantılıdır. Popülasyon büyüklüğü azaldıkça risk artmakta, büyüklük arttıkça risk azalmaktadır. Coğrafi yoğunluk ile yok

olma riski arasındaki ilişki, yüksek yoğunluğun olduğu durumlarda risk artışı şeklinde ortaya çıkmaktadır. Bu durum hastalık, çevre felaketleri ve sivil kargaşa durumları ile bağlantılı olarak şekillenmektedir. Düşük üreme kapasitesine sahip türlerde aynı popülasyon büyüklüğüne sahip olsalar dahi yok olma riski yüksek olmaktadır. Güncel verilere göre, 631 ırk yok olmuş ve yok olma hızı ayda bir ırk seviyesine ulaşmıştır. Mevcut ırkların %20'si risk kategorisinde bulunmakta, %35'ne ait herhangi bir veri veya envanter bilgisi bulunmamaktadır (Bottcher, 2011a).



Şekil 1. Belirlenen Irk Sayısı ve Mevcut Durumları Kaynak: (Anonim, 2000)

Çizelge 1. Bazı Önemli Çiftlik Hayvanlarının Risk Durumu

Durum	At	Eşek	Sığır	Manda	Koyun	Keçi	Domuz	Deve
Bilinmeyen	107	53	205	17	264	84	88	10
Kritik Sınırdaki	26	7	32	0	26	13	21	1
Tehdit altında	70	2	48	2	59	24	31	1
Yok Olmuş	36	2	89	0	55	10	45	0
<b>Irk Sayısı</b>	<b>820</b>	<b>103</b>	<b>1479</b>	<b>86</b>	<b>1495</b>	<b>587</b>	<b>649</b>	<b>52</b>

Kaynak: (Anonim, 2000)

### Hayvan Genetik Kaynaklarını Koruma Yöntemleri

Hayvan genetik kaynaklarının korunmasında kullanılan başlıca yöntemler aşağıda kısaca özetlenmiştir.

#### In Situ (Yerinde Koruma)

Korunması düşünülen hayvan genetik kaynakları içinde bulunduğu yer ve tarımsal sistemde (doğal yayılma alanlarında) koruma esasına dayanmaktadır. Yaygın şekli ile çiftliklerde yetiştiriciler tarafından sürdürülen bir koruma şeklidir.

#### Ex Situ (Yetiştirilme Mahallinin Dışında Koruma)

Korunması düşünülen materyaller normal olarak yetiştirilme mahallinin dışında bir yerde koruma altına alınırlar. Bu yerler gen bankaları olabildiği gibi tarım parkları veya devlet çiftlikleri de olabilir. Koruma altına

alınacak tür, ırk veya bireye ait gen veya genlerin DNA segmentleri şeklindeki kan veya diğer hayvan dokularında dondurularak saklanması da mümkündür (Ertuğrul ve ark., 2010).

#### **In Vivo (Canlı Koruma)**

Koruma materyalleri canlı formda çiftliklerde veya koruma parklarında çiftçiler tarafından koruma altındadırlar.

#### **In Vitro (Labarotuvan Ortamında Koruma)**

Koruma materyali gen havuzları şeklinde koruma altına alınırlar ve "cryoconservation" yöntemleri kullanılarak gen bankalarında sperma, embriyo şeklinde dondurularak muhafaza edilirler.

Çizelge 2. Hayvan genetik kaynaklarını koruma yöntemleri (Boettcher, 2011b)

	In Vivo	In Vitro
In situ	Çiftliklerde	-----
Ex situ	Tarımsal park veya araştırma çiftliklerinde	Dondurularak saklama (Cryoconservation)

Yerinde koruma yöntemi (in situ), genellikle en fazla dikkate alınan ve tercih edilen yöntemlerin başında gelmektedir. Bu yöntemde koruma altındaki ırk sürekli olarak yetiştirildiği çevreye bir yandan da uyum kabiliyetini geliştirmektedir. Yüksek seviyede teknik bilgiye ihtiyaç göstermemesi, sürdürülebilir bir ekonomik faaliyet olarak kendine yetmesi ve yetiştiricinin kontrolünde olması sistemin avantajları arasında sayılır.

Farklı yerlerde koruma (ex situ) yönteminde ırka farklı çevreye uyum sağlama şansı verilir. Genetik çeşitlilik, çiftleştirme ve seleksiyon bir program dahilinde yönetilir. Sürekli bir yatırım gerektirmesi ve hayvanların korunması için genetik kaymaların meydana getireceği olumsuz etkilerin ortaya çıkardığı risk yüksektir. Koruma altında tutulan materyallerde bilimsel çalışmaların yapılabilmesi avantaj olarak kabul edilmektedir.

Dondurarak koruma (cryoconservation) yönteminde koruma süreklilik azretmekte ve doğal veya hastalık sonucu ortaya çıkacak felaketlerde yok olma riski düşüktür. Koruma için başlangıç maliyetleri yüksek ve ileri teknoloji gerektirse de koruma için sarf edilen maliyetler zaman içerisinde düşüktür. Popülasyonların veya saklanan genetik materyalin değişen çevre koşullarına karşı uyum yeteneklerini artırma şansı yoktur. Koruma altına alınacak materyaller için genetik kayma riskine karşı planlamalar çok dikkatli şekilde yapılmalıdır.

Yaklaşımların birbirleriyle olan ilişkilerini, avantaj ve dezavantajlarını aşağıdaki tabloda görmek mümkündür.

#### **Hayvan Genetik Kaynaklarını Koruma Küresel Eylem Planı**

Küresel eylem planı uluslararası arenada hayvan genetik kaynaklarının korunması konusunda bir çerçeve oluşturmaktadır. Plan, hayvan genetik kaynakların sürdürülebilir kullanımı ve geliştirilmesi için ulusal, bölgesel ve uluslararası çabaları desteklemek ve etkinliğini artırmayı hedeflemektedir. Mevcut kaynakları harekete geçirmek, kurumlar ve insan kaynakları arasındaki işbirliğini geliştirmek, planın öncelikleri arasında bulunmaktadır. Küresel eylem planı kapsamında 23 stratejik öncelik bulunmaktadır (Anonim, 2007). Öncelikli alanlar arasında; tanımlama, araştırma ve inceleme ve bağlı riskler başlığı altında 2 stratejik öncelik, sürdürülebilir kullanım ve geliştirme öncelik alanında 4 stratejik öncelik, koruma konusunda 5 stratejik öncelik, politikalar, kurumlar ve kapasite geliştirme konusunda da 13 öncelik alanı bulunmaktadır. Küresel eylem planının uygulanması ve finansmanı için aşağıdaki ölçütler dikkate alınmaktadır.

- Ulusal, bölgesel ve küresel seviyede işlemler ve ilişkiler,
- Uluslararası organizasyonların katılımı,
- Paydaşların katılımının sağlanması,
- Uluslararası işbirliği,

- Donör ülkelerle karşılıklı iletişim,
- Gelişmelerin ve konu ile ilgili dökümantasyonun takibi.

Küresel eylem planındaki bir kısım önemli başlıkları inceleyecek olursak bilinç oluşturma uygulamalarının ilk sıradaki stratejik öncelik olduğunu görebiliriz. Örneğin stratejik öncelik (SÖ) 18 ve 19'da hayvan genetik kaynaklarının değeri ve rolü konusunda ulusal, bölgesel ve uluslararası bilinç artırma çalışmaları yer almaktadır. SÖ 15'de ise uluslararası bilgilerin paylaşımı, araştırma ve eğitim faaliyetlerinin tesis edilmesi ve paylaşımı bulunmaktadır. Planda bulunan diğer öncelikler arasında, ulusal kurumların kurulması ve güçlendirilmesi, insan kaynaklarının geliştirilmesi, hayvan genetik kaynakları konusunda yeni yaklaşımlar geliştirilmesi ve teknik standartların oluşturulması, uluslararası bir ağ kurulması ve bölge odak noktalarının tesis edilmesi, ırk tanımlamaları ve ırkların evrimi konusunda yeni yöntemlerin geliştirilmesi, sürdürülebilir hayvan genetik kaynakları kullanımı konularında politikaların geliştirilmesi başlıklarını saymak mümkündür (Anonim, 2007). Küresel eylem planında, yapılması gerekli uygulamalar detaylı olarak tanımlanmış ve üye ülkelerin kullanımına sunulmuştur.

Çizelge 3. Koruma yöntemlerinin karşılaştırılması

Amaç	Koruma Yöntemleri		
	In situ- yerinde koruma	Ex situ-in vivo Mahal dışında koruma	Dondurarak koruma Cryoconservation
Genetik sistemelere olan esnekliği			
• Üretim koşullarındaki değişim karşısındaki avantajı	++	+	++
• Araştırmalara sağladığı fırsat	++	++	++
Genetik faktörler			
• Irkın gelişmesi ve genetic adaptasyon yeteneği	++	+	-
• Genetik kayma riskini minimize etme	+	-	++
• Irk özellikleri hakkında bilgi birikimine katkı sağlama	+++	++	+
Kırsal Alanda Sürdürülebilir Kullanım			
• Kırsal kalkınma için yarattığı fırsat	+++	+	-
• Tarımsal ekosistem çeşitliliğinin korunması	++	-	-
• Kırsal alanda kültürel çeşitliliğin korunması	++	+	-

Kaynak: Boettcher, 2011b

### Sonuç

Hayvan genetik kaynaklarının önemi uluslararası kuruluşlara üye ülkeler tarafından anlaşılmıştır ve bu büyük bir avantajdır. Ancak, birçok önemli ırkın gelişmekte veya az gelişmiş ülkelerde olduğu ve bu tip ülkelerin önceliklerinin hayvansal gıda üretiminin artırılması olması nedeniyle, yapılan hızlı ve bilinçsiz melezlemelerin hayvan genetik kaynaklarının yok olma riskini yükselttiği bilinmektedir. Diğer taraftan ekonomik kısıtlamalar, genetik kaynakların korunması için yapılacak çalışmalarda, en büyük engellerden birini oluşturmaktadır. "FAO

Hayvan Genetik Kaynakları” komisyonu verilerine göre; henüz hakkında bilgi sahibi olunamayan %35’lik bir popülasyon olduğu hatırlanacak olursa özellikle envanter çalışmaları konusundaki eksikliğin ne kadar önemli bir problem olduğu daha iyi anlaşılacaktır. Bu problemin çözülmesi için genetik kaynakların korunması konusunda nitelikli araştırmacı ve uzman alt yapısının güçlü bir finansal altyapı ile desteklenmesi kaçınılmazdır. Özellikle ülkeler bazında sınırlı sayıda ilgili bakanlık uzmanlarının yapılacak çalışmalarda etkin olmadığı bilinen bir gerçektir. Bir kısım gelişmiş ülkede hayvan genetik kaynakları konusunda sivil toplum örgütlerinin ve özel sektörün çalışması hayvan genetik kaynakları konusunda yapılan uygulamalara büyük bir destek sağlamaktadır. Tüm bu gelişmelerin yanısıra bilgi paylaşımı amacıyla bir ağın kurulması özellikle ekonomik kısıtları olan ülkeler için büyük bir avantaj sağlayacaktır. Unutulmaması gerekli en önemli nokta, hızla değişen ekosistemde her geçen gün hayvan genetik kaynaklarının yok olma riskinin artması ve bir kısım tehdit altındaki ırkın kaybolmasıdır. Henüz kayıt altına alınmamış olan ırkların yok olması ise gelecek için büyük endişe yaratmaktadır.

### **Kaynaklar**

- Anonim, 2007. Global plan of action for animal genetic resources and the interlaken declaration. Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture. Food and Agriculture Organization of The United Nations. Rome, 2007
- Anonim, 2000. World watch list for domestic animal diversity.(Edited by Scherf, B.) 3 rd Edition. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- Boettcher, P. 2011a. Why should we conserve animal genetic resources?. Advance Course on Conservations and management of Animal Genetic Resources. 17-21 January. Zaragoza, Spain.
- Boettcher, P. 2011b. Methods for conservation of animal genetic resources. Advance Course on Conservations and Management of Animal Genetic Resources. 17-21 January. Zaragoza, Spain.
- Ertuğrul, M., Dellal, G., Elmacı, C., Akın, AO., Pehlivan, E., Soysal, M.İ. ve Arat, S. 2010. Çiftlik hayvanları genetik kaynaklarının korunması ve sürdürülebilir kullanımı. Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi. Ankara.
- Scherf, B.D. 2011. Knowing animal genetic resources. Advance Course on Conservations and Management of Animal Genetic Resources. 17-21 January. Zaragoza, Spain.
- Soysal, İ. 2011. Evcil Hayvan genetik kaynakları çeşitliliği tehdit altında. <http://trakyazoder.org/genkaynaklari.html>. Erişim tarihi: Mayıs, 2011.



## Türkiye Damızlık Üretimi Stratejisi Üzerine Kimi Yaklaşımlar

Mustafa Kaymakçı

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Bornova, İzmir

e-posta: [mustafa.kaymakci@ege.edu.tr](mailto:mustafa.kaymakci@ege.edu.tr)

### Özet

Türkiye’de uygulanmakta olan genetik ıslah programları, damızlık gereksinmesi yeterli düzeyde karşılayamamaktadır. Konuya salt teknik yetersizlik açısından bakmak da yanıltıcı olmuştur. Böyle yaklaşıldığı için de çözüm önerileri istenildiği şekilde başarıya ulaşamamıştır. Çözüm, Türkiye’nin yaşamakta olduğu ekonomi-politiği dikkate alınarak, öncelikle Türkiye Tarımsal Araştırma Alanı içinde irdelenmelidir. Bu bağlamda, genetik ıslah stratejileri de Türkiye’nin gereksinmelerine uygun bir şekilde planlanmalıdır. Anılan planlamada, Zootekni Bilimi’nin özellikleri ve gıda egemenliği konusu dikkate alınmalı, düşük endüstriyel girdiye dayalı sürdürülebilir hayvansal üretim, organik hayvancılık ve permakültür ile dev işletmeler yerine, küçük ve orta ölçekli işletmelerin yapısal özelliklerine uyumlu Ar-Ge etkinlikleri yeğlenmelidir.

**Anahtar kelimeler:** Damızlık üretimi, sığır ıslahı, koyun ıslahı, keçi ıslahı, tavuk ıslahı

### Some Approaches on Turkey Breeding Production Strategy

#### Abstract

Genetic improvement programs being implemented in Turkey, adequately meet the need for breeding. This topic has been misleading to look only in terms of technical incompetence. Such solutions required to close, did not reach the success. The solution, taking into account the political economy of Turkey is going through, it must First be examined in Turkey Agricultural Research Area. In this context, the genetic improvement strategies should be planned in accordance with the needs of Turkey. Aforementioned planning and food sovereignty of Animal Science of the subject properties should be taken into account, low industrial input animal production based on sustainable, organic farming and permaculture instead of with the giant enterprises, small and medium-sized businesses with the structural characteristics of the Research-Development activities should be referred.

**Key words:** Breeding production, cattle improvement, sheep improvement, goat improvement, poultry improvement

#### Giriş

Türkiye Cumhuriyeti’nin kuruluşundan bu yana, hayvancılıkta damızlık üretimi konusunda yoğun çabalar olmuştur. Ancak istenilen başarıya ulaşamadığı da bir gerçektir. Sığır yetiştiriciliğinde yeterli stok olmasına karşılık, damızlık dışalıkları devam etmektedir. Koyun ve keçide de üniversiteler dışında, damızlık üretim çalışmaları yok gibidir. Diğer yandan, sığır, koyun ve keçide yerli gen kaynaklarını koruma ve geliştirme çalışmaları da henüz başlangıç aşamasındadır. Kanatlı hayvan yetiştiriciliğinde ise ana-baba ve büyük ana-baba soylarında dışa bağımlılık süregelmektedir. Bu bağımlılığı kıracak çalışmalar cılız kalmış, daha doğrusu bırakılmıştır.

Damızlık üretimi konusunda yetersizliğin bir kesimini, iç dinamiklerden kaynaklanan sorunlar beslemektedir. Bununla birlikte, göz önüne alınması gereken önemli etmenlerden birisi de dış dinamiklerdir. Dış dinamiklerin payını dikkate almayan çözümler, damızlıkta dışa bağımlılığı sürdürecektir(Kaymakçı ve ark.,2010).

Bildiri, damızlık üretiminde çözümlerin ve stratejik yaklaşımların neler olabileceği konusunda önermeleri tartışmaya açmak amacıyla hazırlanmıştır.

## **Türkiye Genetik Islah Stratejisi**

### **Sığırdamda Genetik Islah Stratejisi**

#### **Planlamada Başlıca Konular**

Türkiye’de sığırdam ıslahı planlanırken,çalışmalarda dikkate alınması gereken başlıca konular şunlardır;(Kumlu, 2003; Akman ve ark., 2006; Kumlu, 2007)

#### Kamu İle Yetiştirici Kesiminin Beklentilerinin Farklı Olması

Kamu politikaları açısından sığırdam ıslah çalışmalarından beklenen, ülkenin gereksinim duyduğu kalite ve miktarda süt, et ve damızlık materyalin (gebe düve, inek, sperma, embriyo vb) karşılanması, bu ürünler bakımından dışsatımın, dışalımından fazla olması ve yetiştiricilerin refah düzeyinin yükseltilmesidir. Yetiştiricilerin beklentisi ise, ıslah çalışmaları sonucunda elde edilecek genotiplerin kendi işletmelerinde en yüksek kârlılığı sağlayacak potansiyele sahip olması ve gereksinme fazlası genotipleri uygun fiyatlarla yurt içi ve dışına pazarlayabilmektir. Özetle; sığırdam ıslahında, yetiştiriciler bugünü ve yakın geleceği gözetir. Kamu politikalarının ise daha uzak geleceği dikkate alması gerekmektedir. Yakın ve uzak gelecek için yapılan tahminlerin birbiriyle uyuşmaması halinde, kamunun, yetiştiricileri ve örgütlerini ikna edecek desteklemelerle yönlendirmesi, olası zararlarının karşılanabilmesi bir zorunluluktur.

#### Damızlıkçı İşletmeler İle Üretim İşletmeleri Arasındaki Farklılıkların Dikkate Alınması

Islah programı ve dolayısıyla damızlıkçı işletmelerin başarısı, ticari işletmelerin gereksinim duyduğu nitelik ve sayıda damızlık materyalin zamanında ve uygun fiyatlarla sunmasına bağlıdır. İki kesim arasında entegrasyonun olması, son derece önemlidir. Söz konusu ilişkinin yalnızca yurt içinkilerle sınırlı tutulmamasında da yarar vardır. Bu bağlamda ıslah programı planlanırken öncelikli noktalardan birisi, ticari işletmelerin kısa ve uzun vadede damızlık gereksinimlerini belirlemektir. Bu amaçla söz konusu işletmelerin barındırma, iş gücü, arazi, bakım, besleme, yem üretimi, araç-gereç donanımı, sermaye varlığı, eğilimleri, pazarlama vb olanakları dönemsel olarak incelenerek değerlendirilmelidir. Değerlendirmelerde, konuya ilişkin kamu politikaları ve yasal düzenlemeler de dikkate alınmalıdır.

Ticari işletmelerin talep ettiği genotipi elde etmek için, öncelikle genotipin seleksiyon indeksiyle tanımlanması gerekir. Toplam damızlık değeri olarak da ifade edilebilen seleksiyon indeksinde, ekonomik açıdan önemli her bir özellik ve bu özelliklere ait ekonomik ağırlık katsayılar yer almalıdır.

#### Birden Fazla Sayıda İrkin Yetiştirildiği Türkiye’de, Çeşitli Islah Programlarının Yürütülmesi Gerekliliği

Bunun için, her bir populasyon ya da alt populasyonun içinde bulunduğu ve gelecekte karşılaşılabileceği koşullar dikkate alınarak, ıslah amacı ve programı planlanmalı ve uygulamaya konulmalıdır(Uzman, 2007).

#### Süt İle Etin Birlikte Ele Alınması

Süt ile etin birlikte ele alınması, kaba yem kaynaklarının sınırlı olduğu Türkiye’de bir zorunluluktur. Et sığırdamı yetiştiriciliği için gerekli ortam ve koşullar, ülkemiz için oldukça sınırlıdır. Bununla birlikte süt verim yönlü ırklardan kullanma melezlemesiyle kasaplık eldesi için etçi ırkların spermasından yararlanmak olasıdır(Önenç, 2011).

#### Sığırdam ıslahında Stratejik Yaklaşım

Planlama ile talep edilen genotip tanımlandıktan sonra yapılması gereken iş, ıslah amacına kolay, kısa sürede ve yüksek kârla ulaşmayı sağlayacak ıslah stratejisinin saptanmasıdır.

Aranılan özellikler açısından populasyonda yeterli varyasyonun olması durumunda, saf yetiştirmeye dayalı bir seleksiyon programı yeterlidir. Bu olası değilse, genetik düzeyi daha yüksek populasyonlardan yararlanma yoluna başvurulmalıdır. Farklı populasyonlardan yararlanmanın en çok tercih edileni ise melezlemedir. Kimi özel durumlarda, genetik açıdan üstün populasyonlardan damızlık hayvan getirme ve var olan populasyonu kısmen değiştirme yoluna da başvurulabilmektedir.

Strateji belirlenirken ıslah programında elde edilecek genetik ilerlemenin ticari sürülere ne şekilde aktarılacağı üzerinde de önemle durulmalıdır. Günümüzde Yapay tohumlama (YT),genetik ilerlemeye büyük bir

ivme kazanmıştır. YT, genetik ilerlemenin erkek üzerinden aktarılmasına olanak sağlamaktadır. Dişi üzerinden genetik ilerlemenin aktarımına yönelik çalışmalar ise embriyo aktarımı üzerine yoğunlaşmıştır. Ancak embriyo aktarımının etkinliğinin, şimdiki durumda YT ile karşılaştırılmayacak kadar düşük düzeyde kaldığı gözlemlenmektedir.

YT'da, spermaları kullanılacak boğaların seçilmesi, sağılması, spermaların işlenerek payetlenmesi, pazarlanması ve sonunda sahada kullanılması ıslah programının stratejik unsurlarındandır. Burada önümüzde iki seçenek vardır.

Bunlardan birincisi; döl denetimi yapılarak spermaların önemli bir kısmının yurt içinden üretilmesidir. Bilindiği üzere klasik ıslah programlarında boğa ana ve babalarının seçilmesine yönelik işlemler (Planlı çiftleştirme, aday erkek buzağuların sağlık denetimi ve seçimi, aday buzağuların büyütme istasyonunda 1.5 yaşına kadar büyütülmesi, sperma testi, sperma sağımı, test çiftleştirmeleri, test çiftleştirmelerinden doğan kızların verim kayıtlarının tutulması, damızlık değer tahminleri ve seleksiyon gibi) yaklaşık 6 yıllık bir süreyi kapsar.

İkincisi ise, sperma dışalıdır. Bu yaklaşıma göre, boğa test etmeye ve sperma üretimine gerek yoktur. Çünkü yurt içi sperma üretimi güç ve pahalı bir iştir ve gelişmiş ülkelerden farklı niteliklere boğaların spermalarını daha ucuza temin etmek ve kullanmak olasıdır. Ancak burada sonsuza değin sperma dış alımının sürdürülmesi anlamlı olmadığı sorgulanmalıdır.

YT'ya dayalı ıslah programlarının hedefine ulaşmasını sağlayacak son halka ise, ineklerin uygun boğa spermaları ile tohumlanması, bir başka deyişle planlı çiftleştirilmesidir. Bu işlemin adı sahada Genetik Eşlendirme olarak adlandırılmaktadır.

### **Koyunda Genetik Islah Stratejisi**

#### **Kamu Islah Stratejisi**

Kamunun izleyeceği stratejide, başlıca iki ana amaç göz önünde bulundurulmalıdır. Birincisi; yerli ırkların ve soyların saf yetiştirme ile korunması ve geliştirilmesidir. İkincisi ise iç ve dış kaynaklı genotipler yardımıyla, yetiştirme bölgelerinin doğal, ekonomik ve sosyal koşulları ile uyumlu yeni koyun tiplerinin ve ırklarının oluşturulması çalışmalarıdır (Kaymakçı, 2006; Kaymakçı ve ark., 2009).

#### **Yerli Gen Kaynaklarının Korunması ve Geliştirilmesi**

Yerli koyun ırklarımızın verim özellikleri yönünden sahip oldukları genetik potansiyel de yeterince incelenmemiştir. Kimi küçük ve kapalı sürülerde yürütülen çalışmalarda, verim özellikleri yönünden ırklarımızın seleksiyona yanıt veremeyecek düzeyde olduğu yargısına varılmıştır. Ancak son yıllarda yapılan kimi çalışmalar, ırklarımızın önemli sayılabilecek bir genetik varyasyona sahip olduklarını göstermektedir. Bu nedenle yerli ırklarımız üzerinde daha ayrıntılı çalışmalara gerek vardır.

Türkiye'de koyun türünde de gen kaynaklarının tahribata uğradığı söylenebilir. Bütün yerli ırklarımız için koruma önlemlerinin ağırlıklı olarak kamuca düzenlenmesi zorunluluğunu ortaya çıkarmaktadır. Ayrıca, yeni kurulmakta olan yetiştirici birliklerinin denetimi altında yerli koyun ırklarının saf örneklerinin yetiştirilmesi özendirilmelidir.

#### **Yeni Koyun Tiplerinin Oluşturulması ve Çoğaltılması<sup>(\*)</sup>**

Yeni koyun tiplerinin elde edilmesinde, genelde birleştirme (kombinasyon) yöntemine ağırlık verilmelidir. Bu doğrultuda Batı Anadolu ve Trakya'da Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nce oluşturulan kimi sütçü ve doğurgan tiplerin, Tahirova, Acıpayam ve Sönmez gibi yaygınlaştırılmasını sağlayacak önlemlerin alınması

(\*) Türkiye Ziraat Fakülteleri'nin TİGEM' ne bağlı işletmelerde birçok yeni koyun tipleri oluşturulmuştur. Bununla birlikte, özellikle 1980'li yıllardan sonra Türkiye' de egemen olan yeni-liberal yaklaşımları kamunun koyun ıslahı çalışmalarını olumsuz etkilemiştir. Koyun tiplerinin oluşturulduğu kamu tarım işletmeleri, günümüzde özelleştirme ya da kiralama kapsamına alındığı için görevlerini yapamaz durumuna getirilmişlerdir. Örneğin İç Batı Anadolu eşiği için Denizli-Acıpayam T.İ.'de oluşturulan Acıpayam tipi İç Anadolu' ya götürülmüştür. TKB'na bağlı Beydere-Manisa'da elde edilen Sönmez tipi, bu işletmenin özelleştirilmesiyle dağıtılmıştır. Tahirova koyunu ve Türkgeldi koyunları oluşturulduğu yerlerden Karacabey T.İ.'ye getirilmiştir (Kaymakçı ve ark., 2005a).



gerekmektedir. Ancak bölgede yerli ırklar ya da Tahirova gibi sütçü tiplerle melezlendiğinde üstün nitelikli kasaplık kuzu üretecek etçi tipler ile poliöstrik tiplerinde oluşturulması gerekmektedir. Tarım ve Köyşleri Bakanlığı (TKB)'nce Türkiye'ye getirilen etçi ırklardan bu şekilde yararlanılmalıdır. Bu bağlamda Ile de France x Tahirova melezlemesiyle elde edilen Menemen etçi tipinden yararlanılmalıdır (Kaymakçı ve ark., 2006).

İç Anadolu Bölgesi'nde büyük tüketim merkezleri çevresinde koyun sütü istemi, artma eğilimindedir. Bu amaçla yerli ivesi ırkından yararlanarak yeni bir sütçü tip oluşturulmalıdır. Diğer kesimlerde et ve yapağı verim yönlü koyun tipleri de geliştirilmelidir. Bu tiplerin elde edilmesinde etçi kültür ırkları etkin bir şekilde devreye sokulmalıdır. İç Anadolu'da bu yaklaşım içinde Polatlı koyunu (Ile de France x Akkaraman melezi) ile Hasmer ve Hasak adlı etçi tiplerden olumlu sonuçlar alınmıştır (Kaymakçı ve ark., 2005a; BDUTAE, 2008). Ancak burada Akkaraman ırkının var olan özelliklerinin korunmasına özen gösterilmelidir. Bu arada ince kuyruklu Merinos tiplerinin karşılaştığı sorunlar nedeniyle merinoslaştırmada genotip düzeyinin sınırlandırılması konusu dikkate alınmalıdır.

Doğu Anadolu'da ise Morkaraman ağırlıklı et, süt ve yapağı verim yönlü tipler geliştirilmelidir.

Güneydoğu Anadolu'da İvesi koyun ırkının genelde saf yetiştirme ve seleksiyonla geliştirilmesi sürdürülmelidir. Bununla birlikte İvesiler'in kuzu ve süt verimini yükseltmek amacıyla sınırlı ölçüde Doğu Friz ırkından yararlanma yoluna gidilebilir.

### **Keçi Genetik Islah Stratejisi**

Süt Keçiciliğinde Islah Stratejisi

#### Yüksek Verimli Kültür İrkların Dışalımı ve Saf Yetiştirilmesi

Yüksek verimli kültür ırkların dışalımı, canlı hayvan şeklinde olabildiği gibi, embriyo ve dondurulmuş sperma şeklinde de olabilir (Güney ve ark., 2005; Kaymakçı ve Güney, 2006). Türkiye'nin uzun süredir canlı hayvan dışalımına koyduğu sınırlamalar nedeni ile çekirdek damızlıkçı işletmelerin (nukleus popülasyonlarının) oluşturulması kısa dönemde embriyo ve dondurulmuş sperma şeklinde gerçekleştirilebilir. Canlı hayvan dışalımına getirilen sınırlamalar kalktığında, kültür ırkları farklı ülkelerden temin edilmelidir. Ayrıca Türkiye'de sıcak ve nemli iklim bölgelerinde de keçi yetiştiriciliğinin yapıldığı dikkate alınarak gerek popülasyon, gerekse bireysel temelde söz konusu koşullara uygun genotipler seçilmelidir. Dışalımı yapılan kültür ırkı keçilerden oluşan çekirdek damızlıkçı işletmeler, çok iyi koşullara sahip çiftliklerden seçilmelidir.

#### Melez Süt Keçisi Yetiştiriciliği

Kıl keçilerinin genetiksel ıslahı konusunda öne çıkan seçenek melezleme yapmak ve onları melez süt keçilerine dönüştürmekten geçmektedir. Bu amaçla aşağıda özetlenen uygulamalar yapılabilir;

1. Melezleme programları, çevre koşullarına bağlı olarak yeni bir ırkın oluşumunu amaçlayan çevirme melezlemesi ya da birleştirme (kombinasyon) melezlemesi şeklinde gerçekleştirilebilir.
2. Damızlıkçı işletmelerde elde edilen melez tekeler ile varolan çevre koşullarında Kıl keçi varlığının genetiksel ıslahı olasıdır ve bu uygulama ekstansif üretimden yarı entansif sisteme geçiş için bir köprü olabilir. Damızlıkçı işletmelerden elde edilecek melez keçi ve tekelerle, uygun seleksiyon programları planlanmalıdır.
3. Damızlıkçı işletmelerden üretim işletmelerine (hedef yetiştiriciler) damızlık akımı, ağırlıklı olarak erkek damızlık temelinde olmalıdır. Erkek materyal, koşullara bağlı olarak test edilmiş teke ya da dondurulmuş sperma şeklinde aktarılmalıdır. Bu bağlamda, öncelikle bölgesel düzeyde keçi YT merkezleri kurulmalıdır.

Türkiye'de Saanen ve diğer kültür ırklarında yararlanarak elde edilen melez keçiler, bilgili bir seleksiyon ve çiftleştirme ile zaman süreci içerisinde sütçü tiplere ve ırklara dönüştürülmelidir. Bu doğrultuda Türkiye'de kimi çalışmalar da yapılmıştır. Akkeçi, Toros, Çukurova ve Bornova keçi tipleri, bunlara örnek olarak verilebilir (Eker ve ark., 1976; Güney ve ark., 1990; Şengonca ve ark., 2000, Kaymakçı ve ark., 2005b). Diğer yandan, Batı Anadolu'da son otuz yıldır yapılan değişik kan dereceli Saanen x Kıl melezi keçilerin *Türk Saanen'i* olarak adlandırılması da söz konusudur (Pala and Savaş, 2004; Kaymakçı, 2009a).

#### Kimi Yerli Sütçü Irkların Seleksiyonla Islahı

Türkiye’de seleksiyon yolu ile süt veriminin ıslahında başlıca iki ırk vardır. Bunlar Kilis keçisi ile kaybolmak üzere olduğu belirtilen *Malta keçileridir*. Geçmiş yıllarda bu ırklar üzerinde de yapılan çalışmalar, üniversiteler ile sınırlı kalmıştır. Islah organizasyonları, rasyonel ve kapsamlı örgütlenmeler yerine, bölgesel girişimlerden öteye gidememiştir. Merkezi Kilis ve Gaziantep olmak üzere, Türkiye’nin Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde yetiştirilen Kilis keçileri üzerinde bir seleksiyon çalışması yapılmalıdır. Diğer yandan, Batı Anadolu kıyı bölgelerinde bağ bahçe tarımı yapılan yerlerde ve büyük kent yerleşim merkezleri civarında az da olsa yetiştirilen Malta ve melezleri üzerinde de durulmalıdır(Sönmez ve ark., 1974).

#### Et Keçiciliğinin Geliştirilmesinde Islah Stratejisi

Türkiye’de bölgesel düzeyde Kıl keçilerinin melezleme yolu ile et verimi yönünden iyileştirilmesi için *Boer* keçilerinden yararlanılması söz konusu olabilir. Anılan çalışmalar, kullanma (ticari) melezleme şeklinde olduğu kadar çevirme melezlemesi ve tip geliştirmesi şeklinde de yürütülebilir.

#### Ankara Keçilerinde Genetik Islah Stratejisi

Ankara keçilerinin ıslah stratejisi saf yetiştirme ve seleksiyona dayandırılmak zorundadır. (Yalçın ve ark., 1983). Bu bağlamda, bireysel test ve yavru denetimine dayalı bir ıslah programı gerçekleştirilebilir (Yalçın ve ark., 1983; Akman ve ark., 1993). Hedef ise, tiftik verimi ve kalitesi yanında gelişme hızı ve cüseyi artırmak olmalıdır. Bu sağlandığı takdirde dış-satım yapılabilecek nitelikte damızlık üretimi gerçekleştirilebilecektir.

#### **Tavukta Genetik Islah Stratejisi**

Türkiye’de de tavuk yetiştiriciliği; ticari hibrit tavukçuluğu ve köy tavukçuluğu olmak üzere iki büyük kesimden oluşmaktadır.

#### Ticari Hibrit Tavukçuluğunda Genetik Islah Stratejisi

Kimi ülkelerde ticari hibrit üretimi, Damızlık-Islah İşletmeleri, Kuluçka İşletmeleri ve Üretim İşletmeleri (Ticari hibrit sürüleri) gibi birbirine bağlantılı üç tip işletme tarafından gerçekleştirilir. Bu işletmeler, kendi aralarında eşgüdüm içinde çalışırlar.

Türkiye’de, tavuk yetiştiriciliğinde hibrit üretimine yönelik çalışmalar, Üniversite- TKB işbirliği ile 1960’lı yıllarda başlamıştır. Daha sonra bu çalışmalardaki eşgüdümü sağlamak amacı ile de, Tavukçuluk Teknik Kurulu oluşturulmuştur. İlk uygulamalardan umut verici sonuçlar alınmış ve bu çalışmalar yaygınlaştırılmıştır. TKB’na bağlı kuruluşlar, Etçi-Yumurtacı, Büyük Anaç ve Anaç yetiştirme kademelerine göre gruplandırılmış ve çalışmalar programlanmıştır. Ancak, 1980’li yıllardan sonra Saf Anaç kademesindeki genetik ıslah çalışmaları aksa(tıl)mıştır. Tavukçuluk Teknik Kurulu kaldırılmış, saha çalışmaları durdurularak özgün hibrit yetiştirme çalışmaları dışlanmış ve damızlık gereksinimizin dışarıdan karşılanması benimsenmiştir(Mutaf, 2007) Anılan yaklaşımın dışında kimi iyi niyetli çalışmalar da gerçekleştirilmiştir (Mızrak ve ark., 2007). Bununla birlikte, Türkiye’de, sofralık yumurta ve etlik piliç gibi tavuk ürünleri üretiminin tamamına yakını, yurt dışından dışalım ile sağlanan damızlıklara dayalı olarak yapılmaktadır. Bütün bunlar, tavukçulukta ulusal genetik ıslah stratejilerinin olmadığına göstergesidir. Türkiye’de gerekli birikim olmasına karşın, ülke potansiyeli ile bağdaşmayan bu durumun değişmesi için gerekli önlemlerin zaman yitirilmeden alınması gerekmektedir.

Türkiye’de damızlık gereksiniminin dışarıdan sağlanması yerine, yurt içinden karşılanabilmesi, devlet-özel sektör işbirliğine dayalı ulusal stratejiler ile gerçekleştirilebilir. Aksi durumda, dışalım aksatan ekonomik krizler yinelenildiği sürece, Türkiye tavukçuluğunda da ciddi darboğazların ve her an damızlık sorunun yaşanması olasıdır. Bu nedenle ülkenin bugünkü ve gelecekteki konumu gözletildiğinde, tavuk yetiştiriciliğinde de bir yandan evrensel bilgi ve teknolojiye dayanarak yararlanılabilen, bir yandan da katkıda bulunabilecek bir genetik ıslah stratejisinin benimsenmesi ve izlenmesi gerekmektedir.

Bu bağlamda Türkiye’nin, diğer ülke damızlıklarına sürekli pazar olma yerine, uluslararası rekabet koşullarında, kendi hibrit damızlığını yetiştiren ve bunlara pazar arayışı içinde olan bir konuma gelmesine çalışılmalıdır. Anılan nedenle de, özgün hibrit yetiştiriciliğini destekleyecek ve süreklilik kazandıracak kurumlaşmaya gidilmelidir. Bu tip kurumlaşmaya, yatırım gereksinimi aşırı yüksek, başarılması güç ve karmaşık bir uğraş olarak bakılmamalıdır. İşe, genetik yönden sıfırdan başlanması gibi bir zorunluluk da yoktur. Ayrıca,

uzun vadede düşünülduğünde, yıllık hibrit civciv tüketimi yüksek olan entegre özel tavukçuluk şirketleri ve üretici birlikleri olmak üzere, birçok yüksek üretim kapasiteli kuruluşun teknik-ekonomik çıkarlarına - sürekli dışalma oranla - daha uygun gelmesi de olasıdır.

Bilindiği üzere, endüstriyel tavukçuluğun verimlilik yönünden vazgeçilmez bir ögesi olan hibrit üretimi, Saf Anaç (SA), Büyük Anaç (BA) ve Anaç(A) aşamalarından oluşur. Hibrit'in biyolojik performans gücünü belirleyen ana kademe Saf Anaç kademesidir. Bütün genetik ıslah araştırmaları ve uygulamaları bu kademe ile yapılır. Saf Anaç (SA) sürüleri, Ana-Baba soyları ile bu soylar içindeki ticari ve deneysel alt soylardan oluşur. Bu alt soylar, standart ırklardan çok, bunların genetik sentezinden oluşmuşlardır. Yeni deneysel soyların geliştirilmesi ve seleksiyon ile ıslah çalışmaları aralıksız sürdürülür ve çalışmalar erkek-dişi damızlıkların nesnel ölçütlere dayalı seçilmesi ve planlı olarak çiftleştirilmesi üzerinde yoğunlaşır. Bu amaçla da, kuruluşlar arasında sürekli gen alışverişi yapılır.

#### Köy Tavukçuluğunda Genetik Islah Stratejisi

Türkiye'de de köy tavukçuluğu, kırsal kesimde yaşayan ailelerin evlerinin bahçelerinde tavuklarının dışarıda dolaşmasına izin verilerek yapılan bir yetiştirme tipidir. Bu tip yetiştiricilikte biyogüvenlik sağlanmadığı için sadece kuş gribi (Avian Influenza) değil, diğer tavuk hastalıkları riskinin de yüksek olacağı söylenebilir. Bununla birlikte, kuş gribinin endüstriyel tavuk yetiştiriciliği ile bağlantılı olabileceğini belirten birçok yayın da vardır (Anon., 2006; Davis, 2007). Ancak, kırsal kesimde yaşayan aileler için köy tavukçuluğu halen önemli bir protein kaynağı ve hobi olarak görülmektedir (Aksoy ve ark., 2007).

Diğer yandan, büyük şehirler ve çevresinde yaşayan küçük ölçekli işletmeler için otlamaya dayalı tavukçuluk modelleri de devreye sokulabilir.

#### Türkiye Hayvancılığında Genetik Islahta Moleküler Genetikten Yararlanma

Moleküler genetik bilimi, diğer yaşam bilim alanlarında olduğu gibi hayvansal üretimde de devrim niteliğinde gelişmeleri beraberinde getirmiştir. Bu gelişmelerin son örneği, sığır genomunda gen dizilerinin belirlenmesiyle ilgili yayında gözlemlenmektedir (Elsik et al, 2009). Bulgular, sığır türünün, insan ve fare gibi genom yapısı daha önce belirlenmiş türlere benzerliğini göstermektedir. Koyun ve keçi gibi türlerin genomlarının ise önümüzdeki birkaç yıl içerisinde ortaya çıkarılması beklenmektedir. Bu ve buna koşut başka genetik gelişmeler, hayvan ıslahı alanına da uygulanmaya başlanmıştır. Genlerin moleküler genetik yöntemlerle doğrudan çözümlenmesi çalışmaları, kantitatif genetiği dayalı ıslah etkinliklerini geride bırakacağını göstermektedir.

Günümüzde değişik özellikleri belirleyen, ya da kimi hastalıklara direnç sağlayan genetik farklılıkları doğrudan saptamak ve bunları ıslah programlarında kullanmak olasıdır. Halen Avrupa Birliği üyesi ülkelerde koyunlarda scrapie hastalığına karşı uygulanan genetik testler ve ıslah programları buna örnek oluşturmaktadır (Defra, 2009). Kimi türlerde de değişik özelliklerle ilgili genler belirlenmiştir. (Shuster et al., 1992; Cavanagh et al., 1995; Grünwald et al., 1999; Tynela et al., 2000; Marron et al., 2004; Schmutz et al., 2004).

Öte yandan gerek küçükbaş, gerekse büyükbaş hayvancılıkta dünya çapında sorunlar yaratan brucella ve tüberküloz gibi hastalıklara direnç sağlayan genetik varyasyonların saptanması için yoğun çalışmalar sürdürülmektedir. Hastalıklar dışında, yemden yararlanma, canlı ağırlık artışı, et kalitesi ve koyunlarda çoklu doğumlar gibi verim özellikleriyle önemli sayılabilecek genomlar saptanmıştır.

Gen analizleriyle elde edilen sonuçların ıslah programlarına katılmasıyla, önceki dönemlerden çok daha hızlı ve doğrudan genetik ilerleme sağlanabilecektir.

#### Sonuç

Türkiye damızlık üretimine yönelik genetik ıslah çalışmalarında dikkate alınması gereken başlıca noktalar şunlardır;

Türkiye'de hayvan yetiştiriciliği, uzunca bir süreden beri, neredeyse sığır ve tavuk türü ile bütünleşmiştir. Bunun sonucu olarak koyun ve keçi yetiştiriciliği ihmale uğramıştır. Bundan, damızlık üretimi çalışmaları da payını almıştır. Dolayısıyla koyun ve keçi yetiştiriciliğinin özendirilmesi yanında, Ar-Ge etkinlikleri de yeniden yapılandırılmalıdır.

Türkiye hayvancılığında teknik ve ekonomik işleve sahip çok sayıda örgüt söz konusudur. Ancak bu örgütlerin, teknik ve ekonomik etkinlik alanları çatış(tırıl)makta ve gereksiz sürtüşmeler ortaya çıkmaktadır. Çiftçi örgütlerinin görev alanlarının yeniden tanımlanması, bu nedenle yaşamsal bir zorunluluktur. Bu bağlamda, yetiştirici birliklerinin temel görevi genetik ıslah etkinliği olmalıdır.

Yetiştiricilerin nitelikli damızlıklara yöneltilmesinde itici güç, tarımsal işletmelerde kârlılığın sürdürülmesine bağlıdır. Türkiye’de, işletmelerin büyük bir çoğunluğunun küçük ve orta ölçekli işletmelerden oluşmasından dolayı, bunların ekonomik örgütlenmelerinde kooperatifleşme temel alınmalıdır.

Dev işletmelerin özendirilmesi ve desteklenmesi yerine küçük işletmelerin orta ölçekli işletmelere dönüştürülmesi amaçlanmalıdır. Bu bağlamda, endüstriyel hayvancılık yerine, düşük endüstriyel girdiye dayalı sürdürülebilir hayvancılık, organik hayvancılık, permakültür hayvancılık yeğlenmelidir. Endüstriyel hayvancılığın birçok sakıncaları olduğu gözlemlenmektedir (Bove and Dufour, 2000; Özkaya, 2007; Aysu, 2008; Kaymakçı, 2009b).

Yetiştiricilerin örgütlenmesi ve nitelikle damızlığa karşı taleplerinin artışı, Ar-Ge etkinliklerine de ivme kazandıracaktır. Bu durum, araştırmacıların saygınlığını da artıracak ve onları kendi ülkelerinin gereksinimlerine uygun çalışmalara daha yüksek düzeyde yönlendirecektir.

### Kaynaklar

- Akman, N., Eliçin, A., Öksüz, N. 1993. Ankara Keçisi Islahı İmkanları. Ankara Keçisi ve Tiftik Kongresi, 93 Bildirisi, Ankara.
- Akman, N., F. Aksoy, O. Şahin, Ç.Y. Kaya, G. Erdoğan 2006. Cumhuriyetimizin 100. Yılında Türkiye’nin Hayvansal Üretimi. Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği Yayınları. Yayın No: 4, Ankara.
- Aksoy, T., İlaslan, Ç.D., Yurt, Z. 2007. Küçük ve Orta Ölçekli Kümes Hayvanı Yetiştiriciliği, Dünya’daki Çeşitli Uygulamalar ve Türkiye. (Ed) Kaymakçı, M., Yalçın, S. (İç) Avrupa Birliği Kriterlerine Uyum Sürecinde Türkiye Tavukçuluğu Sempozyumu, 2007, Bildiriler Kitabı.
- Anon., 2006. Seedling Journal. [www.grain.org/seedling](http://www.grain.org/seedling)
- Aysu, A. 2008. Küreselleşme ve Tarım Politikaları. Su yayınları, İstanbul.
- BDUTAE, 2008. T.C. Tarım ve Köyşleri Bakanlığı Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, <http://www.bahridagdas.gov.tr>. Erişim; 10.06.2008.
- Bove, J., Dufour, F. 2000. Dünya Satılık Değildir. Röportaj; Giles, L. İletişim Yayınları, İstanbul.
- Cavanagh KT, Leipprandt JR, Jones MZ, Friderici K. 1995. Molecular Defect of Caprine N-acetylglucosamine-6-sulphatase Deficiency. A Single Base Substitution Creates a Stop Codon in the 50-region of the Coding Sequence. *J Inher Metab Dis* 18:96.
- Davis, M. 2007. Kuş Gribi. Kapımızdaki Canavar. Agora Kitaplığı. No:158, İstanbul.
- Defra, 2009. <http://www.defra.gov.uk/animalhealth/managing-disease/NSPAC/>. Accessed on 28.09.2009
- Eker, M., Tuncel, E., Aşkın, Y., Yener, S.M. 1976. A.Ü. Ziraat Fakültesi’nde Yetiştirilen Saanen x Kilis Melezi Sütçü Keçilerde Süt Verimi ile İlgili Özellikler. *A.Ü.Z.F. Yıllığı*, 26 Ankara.
- Elsik, Christine G., Ross L. Tellam, Kim C. Worley. 2009. The Bovine Genome Sequencing and Analysis Consortium, A Survey of Genetic Diversity of Cattle Suggests Two Domestication Events in Asia and Selection by Husbandry. *Science* 24 April 2009: 522-528.
- Grünwald KAA, Schueler K, Uelmen PJ, Lipton BA, Kaiser M. 1999. Identification of a Novel Arg[Cys Mutation in the LDL Receptor that Contributes to Spontaneous Hypercholesterolemia in Pigs. *J Lipid Res* 40:475–485.
- Güney, O., Biçer, O., Torun, O. 1990. A Comparative Study of the Production Performance of the New Synthetic Dairy Goat Types in the Subtropical Cukurova Conditions. *Small Ruminant Research*, 7:265-269.
- Güney, O., Kaymakçı, M., Karaca, O., Savaş, T., 2005. Türkiye’de Süt Keçisi Islahının Geleceği Üzerine Kimi Öneriler. (Ed.,) Kaymakçı, M. (İç) Süt Keçiciliği Ulusal Kongresi, 2005, İzmir.
- Kaymakçı, M, Eliçin, A., Işın, F., Taşkın, T., Karaca, O., Tuncel, E., Ertuğrul, M., Özder, M., Güney, O., Gürsoy, O., Torun, O., Altın, T., Emsen, H., Seymen, S., Geren, H., Odabaşı, A., Sönmez, R. 2005a. Türkiye Küçükbaş Hayvan Yetiştiriciliği Üzerine Teknik Ve Ekonomik Yaklaşımlar. Türkiye Ziraat Mühendisliği 6. Teknik Kongresi, 3-7 Ocak, 707-726, Ankara.

- Kaymakçı, M., Tuncel, E., Güney, O. 2005b. Türkiye’de Süt Keçisi Islahı Çalışmaları. (Ed.) Kaymakçı, M. (İç). Süt Keçiciliği Ulusal Kongresi, 2005, İzmir
- Kaymakçı, M., Güney, O. 2006. Türkiye Keçi Islahı Stratejisi. (Ed.,) Kaymakçı, M., (İç) Keçi Yetiştiriciliği (Genişletilmiş İkinci Baskı) İzmir İli Damızlık Koyun-Keçi Yetiştiricileri Birliği Yayınları No:2, İzmir.
- Kaymakçı, M., Koşum, N., Taşkın, T., Akbaş, Y., Ataç, F. 2006. Menemen Koyunlarında Kimi Verim Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. E.Ü.Z.F. Dergisi, 43(1):63-74.
- Kaymakçı, M. 2006. İleri Koyun Yetiştiriciliği (Genişletilmiş İkinci Baskı) İzmir İli Damızlık Koyun-Keçi Yetiştiricileri Birliği Yayınları No:1, İzmir.
- Kaymakçı, M. 2009a. Süt Keçisi Yetiştiriciliği El Kitabı. İzmir İli Damızlık Koyun-Keçi Yetiştiricileri Birliği, Yayın No:4, İzmir.
- Kaymakçı, M. 2009b. Türkiye’de Tarım Biliminin Gelişimi, Sorunları ve Çözüm Yolları. 6. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi Bildirisi, 24-26 Haziran 2009 Erzurum.
- Kaymakçı, M., Özder, M., Karaca, O., Torun, O., Baş, S., Koşum, N. 2009. Türkiye Koyun Islahı Stratejisi. (Ed. Kaymakçı, M., Koşum, N.) (İç) Türkiye Koyunculuk Kongresi Bildiriler Kitabı, 12-13 Şubat 2009, İzmir.
- Kaymakçı, M., Özkaya, T., Ortaş, İ., Taşkın, T., Önenç, A., Atalık, A. 2010. Türkiye Tarımsal Araştırma Alanı İçin Stratejik Yaklaşımlar. Türkiye Ziraat Mühendisliği 7. Teknik Kongresi, Ocak 2010, Ankara.
- Kumlu, S., 2003. Hayvan Islahı. Genişletilmiş ve Düzeltilmiş 2. Baskı. Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği Yayınları. Yayın No: 1, Ankara
- Kumlu, S., 2007. Cattle Breeding in Turkey. 28th European Holstein Conference. June 30th – July 3th 2009, Istanbul.
- Marron BM, Robinson JL, Gentry PA, Beever JE. 2004. Identification of a Mutation Associated with Factor XI Deficiency in Holstein Cattle. Anim. Genet. 35:454–456.
- Mızrak, C., Göğür, H., Boğa, A.G., Durmuş, İ., 2007. Türkiye’de Yumurtacı Damızlık ve Hibrit üretimi Çalışmaları. (Ed) Kaymakçı, M., Yalçın, S. (İç) Avrupa Birliği Kriterlerine Uyum Sürecinde Türkiye Tavukçuluğu Sempozyumu, 2007, Bildiriler Kitabı.
- Mutaf, S. 2007. Türkiye Tavukçuluğu ve Ulusal Islah Stratejileri. (Ed) Kaymakçı, M., Yalçın, S. (İç) Avrupa Birliği Kriterlerine Uyum Sürecinde Türkiye Tavukçuluğu Sempozyumu, 2007, Bildiriler Kitabı.
- Önenç, A., 2011. Süt Sığırlarından Et Üretimini Artırmak İçin Et Verim Yönlü Irklardan Yararlanma Olanakları. 2011 Yılı Hayvancılık Grubu Toplantısı Bildirileri, Balıkesir
- Özkaya, T. 2007. Çiftçi Günü Bildirisi. Basılmamış, İstanbul.
- Pala, A., Savaş, T., 2004. Persistency within and Between Lactation in Morning, Evening and Daily Testday Milk in Dairy Goats. Therz.
- Schmutz SM, Berryere TG, Ciobanu DC, Mileham AJ, Schmidt BH. 2004. A Form of Albinism in Cattle is Caused by a Tyrosinase Frameshift Mutation. Mamm Genome 15:62–67.
- Shuster DE, Kehrlı ME, Ackermann MR Jr, Gilbert RO. 1992. Identification and Prevalence of a Genetic Defect that Causes Leukocyte Adhesion Deficiency in Holstein Cattle. Proc Natl Acad Sci USA 89:9225–9229.
- Sönmez, R., Şengonca, M., Kaymakçı, M. 1974. Ege Bölgesi’nde Yetiştirilen Çeşitli Süt Tipi Keçilerle Bunların Melezlerinin Adaptasyon Durumu ve Verim Özellikleri. 4. Bilim Kongresi Tebliğleri, TÜBİTAK Yayınları 210, Ankara.
- Şengonca, M., Kaymakçı, M. Koşum, N., Taşkın, T. Steinbach, J. 2000. Die Ziege. Ein Neur Milchzigen Type Für Die Turkey. Deutch-Türkisch, Akarforschung. 6. Symposium Vom. 27 September-2October 1999. Justus-Liebig-Universität Giessen.
- Tynela J, Sohar I, Sleat DE, Gin RM, Donnelly RJ. 2000. A Mutation in the Ovine Cathepsin D Gene Causes a Congenital Lysosomal Storage Disease with Profound Neurodegeneration. EMBO J 19:2786–2792.
- Uzmay, C., 2007. Süt Sığırlarında Döl Kontroluna Dayalı Islah Oroyamları ve Etkinliği Belirleyen Etmenler. (Ed.,) Kaymakçı, M., Önenç, A., (İç) Türkiye Süt Sığırcılığı Kurultayı Bildirisi.
- Yalçın, B.C., Örkiz, M., Müftüoğlu, Ş. 1983. Türkiye’de Ankara Keçisi Yetiştirme Sistemleri. AÜZF Uluslararası Akdeniz Bölgesi Koyun ve Keçi Üretimi Sempozyumu Bildirisi, Ankara.

**SÖZLÜ BİLDİRİLER**  
Büyükbaş Bilim Alanı  
(Hayvan Yetiştirme)

---

## **Büyükbaş Bilim Alanı (Hayvan Yetiştirme)**

---

### **Siyah Alaca Süt Sığırlarında Metritis Olgusu Üzerine Etki Eden Faktörler**

Alaaddin Özyurt

### **Farklı Zemin Tiplerinin Siyah Alaca Buzağılarda Büyüme Performansı ve Bazı Davranış Özellikleri Üzerine Etkileri**

Mete Yanar, Tuğça Zeynep Kartal, Recep Aydın, Rıdvan Koçyiğit, Abdulkerim Diler

### **Çukurova Bölgesi Entansif Süt Sığırı İşletmelerindeki İlkine Doğuran Siyah Alacalarda Somatik Hücre Sayısına Etki Eden Bazı Tıp, Sağım ve Amenajman Özellikleri Arası İlişkiler**

Gökhan Gökçe, Serap Göncü

### **Birinci ve İkinci Laktasyondaki Holstein İneklerde Somatik Hücre Sayısının Süt verimi, Süt Kompozisyonu Üzerine Etkisi ve Subklinik Mastitis ile İlişkisi**

Mahmut Çınar, Uğur Serbestler, Ayhan Ceyhan, Murat Görgülü

### **Kırmızı-Alaca Sığırların Çeşitli Verim Özellikleri Üzerine Bir Araştırma**

Atakan Koç, Hulusi Akçay, Halil Yılmaz

### **Klasik Batı Müziği Dinletilen Esmer Sığırların Süt Verimi, Süt Bileşenleri ve Sağım Özellikleri**

Jale Metin, Naci Tüzemen

### **Tigem Konuklar Tarım İşletmesindeki Esmer Sığırların Doğum Ağırlığına Ait Fenotipik ve Genetik Parametre Tahminleri**

Çağrı Melikşah Sakar, Uğur Zülkadir

### **Niğde İli Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Ekonomik Analizi**

Tansel Tokmak, Adnan Ünalın, Recep Çiçek

### **Sözleşmeli Organik Süt Sığırı Yetiştiriciliği Yapan İşletmelerin Yapısal Özellikleri**

Bahri Bayram, İbrahim Ak, Vecihi Aksakal, Halit Mazlum

### **Sürü Yönetim Programı**

Mustafa Boğa, Emre Yavuzer

### **Türkiye’de Yaygın Kesilen Sığır ve Kuzuların Koyu Renkli Karkas Oranı**

Alper Önenç, Turgay Taşkın, Mürsel Özdoğan, Kubilay Metin, Funda Kargın Kırıl, Zehra Burcu Bakır Ateşlier, Öznur Arat, Hasan Akşit

### **Siyah Alaca Sığırların Karkas ve Et Kalitesini İyileştirmek Amacıyla Limuzin ve Piedmont Irklarından Yararlanma Olanakları**

Ahmet Alçipek, Alper Önenç, Mehmet Güngör, Sencer Tümer

### **Türkiye Av Köpeklerine Ait Bazı Morfolojik Özellikler**

Orhan Yılmaz, Mehmet Ertuğrul

### **Kırsal Kesim Tarım ve Hayvancılığı İçin Farklı Bir Model Yaklaşımı**

Eyup Başer

### **İlkine Buzağılayan Siyah Alaca Süt Sığırlarında Süt Verimini Etkileyen Çevre Sıcaklığı, Nisbi Nem ve Sıcaklık-Nem İndeksi Kritik Değerlerinin Belirlenmesi**

Uğur Serbestler, Ertan Yazgan

### **İlkine Doğuran Süt İneklerinde Vücut Kondüsyon Skoru, Süt Üre Azotu ile Üreme Performansı Arasındaki İlişkiler**

İlker Sarıtaş, Murat Görgülü, Gökhan Filik, Serap Göncü



## Siyah Alaca Süt Sığırlarında Metritis Olgusu Üzerine Etkili Eden Faktörler

Alaaddin Özyurt

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Van

e-posta: [ozyurta@yyu.edu.tr](mailto:ozyurta@yyu.edu.tr)

### Özet

Süt sığırlarında abort, ölü doğum ya da güç doğum ile birlikte gelişen postpartum dönem sorunlarının, doğrudan üreme performansını olumsuz etkilediği bilinmektedir. Bu araştırmanın amacı, puerperal dönemde saptanan klinik metritis olgularını etkileyen risk faktörlerini ve olgunun neden olduğu olumsuzlukları belirlemektir. Araştırma materyalini Ceylanpınar Tarım İşletmesinde yetiştirilen Siyah Alacalara ait, 1998 ve 2002 yılları arasında gerçekleşen 2119 laktasyon kaydı ile 343 klinik mastitis, 41 metritis, 60 ikiz doğum tipi ve 90 doğum şekline (abortus + ölü doğum) ait bilgiler oluşturmuştur. Lojistik regresyon analizi ile yürütülen çalışmada, buzağılama yılı, buzağılama mevsimi, laktasyon sırası, doğum tipi, laktasyon verimi ve süresinin etkili olmadığı tespit edilmiştir ( $P>0.05$ ). Buna karşılık postpartum (1-30 gün) klinik mastitis, abortus ve ölü doğum olgularının varlığı, metritis önemli düzeyde etkilemiştir ( $P<0.05$ ). Postpartum (1-30 gün) dönemde klinik mastitisli ineklerde; mastitis saptanmayanlara ve postpartum ( $>30$  gün) dönemde klinik mastitis gösterenlere oranla, metritisin ortaya çıkma olasılığının 5.21 (1/0.1918) ve 5.79 kat daha fazla olduğu saptanmıştır (sırasıyla Confidence Limits: 0.064-0.574; 0.551-60.945). Abort yapan ineklerde, normal doğum yapanlara oranla puerperal metritisin görülme olasılığı ise, 3.81 (1/0.262) kat artmaktadır (Confidence Limits: 0.072-0.955). Çalışmanın ilginç sonuçlarından birisi de, puerperal metritisli olup da tedavi görmüş ineklerin, sonraki buzağılamada yeniden metritis olgusu gösterme olasılığının oldukça yüksek düzeyde olmasıdır ( $P<0.001$ ; OR: 40.00 : 1/0.025; CI: 0.010-0.068). Süt sığırlarında, yetiştiricilik ekseninde, sürüde üreme performansının optimal düzeylerde sağlanabilmesi için, ineğin biyolojik olarak oldukça duyarlı olduğu gebelik, doğum ve postpartum dönemlerinde genel profilaksi ve hijyen ilkelerine titizlikle uyulmalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** puerperal metritis, mastitis, abortus, doğum sonrası erken dönem

### Factors influencing puerperal metritis in Holstein dairy cattle

#### Abstract

It is known that abortus, stillbirth and dystocia are directly related to reproductive traits in dairy cattle. The aim of this study is to detect risk factors influencing clinical puerperal metritis and complications due to metritis case. Data for this study, 2119 lactation records, 343 clinical mastitis, 41 metritis, 60 birth type ve 90 dystocia were taken Holstein dairy cattle herd kept between 1998 and 2002 in Ceylanpınar State Farm. Based on logistic regression analysis, calving year and season, lactation number, birth type, lactation yield and duration were not significant ( $P>0.05$ ) whereas postpartum (1-30 days) clinical mastitis, abortus and stillbirth were found statistically significant influencing metritis ( $P<0.05$ ). The probability of metritis at postpartum (1-30 days) in cows with clinical mastitis was found 5.21 (1/0.1918) and 5.79 when compared to the animals without mastitis and with clinical mastitis at postpartum ( $>30$  days) period (Confidence Limits were 0.064-0.574; 0.551-60.945 respectively). With respect to cows giving normal birth, the probability of metritis in cows with abortus was 3.81 (1/0.262) (Confidence Limits were 0.072-0.955). Surprisingly, that cows after metritis treatment showed to get metritis case (in subsequent calving) with higher probability ( $P<0.001$ ; OR: 40.00: 1/0.025; CI: 0.010-0.068). It is obvious that general prophylaxis and hygiene principles must be strictly fulfilled in dairy cattle herds in order to gain optimal reproductive performances.

**Key words:** puerperal metritis, mastitis, abortion, puerperium



## Giriş

Süt sığırlarında, son birkaç 10 yıl içerisinde laktasyon süt veriminin artışına paralel olarak, üreme performansında önemli sorunların ortaya çıktığı rapor edilmektedir (Lucy, 2001; Rajala ve Frazer, 2003; Lopez-Gatius, 2003).

Süt ve döl verimleri arasında negatif korelasyonun varlığı, genelde kabul edilmekle birlikte (Pryce ve ark., 1997, 1998; Abdallah ve McDaniel, 2000; Pryce ve ark., 2004), bu ilişkinin kanıtlanmasının kolay olmadığı ileri sürülmektedir (Isperto, 2007). Lopez-Gatius ve ark., (2006); genel eğilimden farklı olarak, süt ve döl verimleri arasında pozitif bir korelasyonun olduğunu bildirmişlerdir. Modern süt sığırcılığında, süt ve döl verimini birlikte değerlendiren genetik ıslah çalışmalarının yanında, yeni işletme pratikleri ve teknoloji kullanımının sağlık ve döl verimini iyileştirme kabiliyetinde olduğu hatırd tutulursa, uygulanan ayıklama entansitesinin düzeyi ve ayıklanan hayvanların nitelikleri, sürüde süt ve döl verimi ortalamalarının birlikte artmasına olanak sağlayabilir (Castillo-Juarez ve ark., 2000).

Döl verimi ile ilgili özelliklerin, hemen tamamının düşük kalıtım derecelerine sahip olması, çevre koşullarının ve bazı mekanizmaların bu özellikler üzerinde önemli düzeyde varyasyona neden olduğu anlamına gelmektedir. Süt sığırlarında yetersiz bakım- besleme, olumsuz çevre koşulları (Fahey ve ark., 2002; Calus ve ark., 2005; Windig ve ark., 2005), doğum sonrası yavru zararlarının atılmaması (retantio secundinarum), puerperal metritis, hipokalsemi, obamasunun yer değiştirmesi, ketosis, laminitis, akut mastitis gibi erken puerperal dönem sorunlar (Fourichon ve ark., 2000; Gautam ve ark., 2009), ve negative enerji balansı (Butler, 2003), döl verimi özelliklerini olumsuz etkilemede hazırlayıcı rol oynayan faktörler arasındadır (Gilbert ve ark., 2005).

Süt sığırlarında, postpartum dönem; doğum sonrası dışide genital organların anatomik, histolojik ve fonksiyonel bakımından gebelik öncesi durumuna dönmesi olarak tanımlanmaktadır. Bu dönemle ilgili postparturient, puerperal ve puerperium terimleri de kullanılmaktadır. Peter ve ark. (2009); puerperium dönemini, doğum sonrası genital organların eski fonksiyonel halini alıncaya kadar geçen, yaklaşık 4- 6 haftalık süre olarak tanımlamaktadır. Bu dönem içinde uterusun involusyonu ve hypothalamus, hypophysis, ovaryum ekseninde siklik sekresyonlarla östrus siklusu düzenli olarak yeniden başlamaktadır.

Uterusun involusyonu; gebe uterusun doğum sonrası, gebe olmayan kornu uteri ölçülerine ve fonksiyonuna dönmesi, pelvik çatıdaki normal yerine, tonus ve içeriğine kavuşma süreci olarak tanımlanabilir (Isperto ve ark., 2007). Normal koşullarda involusyon, endometrium regenerasyonunu da kapsayan bir süreçtir. 4- 10. Günlerde yavaş seyreden involusyon, 10- 14. günlerde hızlı, 14- 25. günlerde çok hızlı ve 26- 39. günlerde yavaşlayarak postpartum 40- 50. günlerde tamamlanmaktadır.

Doğum sonrası erken puerperal dönem, ineğin biyolojik olarak oldukça zorlandığı ve en duyarlı olduğu fizyolojik dönemlerden birisidir. Bu dönemde önemli hormonal değişikliklerin yanında (Hammon ve ark., 2006), genital sistemde involusyon ve regenerasyon sürecinin devam etmesi ve yüksek süt salgısı nedeniyle oluşan stress; bağışıklık sisteminin baskılanmasına ve ineğin olumsuz çevre koşulları ile patojenlere karşı daha duyarlı hale gelmesine neden olmaktadır. Yavru atma (abortus), ölü doğum (stillbirth), güç doğum (dystocia), yavru zararlarının atılmaması (retantio secundinarum), hipokalsemi, ketosis, ikizlik ve metritis olgularının varlığı, bu dönemde ineği daha da duyarlı kılmakta ve sonuçta involusyonun gecikmesine neden olmaktadır.

Doğumu takip eden erken puerperal dönemde (ilk 1- 2 hafta), uterusta var olan nekrotik doku ve hücre döküntüleri ile fetal sıvı ve kanın oluşturduğu sıvı ortam, patojen bakteriler için ideal bir çevre oluşturur. Bu nedenle, doğumdan sonra uterusun bakteriyel kontaminasyonu oldukça yüksek seviyededir. (Palmer, 2007). Doğum esnasında ve sonrasında, ortamda ve perineal bölgede bulunan patojenler endometriyuma yerleşerek, endometriyum dokusunda yangıya (endometritis) neden olurlar. Böylece çoğu zaman bu koşullarda uterus normal fonksiyonlarını yerine getiremez, involusyon gecikir ve embriyonun yaşamı tehlikeye girer (Sheldon ve ark., 2003; Sheldon ve Dobson, 2004; Foldi ve ark., 2006). Bununla birlikte, sağlıklı hayvanlarda postpartum 3- 4. haftalarda utarusta bulunan bakteri türü ve sayısında önemli miktarda azalma görüldüğü bildirilmektedir. (William ve ark., 2007).

Endometritis; uterus mukozası ile birlikte uterin bezlerinde oluşan yangı olarak tanımlanırken (Bonnet ve ark., 1993), metritis; endometriyum, glandular ve muskuler katların tamamının yangılanması olarak ifade edilmektedir (Lewis, 1997; Overton, 2003). Puerperal 10- 14. günlerde ortaya çıkan ciddi uterus yangıları toksik

puerperal metritis, akut metritis ya da puerperal metritis olarak adlandırılmaktadır (Chenault, 2004). Günümüzde, süt sığırlarında endometritisin oldukça yaygın olduğu ve bazı sürülerde erken postpartum dönemde ineklerin %40' nın bu yönde teşhis ve tedavi gördüğü belirtilmektedir (Lewis, 1997 ).

Uterus yangısı ile ilgili, tanımı ve karakterizasyonu konusunda tam bir uzlaşmanın olmadığını ifade eden Sheldon ve ark. (2006); süt sığırlarında postpartum 21. günden önce uterusun anormal bir şekilde genişlemesi ve kirli prulent (kırmızı- kahve renkli) fena kokulu bir akıntının varlığına; süt veriminde azalma, durgunluk, toksemi belirtileri ve 39.5 °C nin üzerinde ateşin eşlik etmesini, puerperal metritis ya da klinik metritis olarak tanımlamıştır. Uterus akıntısının, postpartum 21. günden sonra >50% seviyesinde prulent ya da postpartum 26. günden sonra muko- prulent yapıda (50% mucus + 50% prulent) olması halinde, yangı klinik endometritis olarak ifade edilmiştir. Klinik endometritisin temel göstergelerinin yokluğunda, postpartum 21- 33. günler arasında uterusu nötrofillerin (neutrophils) düzeyi >18% ya da postpartum 34- 47. günler arasında >10% olarak tespit edilmiş ise, subklinik endometrisin varlığından söz edilebilir. Ayrıca, korpus luteumun varlığında, serviks kapalı ve uterusu prulent materyalin birikmiş olması, diğer bir ifadeyle bu yönde fluktasyonun algılanması, piyometra olarak değerlendirilmiştir (Sheldon ve ark., 2006). Süt sığırlarında, doğum sonrası dönemde gelişen uterus yangıları, birçok araştırmacı tarafından, üreme performansındaki yetersizliğin önde gelen nedenleri arasında kabul edilmektedir (Gilbert, ve ark. 2005; McDougall ve ark. 2007; Gautam ve ark., 2009).

Literatürde, metritise etkileri incelenen risk faktörlerinden bazıları tartışmalı iken, güç doğum ve yavru zarlarının atılamaması üzerinde genelde bir uzlaşma vardır (Kaneene ve Miller, 1995; Bruun, 2002). Bruun (2002); güç doğum, postpartum üreme sorunları, laktasyon sırası, merada bulundurma (P<0.001), buzağılama mevsimi (P<0.01), ketozis (P<0.013) ve "yavru zarlarının atılamaması × ırk" interaksiyon teriminin (P<0.005), metritis olgusunun ortaya çıkma olasılığını artırdığını bildirmektedir.

Doğum sonrası ilk 24 saat içerisinde yavru zarlarının atılamaması (Smith ve Risco, 2005), metritis için en önemli predispoze faktörlerden birisidir (Smith ve Risco, 2002b). Doğumdan sonra normal sürede yavru zarlarının atılamaması, metritisin gelişme olasılığını 6 kat daha artırmaktadır. Ölü doğum ve müdahaleli güç doğumlarda bu olasılık 3 kat; ikiz gebeliklerde ise, 2.3 kat daha fazla olmaktadır (Smith ve Risco, 2002a).

Süt sığırlarında ikiz doğum, postpartum dönemde şekillenen birçok hastalığın nedenidir (Yeon-Kyung, 2005). Lopez- Gatus ve ark., (2006); ilkine buzağılayan ineklerde (primiparous) %15.3, ikiden fazla doğum yapan (multiparous) ineklerde ise %63.5 oranında tespit ettiği ikiz doğumun, süt sığırlarında fertilité için önemli bir risk faktörü olduğunu bildirmiştir.

### Materyal yöntem

Araştırma materyalini, Ceylanpınar Tarım İşletmesinde yetiştirilen Siyah Alacalarda geriye dönük olarak, 1998 ve 2002 yılları arasında tutulan verim, üreme ve sağlık kayıtlarına ilişkin 2119 laktasyon, 343 klinik mastitis, 41 metritis, 60 ikiz doğum ve 90 'abort + ölü' doğumla ilgili bilgiler oluşturmuştur.

Araştırmada analiz edilen değişkenlerden metritis, erken puerperal dönem (1- 30 gün) içinde gerçekleşen; mastitis ise, aynı dönemde 1- 30. gün ve 30. günden sonra tespit edilen klinik düzeydeki olguları ifade etmektedir. Değişkenlerden abortus, gebeliğin 42. günden sonraki gebelik kayıplarını, ölü doğum ise, yalnızca doğum sırasında oluşan yavru kayıplarını içermektedir.

Çalışmada, bağımlı değişken olarak incelenen metritise etkileri araştırılan buzağılama yılı, buzağılama mevsimi, laktasyon sırası, doğum tipi, kuruda kalma süresi, laktasyon süresi, laktasyon verimi, klinik mastitis, abortus ve ölü doğumla birlikte, bir önceki doğumla ilgili erken puerperal dönemde gerçekleşmiş olan metritis olgularına da, yer verilmiştir. Başlangıç lojistik regresyon analizinde, modele katkısının olmadığı belirlenen değişkenler (P>0.10) modelden uzaklaştırılmış ve çoklu lojistik regresyon analizinde ileriye doğru değişken seçimi (Selection Forward) yaklaşımı kullanılarak, en uygun regresyon modeli belirlenmiştir. Lojistik regresyon analizinde risk faktörlerini belirlemek amacıyla kullanılan model;

$$P(y) = [1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_p X_p)}]^{-1}$$

şekindedir. Modelde X' ler bağımsız değişkenleri, β' lar bu değişkenlere ait regresyon katsayılarını; P(y) ise, erken puerperal dönemde klinik metritisin varlığına (1) ya da yokluğuna (0) ait olasılığı göstermektedir. Etkileri önemli çıkan faktörlerin düzeyleri arasındaki karşılaştırmalarda her faktörün son seviyesi 'referans düzey' olarak

alınmıştır. Ayrıca, kontrast test ile, üç seviyeli klinik mastitisin ilk seviyesi (0 = yok) ile, ikinci seviyenin (1 = erken puerperal dönemde var) birbiri ile karşılaştırılması yapılmıştır. Çoklu lojistik regresyon analizi ile, risk faktörü olarak belirlenen değişkenlerin her düzeyine ait hesaplanan olasılıklar oranı (odds ratio/OR); o koşuldaki ineklerin, referans düzeyde bulunana oranla, puerperal metritisin ortaya çıkma olasılığının kaç kat daha fazla olduğunu açıklamaktadır. İstatistik analizler, SAS (2005) paket programında ilgili prosedürler (GLM ve Logistic Regression) kullanılarak yapılmıştır.

### Bulgular

Araştırmada, puerperal klinik metritise etkileri incelenen faktörlere ait tanımlayıcı bilgiler ve çoklu lojistik regresyon analiz sonuçları, Çizelge 1. ve 2.' de gösterilmiştir.

Çizelge 1. Puerperal metritisin etkileri incelenen faktörlere dağılımı

Faktör	Seviye	N	n	
			Metritis (-)	Metritis (+)
Buzağılama Yılı	1998 (1)	389	388	1
	1999 (2)	466	466	-
	2000 (3)	528	524	4
	2001 (4)	517	506	11
	2002 (5)	219	214	5
Buzağılama Mev.	Kış (1)	515	505	10
	Bahar (2)	609	603	6
	Yaz (3)	441	438	3
	Güz (4)	554	532	2
Doğum Sırası	2	819	807	12
	3	554	549	5
	4	316	312	4
	≥5	430	430	-
Doğum Tipi	Tekiz (0)	2059	2039	20
	İkiz (1)	60	59	1
Doğum Şekli	Normal (0)	2029	2012	17
	Abort + Ölü D.(1)	90	86	4
Dry Periyot	< 30 (1)	99	98	1
	29 < α < 61 (2)	508	504	4
	60 < α < 91 (3)	1053	1043	10
	> 90 (4)	459	453	6
Mastitis	Yok (0)	1876	1862	14
	Var (Puer. 1-30 Gün)	126	120	6
	Var (Puer. ≥30 Gün)	117	116	1
Önceki Metritis	Yok (0)	21	2066	12
	Var (1)	2098	32	9
Lakt. Verimi	Sürekli D.	2119	1998	21
Lakt. Süresi	Sürekli D.	2119	1998	21

Bağımsız değişkenlerden buzağılama yılı, buzağılama mevsimi, laktasyon sırası, doğum tipi, kuruda kalma süresi, laktasyon süresi ve laktasyon veriminin, puerperal metritis üzerine etkili olmadığı saptanmıştır ( $P > 0.05$ ). Buna karşın, 'abort + ölü doğum' ve klinik mastitis faktörlerinin  $P < 0.05$ ; önceki doğumla ilgili puerperal dönemde ortaya çıkan metritisin ise,  $P < 0.0001$  düzeyinde etkili olduğu belirlenmiştir.

Doğum sonrası, erken puerperal dönemde klinik mastitis saptanan ineklerin metritisli olma olasılığının, mastitis saptanmayanlara ve postpartum 30. günden sonra saptananlara göre sırasıyla, 5.2132 (1/0.1918) ve 5.7983 kat daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 2. Puerperal metritise etkili risk faktörlerinin çok değişkenli analiz sonuçları

Faktör*	Paramet. ( $\beta$ )	Standard Error	Wald Chi- Squ.	Exp ( $\beta$ )	95%		P
					Confidence limits Min.	Max.	
Mastitis							0.05
0	0.1064	1.1326	0.0088	1.112	0.121	10.239	
1	1.7576	1.2002	2.1443	5.798	0.155	60.945	
Abortus							0.05
0	-1.3411	0.6608	4.1193	0.262	0.072	0.955	
Ön. Metritis							0.001
0	-3.6706	0.4983	54.2622	0.025	0.010	0.068	
İntercept	-0.5637	1.1902	0.2243				

\*: 0 = Olguların yokluğunu, 1 = Postpartum dönemde (<30 gün) klinik mastitisin varlığını ifade etmektedir.

Çizelge 3. Mastitis değişkenine ilişkin kontrast test sonuçları

Factor	Level*	Row	Estimate**	Standard Error	Confidence Limits		Wald Chi-Square	P
					95%			
Mastitis	0 vs 1	3	0.1918	0.1073	0.0641	0.5742	8.7137	0.003

\*: Erken puerperal dönem klinik mastitisin yokluğu (0) ve var olması (1) düzeylerinin karşılaştırılmasını; \*\*: bu karşılaştırmada aynı dönemde puerperal metritis olasılığını (OR) ifade etmektedir.

Çalışmada; abort ya da ölü doğum yapan ineklerde, canlı doğum yapanlara oranla ve bir önceki doğumla ilgili erken puerperal dönemde klinik metritis gözlenen ineklerde, gözlenmeyenlere göre klinik metritisin ortaya çıkma olasılığının, sırasıyla 3.81 (1/0.262) ve 40 (1/0.025) kat daha fazla olduğu saptanmıştır (Çizelge 2. ve 3.).

### Tartışma

Süt sığırlarında, daha çok erken postpartum dönemde olmak üzere gelişen metritis için risk faktörleri; genel uygulama teknikleri, çevre koşulları ve sürü sağlık düzeyine bağlı olarak değişebilmektedir. Bu çalışmada, laktasyona ilişkin makro çevre faktörlerinden buzağılama yılı, buzağılama mevsimi, laktasyon sırası, kuruda kalma süresi, laktasyona ait süre ve veriminin yanında, doğum tipinin puerperal dönem klinik metritis üzerine etkili olmadığı tespit edilmiştir. Buna karşın mastitis ( $P<0.05$ ), abortus- ölü doğum ( $P<0.05$ ) ve bir önceki doğumla ilişkili metritis önemli risk faktörleri olarak belirlenmiştir ( $P<0.0001$ ).

Klinik meme yangılarının çoğunun kuru dönem başlangıcı, peripartum dönem (Pyorolö, 2008) ve erken postpartum dönemde ortaya çıktığı bilinmektedir (Sveesson et al., 2006; Persson et al., 2008). Belirtilen meme yangılarının çoğunlukla doğum sonrası erken dönemde alevlendiği düşünülürse (Green et al., 2007), gelişen mastitis olgularını, metritis için predispozisyon yaratan önemli bir risk faktörü olarak açıklamak mümkündür. Bruun (2002); literatürde, kuru dönem mastitisin varlığı ile metritis arasındaki ilişkiyi doğrulayan bir çalışmanın olmadığını ve kendi çalışmasında da bu yönde bir sonuç aldığını bildirmiş olsa da, bizim çalışmamızda erken postpartum dönemde klinik mastitis saptanan ineklerin diğerlerine oranla, aynı dönemde metritise yakalanma olasılığının 5.21 kat daha fazla olduğu ( $P<0.05$ ) tespit edilmiştir. İneğin bağışıklık sisteminin baskılandığı ve özellikle çevresel patojenlere karşı oldukça duyarlı olduğu bu dönemde söz konusu iki olgunun birlikte geliştiği ve birbirini etkiledikleri söylenebilir.

Genelde olduğu gibi bu çalışmada da, metritis ve retensiyonun abort ve ölü doğum olguları ile ilişkili olduğu saptanmıştır (OR: 3.81;  $P<0.05$ ). (Smith ve Risco, 2002b); bu sonuca yakın değerleri rapor etmişlerdir. Aynı veri seti ile yapılan başka bir çalışmada metritisli ya da retensiyolu ineklerin abort veya stillbirth yapma olasılığının, diğerlerine göre, sırasıyla 5.68 ve 3.93 kat daha fazla olduğu tespit edilmiştir ( $P<0.05$ ).

Önceki doğumdan sonra erken postpartum dönemde klinik metritis saptanan ineklerde, sonraki doğumla ilişkili aynı dönemde yeniden metritis gösterme olasılığının oldukça yüksek olması ( $P<0.0001$ ), bu çalışmanın önemli sonuçlarından biri olarak kabul edilebilir.

Süt sığırlarında ikiz doğumun, yavru zarlarının atılamamasının esas nedenlerinden biri olduğu (Echternkamp ve Gregory, 1999; Smith ve Risco, 2002b) ve erken postpartum dönem sorunlarına predispozisyon hazırlayan risk faktörleri arasında yer aldığı bilinmektedir (Yeon-Kyung, 2005). Lopez- Gatius ve ark., (2006); İkiz doğuran ineklerin %63.5' inde yavru zarlarının atılamamasına karşın, tek doğuranlarda bu oranının %15.3 olduğunu bildirmektedir. İkiz doğumda olduğu gibi, güç doğumun da süt sığırlarında yavru zarlarının normal sürede atılmasını engellediği ve yavru zarlarını normal sürede atamayan ineklerde metritisin gelişme olasılığının 6 kat daha fazla olduğu bildirilmektedir (Kaneene ve Miller, 1995; Bruun, 2002).

Metritisin, yavru zarlarının atılamaması ile birlikte görülme sıklığının %90 seviyesinde olduğu (Montes ve Pugh, 1993) düşünüldüğünde, ikiz doğum ve güç doğum olgularının metritisin gelişmesini, diğer bir ifadeyle görülme olasılığını artırdığı kabul edilebilir. Ancak, bu çalışmada doğum tipinin metrisi etkilemediği tespit edilmiştir. Bu durumu, ikiz doğumlarla ilgili yapılan muhtemel kayıt hataları ile açıklamak mümkündür. Benzer şekilde, çalışma materyali ile ilgili güç doğum kayıtlarının yeter ve güvenilir derecede olmaması, bu önemli risk faktörünün modelde yer almamasının temel nedenini oluşturmuştur.

Literatürde, erken postpartum dönemde gelişen metritise gebelik sırasının etkisi üzerine çoğunlukla farklı sonuçlar rapor edilmekle birlikte, Gautam, (2009), LeBlanc ve ark. (2002)' nin aksine Runciman ve ark. (2008), Gilbert ve ark. (2005)'in söz konusu değişkenin risk faktörü olmadığı yönündeki bulguları ile bizim bulgularımız uyum halindedir. Ancak bu çalışmada, incelenen değişkenler arasında bir önceki erken postpartum döneme ait metritise yer verilmesi, bir başka ifadeyle 2. ve daha sonraki gebelik/doğum sırasının değerlendirilmeye alınması, tespit edilen sonuç üzerinde etkili olmuş olabilir.

### Sonuç

Süt sığırlarında puerperal dönem, ineğin biyolojik olarak oldukça zorlandığı ve en duyarlı olduğu fizyolojik dönemlerinden birisidir. Bu dönemde gelişen uterus yangıları, esas itibarıyla üreme performansında gerilemeye yol açmakla birlikte (Gilbert, ve ark., 2005; McDougall ve ark., 2007; Gautam ve ark., 2009); beraberinde getirdiği kontaminasyon riski, verim kaybı, sağaltım giderleri, ekstra işçilik ve artan sürü yenileme masrafları ile önemli ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Bu nedenle, puerperal dönemin; hijyen, asepsi ve antisepsi ilkeleri ekseninde, yeterli profilaktik önlemlere ve uygun koşullara yer vererek, optimal düzeyde yönetilmesi zorunlu olmaktadır. Açık ki; puerperal metritis için predispozisyon yaratan yavru atma, ölü doğum, güç doğum, ikizlik, yavru zarlarının atılamaması, mastitis ve önceki döneme ait klinik metritis gibi olguların varlığı halinde, daha da dikkatli olunmalıdır.

### Kaynaklar

- Abdallah, J.M. and McDaniel, B.T. 2000. Genetic parameters and trends of milk, fat, days open, and body weight after calving in North Carolina experimental herds, *J. Dairy Sci.* 83: 1364–1370.
- Bonnett, B.N., Martin, S.W., Meek, A.H., 1993. Associations of clinical findings, bacteriological and histological results of endometrial biopsy with reproductive performance of postpartum dairy cows. *Prev. Vet. Med.* 15: 205–220.
- Bruun, J. 2002. Risk factors for metritis in Danish cows. *Prev. Vet. Medicine.* 54: 179- 190.
- Butler, W.R. 2003. Energy balance relationships with follicular development, ovulation and fertility in postpartum dairy cows, *Livest. Prod. Sci.* 83: 211-218.
- Calus, M.P., Windig, J.J., Veerkamp, R.F. 2005. Associations among descriptors of herd management and phenotypic and genetic levels of health and fertility, *J. Dairy Sci.* 88: 2178-2189.
- Castillo-Juarez, H., Oltenacu, P.A., Blake, R.W., McCulloch, C.E. Cienfuegos-Rivas, E.G. 2000. Effect of herd environment on the genetic and phenotypic relationships among milk yield, conception rate, and somatic cell score in Holstein cattle, *J. Dairy. Sci.* 83:807–814.
- Chenault, J.R., McAllister, J.F., Chester, S.T., Dame, K.J., Kausche, F.M., Robb, E.J. 2004. Efficacy of ceftiofur hydrochloride sterile suspension administered parenterally for the treatment of acute postpartum metritis in dairy cows. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 224: 1634-1639.
- Echternkamp, S.E. and Gregory, K.E. 1999. Effects of twinning on postpartum reproductive performance in cattle selected for twin births, *J. Anim. Sci.* 77:48–60.

- Fahey, J., O'Sullivan, K., Crilly, J., Mee, J.F. 2002. The effect of feeding and management practices on calving rate in dairy herds, *Anim.Reprod.Sci.*74:133-150.
- Foldi, J., Kulcsar, M., Pecci, A., Huyghe, B., de Sa, C., Lohuis, J.A.C.M., Cox, P., Huszenicza, GY., 2006. Bacterial complications of postpartum uterine involution in cattle. *Anim. Reprod. Sci.* 96: 265–281.
- Fourichon, C., Seegers, H., Malher, X. 2000. Effect of disease on reproduction in the dairy cow: a meta analysis. *Theriogenology* 53: 1729-1759.
- Gautam, G., Nakao, T., Yusuf, M., Koike, K. 2009. Prevalence of endometritis during the postpartum period and its impact on subsequent reproductive performance in two Japanese dairy herds. *Anim. Reprod. Sci.* 116: 175-187.
- Gilbert, R.O., Shin, S.T., Guard, C.L., Erb, H.N., Frajblat, M. 2005. Prevalence of endometritis and its effects on reproductive performance of dairy cows, *Theriogenology* 64: 1879-1888.
- Green, M.J., Bradley, A.J., Medley, G.F., Browne, W.J. 2007. Cow, farm, and management factors during the dry period that determine the rate of clinical mastitis after calving. *J. Dairy Sci.* 90: 3764-3776.
- Hammon, DS., Evjen, IM., Dhiman, TR., Goff, JP., Walters, JL., 2006. Neutrophil function and energy status in Holstein cows with uterine health disorders. *Vet. Immunology and Immunopath.* 113: 21-29.
- Isperto, G.I, Lopez- Gatius, F, Santolaria, P., Yaniz, J.L., Nogareda, C., Lopez-Bejar, M. 2007. Factors affecting the fertility of high producing dairy herds in northeastern Spain. *Theriogenology* 67: 632–638.
- Kaneene, J.B. and Miller, R. 1995. Risk factors for metritis in Michigan dairy cattle using herd- and cow-based modelling approaches. *Prev. Vet. Med.* 23: 183-200.
- LeBlanc, S.J., Duffield, T.F., Leslie, K.E., Batean, K.G., Keefe, G.P., Walton, J.S., Johnson, W.H. 2002. Defining and diagnosing postpartum clinical endometritis and its impact on reproductive performance in dairy cows, *J. Dairy Sci.* 85: 2223–2236.
- Lewis, G.S. 1997. Uterine health and disorders. *J. Dairy Sci.* 80: 984-994.
- Lopez-Gatius, F. 2003. Is fertility declining in dairy cattle? A retrospective study in northeastern Spain, *Theriogenology* 60: 89-99.
- Lopez- Gatius, F., Isperto, I.G., Santolaria, P., Yaniz, J., Nogareda, C., Bejar, M.L. 2006. Screening for high fertility in high- producing dairy cows. *Theriogenology.* 65: 678- 1689.
- Lucy, M.C. 2001. Reproductive loss in high-producing dairy cattle: where will it end? *J. Dairy Sci.* 84: 1277-1293.
- McDougall, S. Macaulay, S., Compton, C. 2007. Association between endometritis diagnosis using a novel intravaginal device and reproductive performance in dairy cattle, *Anim. Reprod. Sci.* 99: 9–23.
- Montes, A.J. and Pugh., D.G. 1993. Clinical approach to postpartum metritis. *Comp. Contin. Educ. Pract. Vet.* 15: 1131-1137.
- Overton, M.W., Sischo, W.M., Reynolds, J.P. 2003. Evaluation of estradiol cypionate administered prophylactically to postparturient dairy cows at high risk for metritis. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 223: 846-851.
- Palmer, C. 2007. Puerperal metritis in dairy cows. *Taurus* 9: 20- 37.
- Persson, W.K., Bengtsson, B., Lindberg, A., Ericsson, U.H. 2008. Incidence of mastitis and bacterial findings at clinical mastitis in Swedish primiparous cows- influence of breed and stage of lactation. *J. Dairy Sci.* 91: 1391-1402.
- Peter, A.T., Vos, P.L.A.M., Ambrose, D.J. 2009. Postpartum anestrus in dairy cattle. *Theriogenology.* 71: 1333-1342.
- Pryce, J.E., Veerkamp, R.F., Thompson, R., Hill, W.G., Simm, G. 1997. Genetic aspects of common health disorders and measures of fertility in Holstein–Friesian dairy cattle, *Anim. Sci.* 65: 353-360.
- Pryce, J.E., Esslemont, R.J., Thompson, R., Veerkamp, R.F., Kossaibati, M.A., Simm, G. 1998. Estimation of genetic parameters using health, fertility and production data from a management recording system for dairy cattle, *Anim. Sci.* 66: 577-584.
- Pryce, J.E., Royal, M.D., Garnsworthy, P.C., Mao, I.L. 2004. Fertility in the high-producing dairy cow, *Livest. Prod. Sci.* 86: 125-135.
- Pyörälä, S. 2008. Mastitis in post- partum dairy cows. *Reproductive Domestic Animal* 43(2): 252-259.

- Rajala-Schultz, P.J. and Frazer, G.S. 2003. Reproductive performance in Ohio dairy herds in the 1990s, *Anim. Reprod. Sci.* 76: 127-142.
- Runciman, D.J., Anderson, G.A., Malmo, J., Davis, G.M. 2008. Use of postpartum vaginoscopic (visual vaginal) examination of dairy cows for the diagnosis of endometritis and the association of endometritis with reduced reproductive performance, *Aust. Vet. J.* 86: 205–213.
- Sheldon, I.M., Noakes, D.E., Rycroft, A.N., Dobson, H. 2003. The effect of intrauterine administration of estradiol on postpartum uterine involution in cattle, *Theriogenology* 59: 1357-1371.
- Sheldon, IM, and Dobson, H. 2004. Postpartum uterine health in cattle. *Anim. Reprod. Sci.* 82–83: 295-306.
- Sheldon, I.M., Lewis, G.S., LeBlanc, S., Gilbert, R.O. 2006. Defining postpartum uterine disease in cattle. *Theriogenology* 65: 1516-1530.
- Smith, B.I. and Risco, C.A. 2002a. Clinical manifestation of postpartum metritis in dairy cattle. *Comp. Contin. Educ. Pract. Vet.* 24:56-63.
- Smith, B.I., Risco, C.A. 2002b. Predisposing factors and potential causes of postpartum metritis in dairy cattle. *Comp. Contin. Educ. Pract. Vet.* 24: 74-80.
- Smith, B.I. and Risco CA. 2005. Management of periparturient disorders in dairy cattle. *Vet. Clin. Food Anim.* 21: 503-521.
- Svensson, C., Nyman, A.K., Waller, K.P., Emanuelson, U. 2006. Effects of housing, management, and health of dairy heifers on first-lactation udder health in Southwest Sweden. *J. Dairy Sci.* 89:1990-1999.
- Williams, E.J., Fischer, D.P., Noakes, D.E., England, G.C.W., Rycroft, A., Dobson, H., Sheldon, I.M., 2007. The relationship between uterine pathogen growth density and ovarian function in the postpartum dairy cow. *Theriogenology.* 68: 549–559.
- Windig, J.J., Calus, M.P.L., Veerkamp, R.F. 2005. Influence of herd environment on health and fertility and their relationship with milk production, *J. Dairy Sci.* 88: 335-347.
- Yeon-Kyung, H., Ill-Hwa, K. 2005. Risk factors for retained placenta and the effect of retained placenta on the occurrence of postpartum diseases and subsequent reproductive performance in dairy cows, *J. Vet. Sci.* 6: 53–59.



## Farklı Zemin Tiplerinin Siyah Alaca Buzağlarda Büyüme Performansı ve Bazı Davranış Özellikleri Üzerine Etkileri

Mete Yanar<sup>1</sup>, Tuğça Zeynep Kartal<sup>1</sup>, Recep Aydın<sup>1\*</sup>, Rıdvan Koçyiğit<sup>1</sup>, Abdulkerim Diler<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, 25240, Erzurum

<sup>2</sup> Atatürk Üniversitesi, Hınıs Meslek Yüksek Okulu, Laborant ve Veteriner Sağlık Bölümü, Erzurum

\*e-posta: [raydin@atauni.edu.tr](mailto:raydin@atauni.edu.tr), Tel:+90(442)2312561, Faks: +90(442)2360958

### Özet

Bu çalışma, beton, kauçuk ve ızgara zeminlerde barındırılan Siyah Alaca buzağların büyüme performansı ve yemden yararlanma oranı ile bazı davranış özelliklerinin karşılaştırılması amacıyla yapılmıştır. Araştırmada, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma Çiftliğinde yetiştirilen 14 baş erkek ve 11 baş dişi Siyah Alaca buzağı kullanılmıştır. Bütün buzağı bölmelerine yataklık olarak buğday sapı serilmiştir. Buzağların sütten kesim ağırlığı, zemin tiplerinden etkilenmez iken, ortalama 4 aylık ağırlıklarının ızgaralı zeminde (93,3±2,1 kg), kauçuk zemine göre (83,3±2,2 kg) önemli derecede (P<0.05) yüksek olduğu saptanmıştır. Doğum ile 4 ay arası toplam ağırlık artışı ızgaralı zeminde barındırılan buzağlarda (56,4±2,4 kg), kauçuk zeminde barındırılan buzağlara (48,6±2,6 kg) göre önemli derecede (P<0,05) yüksek bulunmuştur. Buzağların sütten kesim ve 4 ay arası dönemde 1 kg canlı ağırlık artışı için yem tüketiminin de, ızgaralı zeminde kauçuk zemine göre önemli derecede (P<0.05) daha düşük olduğu tespit edilmiştir. ızgaralı zeminde tutulan buzağların diğer zemin tiplerine göre daha yüksek oranda (P<0,05) uzanma davranışları gösterdikleri, ayakta durma davranışına daha az oranda rastlandığı (P<0,05) belirlenmiştir. Altılık temizlik skorları açısından incelendiğinde, doğum ile 4 ay arası dönemde tahta ızgaralı zeminlere serilen altlıkların diğer muamele gruplarına göre önemli derecede (P<0,05) daha az kirli ve ıslak olduğu saptanmıştır. Elde edilen bütün sonuçlar değerlendirildiğinde, ızgaralı zemin tipinin diğer iki zemin tipine göre Siyah Alaca buzağlarda büyüme performansı ile davranış özellikleri ve buzağı refahı üzerine daha fazla olumlu etkileri bulunduğu sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Siyah Alaca, buzağı, zemin tipi, büyüme performansı, davranış özellikleri

### Effect of Different Floor Types on The Growth Performance and Some Behavioural Traits of Holstein Friesian Calves.

#### Abstract

The study was carried out to compare growth performance, feed efficiency ratio and some behavioural characteristics of Holstein Friesian calves kept on wooden slat, rubber mats or concrete pens. Eleven male and 12 female Holstein Friesian calves reared in the Research Farm of Agricultural College at Atatürk University were used in this study. All pens were bedded daily with long wheat straw. While weights at weaning were not significantly affected by the type of floor, average 4 months weight of the calves housed on the slatted floor pens (93.3±2.1 kg) was significantly (P<0.05) higher than that of animals on the pens with rubber mats (83.3±2.2 kg). Total weight gains of calves on the pens with wooden slats between birth and 4 months of age (56.4±2.4 kg) was significantly (P<0.05) greater than that of the young animals on the pens with rubber mats (48.6±2.6 kg). Average amount of dry matter of the feed consumed per kg weight gain between weaning and 4 months of age was also significantly (P<0.05) lower for calves in slatted floor pens than these in rubber mat group. Additionally, percentage of time spent for lying and standing behaviours respectively were significantly (P<0.05) higher and lower for calves in slatted floor pens than others. Bedding material used in the slatted floor pens was less dirty and wet compared to other types of floor when the treatment groups were investigated in terms of the bedding cleaning scores between birth and 4 months of age. Overall results obtained from this research revealed that pens with wooden slats have positive effect on growth performance and behavioural characteristics as well as welfare of Holstein Friesian calves.

**Key Words:** Holstein Friesian, calves, type of floor, growth performance, behavioural traits



## Giriş

Buzağı hayatının ilk dönemi kritik bir dönem olduğu için barındırma ve çevre koşulları bakımından zemin tipi ve altlık materyali önemli bir etkiye sahiptir. Süt ırkı buzağlar için uygun altlık ve zemin kullanılması hastalık riskini ve stresi azaltabilir ve ona konfor sağlayabilir. Yeterli dinlenmenin, büyümekte olan genç hayvanların refahı açısından önemli olduğu ve büyüme oranı ile dinlenme miktarı arasında pozitif bir ilişki bulunduğu Mogensen ve ark. (1997) ve Hannien ve ark. (2005) tarafından bildirilmiştir. Bu nedenle süt sığırlarının barındırılmasında geliştirilen zemin tipleri son yıllarda bir hayli önem kazanmıştır (Telezhenko, 2007). İdeal olarak bireysel buzağı bölmelerindeki zemin tipi çok kaygan ve çok sert olmamalıdır. Çünkü, kaygan bir zemin, buzağların hareketlerini engelleyebilmekte ve hayvanın diğer davranışlarını sınırlandırabilmektedir. Bu nedenle zemin tipi hayvan refahı ve davranışları açısından da önemli konulardan birisini teşkil etmektedir (Stefanowska ve ark., 2002).

Süt sığırcılığı işletmelerinde yetiştirilen buzağlara süt, yem ve su kovalarla yada biberonlarla verilerek bireysel veya grup bölmelerinde yetiştirilirler. Bu işletmelerde genellikle buzağı bölmelerinin zemini betondan yapılmış olup ve altlık olarak ta uzun buğday sapı yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Thickett ve ark., 2003). Son zamanlarda yurdumuzda ve diğer ülkelerde zemin materyali olarak tahta ızgara ve kauçuk zeminler de kullanılmaya başlanmıştır. Mannien ve ark. (2002), Benz (2002), Tucker ve ark. (2003) ve Venegas ve ark. (2006) ergin süt sığırlarının ömür uzunluğu, performansı ve tırnak ve ayak sağlığı için yetiştiricilerin kauçuk zeminleri tercih ettiklerini açık bir şekilde ortaya koymuşlardır. Ancak yurdumuzda erken süttan kesilen buzağların refahı ve büyüme performansı üzerine zemin tiplerinin etkisini ortaya koyan bir çalışma bulunmamaktadır.

Bu nedenle, 3 farklı zemin tipine (beton, kauçuk, tahta ızgara) sahip bireysel buzağı bölmelerinde yetiştirilen Siyah Alaca buzağlarda büyüme performansı, yemden yararlanma oranı ve bazı davranış özelliklerini karşılaştırmalı olarak araştırılması amacıyla bu çalışma yürütülmüştür.

## Materyal ve Metot

Bu araştırma, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma Çiftliği'nde yürütülmüştür. Yirmi beş baş Siyah alaca buzağı (14 erkek, 11 dişi) cinsiyete göre üç gruba şansa bağlı olarak dağıtılmıştır.

Buzağlar beton, kauçuk ve ızgara zeminli bireysel bölmelerde 4 aylık yaşa kadar büyütülmüşlerdir. Tüm buzağların altına günlük 2 kg kadar buğday sapı serilmiştir. Yeni doğan buzağların ilk üç gün anneleri ile birlikte bulundurulurken kolostrum alması sağlanmıştır. Sütle besleme döneminde içirilen süt miktarı Yanar ve ark. (1994) tarafından önerilen doğum ağırlığının %8 i kadar sabit miktarlarda olmuştur. Süt, buzağlara biberonlar ile içirilmiştir. Tüm buzağlar yedi haftalık yaşta süttan kesilmişlerdir. Deneme boyunca buzağlara iki farklı buzağı kesif yemi ve kuru çayır otu verilmiştir. Kaba ve kesif yem tüketimleri günlük ölçülerek kayıt edilmiştir. Bu çalışmada kullanılan kuru otun besin madde içeriği; % 87,6 kuru madde, % 7,3 ham protein, % 3,5 eter extract, %8,6 ham kül, %28,9 ham selüloz; buzağı başlangıç yeminin besin madde içeriği; %87,5 kuru madde, %18,2 ham protein, % 5,0 eter ekstrakt, %7,8 ham kül, %11,8 ham selüloz; büyütme yeminin besin madde içeriği ise; % 88,3 kuru madde, % 17,1 ham protein, % 4,2 eter ekstrakt, % 10,2 ham kül, % 11,8 ham selüloz olarak tespit edilmiştir. Canlı ağırlıklar ve vücut ölçüleri doğum, süttan kesim ve 4 aylık yaşta alınmış, tartımlar sabahları buzağlar yemlenmeden önce aç karnına yapılmıştır.

Buzağların davranış aktiviteleri ise Martin ve Bateson (1993) tarafından bildirildiği gibi anlık örnekleme metodu esas alınarak değerlendirilmiştir. Bu metotta, buzağı davranışları buzağı bölmesinden yaklaşık olarak 2,1 m uzaklıkta, saat 9 ile 12.00 arasında 15'er dakikalık aralıklarla haftada bir kez gözlem altına alınmıştır. Paniviat ve ark. (2004), tarafından kullanılan yöntem kısmen düzenlenerek her bir buzağının davranışı gözlenerek davranış biçimleri kaydedilmiştir. Söz konusu bu davranışlar 1:Yatma (buzağının vücudu altlık ve yere temas eder) 2:Ayakta durma (buzağı hareketsiz bir şekilde ayakta durur) 3:Yem Yeme ( Buzağının başı yem kovalarında) olarak gruplandırılmıştır. Anlık örnekleme sırasında buzağının sergilediği davranış biçimine ait kodlar kaydedilerek, incelenen davranışın görülme durumu oransal (%) olarak hesaplanmıştır. Böylece, buzağının hangi tür davranış bakımından daha fazla oranda zaman harcadığı konusunda da fikir edinilebilmektedir.

Altlık temizlik skorları, Panivivat ve ark. (2004)'nın bildirdiği gibi 1 den 5 e kadar aşağıdaki şekilde sınıflandırılmış ve kaydedilmiştir. Bu sınıflamada; 1:Kuru ve temiz 2: Yüzeyin %20-40'ı kirli veya ıslak 3: Yüzeyin %40-60 kirli veya ıslak 4:Yüzeyin %60-80 lik kısmı kirli veya ıslak durumu ifade etmektedir.

Elde edilen araştırma bulguları 3x2 tam şansa bağlı deneme planlarına göre analiz edilmiştir. Yapılan ön analizlerde zemin tipi ile cinsiyet arasındaki interaksiyonlar önemsiz çıktığı için istatistiksel modelden çıkarılmışlardır. sütten kesim ve 4 aylık canlı ağırlıkların analizinde, doğum ve sütten kesim ağırlıkları istatistiksel modele kovaryet olarak dahil edilmiştir. Davranış ve altlık skorlarına ait veriler normal dağılışa uygun olduğu tespit edildiği için varyans analizine alınmışlardır. SPSS (2004) istatistik paket program kullanılarak varyans analizi ve Duncan çoklu karşılaştırma testleri yapılmıştır.

### Bulgular

Doğumda, sütten kesimde ve 4 aylık yaşta elde edilen en küçük kareler ortalamaları ve standart hatalar Çizelge 1' de verilmiştir. Buzağların sütten kesim ağırlığı üzerine zemin tipi ve cinsiyetin etkisi önemsiz, doğum ağırlığı üzerine cinsiyetin etkisi ise çok önemli ( $P<0,01$ ) bulunmuştur. Diğer yandan buzağların 4 aylık ağırlıkları, cinsiyet ( $P<0,01$ ) ve zemin tipi tarafından önemli ( $P<0,05$ ) derecede etkilenmiştir. Izgaralı zeminde barındırılan buzağların 4 aylık ağırlıkları ortalaması, kauçuk zeminde barındırılanlara göre önemli derecede ( $P<0,05$ ) daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 1).

**Çizelge 1. Siyah Alaca buzağlarda farklı yaşlarda elde edilen vücut ağırlıkları için en küçük kareler ortalamaları ve standart hataları**

	N	Vücut Ağırlıkları		
		Doğum (kg) $\bar{X} \pm S_x$	Sütten Kesim (kg) $\bar{X} \pm S_x$	4. Aylık Yaş (kg) $\bar{X} \pm S_x$
Genel	25	35,5±1,2	47,2±0,7	87,8±2,0
Zemin Tipi		ÖS	ÖS	*
Beton	9	36,6±1,8	46,6±1,1	86,9±2,1 <sup>ab</sup>
Tahta Izgara	9	35,4±1,8	46,3±1,1	93,3±2,1 <sup>a</sup>
Kauçuk	7	34,4±1,9	48,7±1,2	83,3±2,2 <sup>b</sup>
Cinsiyet		**	ÖS	**
Erkek	14	38,4±1,4	48,30±0,9	91,2±1,8
Dişi	11	32,6±1,6	46,07±1,1	84,4±2,1

\* :  $P<0,05$ , \*\* :  $P<0,01$ , ÖS: Önemsiz,  $\bar{X} \pm S_x$  : En Küçük Kareler Ortalaması  $\pm$  Standart hata, <sup>a,b</sup> : Bir sütunda üst simge ile belirtilen farklı harfler istatistiksel olarak farklıdır ( $P<0,05$ ), <sup>3</sup> Ortalama değerler doğum ağırlığı veya sütten kesim ağırlığı kovaryet alınarak düzeltilmiştir.

Sütten kesim öncesi dönemde toplam ağırlık artışları üzerine zemin tipi ve cinsiyetin etkisi önemsiz olmuştur (Çizelge 2). Ancak doğum ve 4 aylık yaş arasında olduğu gibi sütten kesim ve 4 aylık yaş arasında da zemin tipi ve cinsiyetin ağırlık artışı üzerine istatistiksel olarak önemli derecede etkili olduğu saptanmıştır. Izgaralı zeminde barındırılan Siyah Alaca buzağlar, sütten kesim-4 ay ( $P<0,01$ ) ve doğum- 4 aylık yaş arasında ( $P<0,05$ ) beton ve kauçuk zeminde barındırılan buzağlara göre istatistiksel olarak önemli derecede daha fazla toplam ağırlık artışı sağlamışlardır.

Buzağların doğumda ve 4 aylık yaşlarda yemden yararlanma özelliği için hesaplanan en küçük kareler ortalamaları ve standart hataları Çizelge 3 te sunulmuştur. Zemin tipinin sütten kesim ve 4 aylık yaşlar arasında yemden yararlanma üzerine etkisi önemli ( $P<0,05$ ) olmuştur.

**Çizelge 2. Siyah Alaca buzağılarda farklı yaşlarda elde edilen günlük ağırlık artışları için en küçük kareler ortalamaları ve standart hataları**

	N	Toplam ağırlık artışı		
		Doğum-Sütten Kesim (kg)	Sütten Kesim-4 Aylık yaş (kg)	Doğum-4 aylık yaş (kg)
Genel	25	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$
Zemin Tipi		ÖS	**	*
Beton	9	10,7±1,1	39,7±2,0 <sup>b</sup>	50,4±2,4 <sup>ab</sup>
Tahta Izgara	9	10,3±1,1	46,0±2,1 <sup>a</sup>	56,4±2,4 <sup>a</sup>
Kauçuk	7	12,8±1,2	35,7±2,2 <sup>b</sup>	48,6±2,6 <sup>b</sup>
Cinsiyet		ÖS	*	**
Erkek	14	12,4±0,9	44,1±1,8	56,6±2,1
Dişi	11	10,1±1,1	36,9±2,1	47,0±2,4

\* : P<0,05, ÖS: Önemsiz,  $\bar{X} \pm S_x$  : En Küçük Kareler Ortalaması ± Standart hata <sup>a,b</sup> : Bir sütunda üst simge ile belirtilen farklı harfler istatistiksel olarak farklıdır (P<0,05).

**Çizelge 3. Siyah Alaca buzağılarda farklı yaşlarda elde edilen yemden yararlanma değerleri için belirlenen en küçük kareler ortalamaları ve standart hataları**

	N	Yemden Yararlanma <sup>1</sup>		
		Doğum-Sütten Kesim (kg)	Sütten Kesim-4 Aylık yaş (kg)	Doğum-4 aylık yaş (kg)
Genel	25	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$
Zemin Tipi		NS	*	NS
Beton	9	3,06±0,32	3,44±0,10 <sup>ab</sup>	3,32±0,09
Tahta Izgara	9	3,07±0,32	3,16±0,10 <sup>a</sup>	3,11±0,09
Kauçuk	7	2,48±0,34	3,61±0,10 <sup>b</sup>	3,30±0,10
Cinsiyet		NS	NS	NS
Erkek	14	2,89±0,25	3,30±0,08	3,15±0,08
Dişi	11	2,86±0,28	3,51±0,09	3,33±0,08

\* : P<0,05, ÖS: Önemsiz,  $\bar{X} \pm S_x$  : En Küçük Kareler Ortalaması±Standart hata<sup>a,b</sup> : Bir sütunda üst simge ile belirtilen farklı harfler istatistiksel olarak farklıdır (P<0,05)<sup>1</sup>Yemden yararlanma: Kuru madde olarak tüketilen yem (kg) / Ağırlık artışı (kg).

Buzağılarda vücut ölçülerindeki gelişmelere ait en küçük kareler ortalamaları ve standart hataları Çizelge 4 de sunulmuştur. Vücut ölçülerindeki artışlar üzerine, doğum- 4 aylık yaş arası dönemde, ne cinsiyetin ne de zemin tiplerinin önemli bir varyasyona neden olduğu saptanmamıştır.

Izgara zeminli bölmelerde tutulan buzağılarda ortalama altlık temizlik skorlarının sütten kesim sonrası ve doğum-4 aylık dönemlerde, kauçuk ve beton zeminli bölmelerde tutulan buzağılara göre önemli (P<0,05) ve daha küçük olduğu görülmüştür (Çizelge 5). Diğer bir ifade ile, ızgara zeminli bölmelerdeki altlıkların 4 aylık periyot boyunca diğer gruplara göre daha az ıslak ve daha temiz kaldığı tespit edilmiştir. Sütten kesim-4 ay ve Doğum - 4 aylık yaşlar arasında altlık temizlik skoru üzerine cinsiyetin etkisi ise çok önemli (P<0,01) bulunmuştur.

**Çizelge 4. Siyah Alaca buzağlarda doğum-4 aylık yaş arasında vücut ölçülerindeki artışlar için belirlenen en küçük kareler ortalamaları ve standart hataları**

	N	Vücut Uzunluğu	Cidago	Göğüs derinliği	Göğüs Çevresi
		(cm)	Yükseklığı(cm)	(cm)	(cm)
		$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$
Genel	25	23,6±1,2 NS	16,7±1,3	10,1±0,8	24,7±0,9
<b>Zemin Tipi</b>		ÖS	ÖS	ÖS	ÖS
Beton	9	25,1±2,0	17,8±2,2	9,9±1,3	23,1±1,6
Tahta Izgara	9	23,9±2,0	18,2±2,2	10,3±1,3	26,3±1,6
Kauçuk	7	21,9±2,0	14,0±2,3	10,1±1,4	24,7±1,7
<b>Cinsiyet</b>		ÖS	ÖS	ÖS	ÖS
Erkek	14	23,0±1,6	15,7±1,7	10,5±1,1	25,9±1,3
Dişi	11	24,3±1,8	17,7±1,9	9,6±1,2	23,5±1,4

ÖS: Önemsiz,  $\bar{X} \pm S_x$  : En Küçük Kareler Ortalaması±Standart hata.

**Çizelge 5. Farklı zemin tiplerinde barındırılan Siyah Alaca buzağlarda altlık skorları için belirlenen en küçük kareler ortalamaları ve standart hataları**

	N	Altlık Temizlik Skorları		
		Doğum-Sütten Kesim	Sütten Kesim-4 Aylık Yaş	Doğum-4 Aylık Yaş
		(kg)	(kg)	(kg)
		$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$
Genel	25	2,1±0,1	3,1±0,01	3,1±0,1
Zemin Tipi		*	*	*
Beton	9	2,4±0,2 <sup>b</sup>	3,1±0,1 <sup>b</sup>	3,2±0,1 <sup>b</sup>
Tahta Izgara	9	1,7±0,2 <sup>a</sup>	2,9±0,1 <sup>a</sup>	2,9±0,1 <sup>a</sup>
Kauçuk	7	2,2±0,2 <sup>ab</sup>	3,3±0,1 <sup>b</sup>	3,3±0,1 <sup>b</sup>
Cinsiyet		ÖS	**	**
Erkek	14	2,1±0,2	3,3±0,1	3,3±0,1
Dişi	11	2,1±0,2	2,9±0,1	2,9±0,1

\* : P<0,05, ÖS: Önemsiz  $\bar{X} \pm S_x$  : En Küçük Kareler Ortalaması ± Standart hata<sup>a,b</sup> : Bir sütunda üst simge ile belirtilen farklı harfler istatistiksel olarak farklıdır (P<0,05).

Buzağların davranış özelliklerine ait en küçük kareler ortalamaları ve standart hataları ise Çizelge 6 da sunulmuştur. Oransal (%) olarak belirlenen yatma ve ayakta durma davranışları üzerine zemin tipi ve cinsiyetin etkileri önemli (P<0,05) düzeyde olmuştur. Öte yandan, yem yeme davranışı üzerine cinsiyet ve zemin tiplerinin etkisi önemsiz bulunmuştur. Tahta ızgaralı zeminde barındırılan buzağlarda yatma davranışının daha yüksek oranda (P<0,05), ayakta durma davranışının ise beton ve kauçuk zeminde barındırılan buzağlara göre daha düşük oranda (P<0,05) olduğu saptanmıştır.

**Çizelge 6. Farklı zemin tiplerinde barındırılan Siyah Alaca buzağılarda Doğum-4 aylık yaş arasında bazı davranış özellikleri için belirlenen en küçük kareler ortalamaları ve standart hataları**

	N	Yatma (%) $\bar{X} \pm S_x$	Ayakta Durma( %) $\bar{X} \pm S_x$	Yem Yeme (%) $\bar{X} \pm S_x$
Genel	25	0,36±0,02	0,35±0,01	0,22±0,01
Zemin Tipi		*	*	ÖS
Beton	9	0,32±0,03 <sup>b</sup>	0,36±0,02 <sup>b</sup>	0,26±0,03
Tahta Izgara	9	0,42±0,03 <sup>a</sup>	0,30±0,02 <sup>a</sup>	0,20±0,03
Kauçuk	7	0,34±0,03 <sup>b</sup>	0,40±0,02 <sup>b</sup>	0,20±0,03
Cinsiyet		ÖS	ÖS	ÖS
Erkek	14	0,33±0,02	0,39±0,02	0,22±0,02
Dişi	11	0,37±0,03	0,32±0,02	0,23±0,02

\* : P<0,05, ÖS: Önemsiz  $\bar{X} \pm S_x$  : En Küçük Kareler Ortalaması±Standart hata<sup>a,b</sup> : Bir sütunda üst simge ile belirtilen farklı harfler istatistiksel olarak farklıdır (P<0,05).

### Tartışma

Farklı zemin tiplerindeki buzağılarda doğum ağırlıkları, muamele gruplarına şansa bağlı olarak dağıtıldığı için istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 1). Diğer yandan erkek Siyah Alaca buzağılarda doğum ağırlıkları dişi buzağılardan 5,8 kg daha ağır (P<0.01) bulunmuş ve bu sonuçların da Uğur ve Yanar (1998) ve Metin ve ark. (2006) ın bulguları ile paralel olduğu görülmüştür. Zemin tiplerinin (P<0.05) ve cinsiyetin (P<0,01) 4 ay ağırlığı üzerine etkisi önemli bulunmuştur. Izgaralı zemin grubundaki buzağılarda 4 aylık ağırlıkları kauçuk ve beton zemin grubundaki buzağılardan sırasıyla % 12 ve % 6.9 daha fazla bulunmuştur. Sütten kesim öncesi dönemde toplam ağırlık artışı Hannien ve ark. (2005) tarafından bildirildiği gibi zemin tipi ve cinsiyet faktörü tarafından önemli bir şekilde etkilenmediği görülmüştür. Ancak, izgaralı zemin grubundaki buzağılarda ortalama toplam ağırlık artışı sütten kesim-4 aylık yaş arasındaki buzağılarda (P<0,01), doğum-4 aylık yaş arasında (P<0,05) olduğu gibi beton ve kauçuk zemin de tutulan buzağılardan önemli derece daha yüksek olduğu saptanmıştır (Çizelge 2). Bu sonuçlar sütten kesim ve 3 aylık yaşlarda farklı zemin materyallerinin günlük ağırlık artışı üzerine önemli etkili olduğunu bildiren Sharria ve Sarker (1998) bulguları ile uyumluluk göstermektedir. Doğum-4 ay arasında 1 kg canlı ağırlık artışı için tüketilen yem kuru madde miktarı ortalama 3,24±0,06 kg olup, Yanar ve ark. (2000) ın bulguları ile benzer sonuç elde edilmiştir. Sütten kesim ile 4 aylık yaş arası dönemde kauçuk zeminde barındırılan buzağılarda 1 kg canlı ağırlık artışı için tüketilen kuru yem miktarının izgara zemindeki buzağılardan 0,450 kg daha yüksek (P<0,05) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3). Doğum-4 aylık yaş arasında vücut ölçümlerindeki artışlar, zemin tipi tarafından önemli şekilde etkilenmemesine karşılık, vücut uzunluğu, cidago yüksekliği, göğüs derinliği ve göğüs çevresi bakımından izgaralı zemin grubundaki buzağılarda diğer gruplara göre rakamsal olarak daha fazla artış yaptığı görülmüştür. Sütten kesim öncesi ve sütten kesim sonrası süreçte elde edilen altlık temizlik skorları, zemin tipinin altlık materyalinin temizliği üzerine etkisinin önemli olduğunu göstermiştir (Çizelge 5). Kauçuk ve beton zeminli bireysel bölmeler uzun buğday sapının altlık materyali olarak kullanılması durumunda izgaralı zemine göre daha kirli ve daha ıslak olduğu tespit edilmiştir. Bu sonucun, kauçuk zeminde tutulan buzağılarda tahta zeminli bölmelerde tutulan buzağılardan daha kirli olduğunu bildiren Smits ve Wierenga (1991) ın bulgularıyla uyum içerisinde olduğu saptanmıştır. Bu çalışmada, doğum ile 4 aylık yaş arası dönemde, Siyah Alaca buzağılarda yatma ve ayakta durma davranışlarının oranları zemin tipleri tarafından önemli (P<0.05) derecede etkilenmiştir (Çizelge 6.) Kauçuk ve beton zeminde barındırılan buzağılarda da yatma davranışına daha düşük oranda rastlanırken, tahta izgaralı zemindeki buzağılarda ayakta durma davranışı daha düşük (P<0,05) oranda gözlenmiştir. Diğer bir ifade ile izgara tabanlı bölmelerdeki buzağılarda daha çok yatma davranışı sergilerken, diğer deneme gruplarındaki buzağılarda daha ziyade ayakta durmayı tercih etmişlerdir. Bu sonuçların kauçuk ve beton zemin üzerindeki kirli ve ıslak altlık materyalinin buzağılarda rahatsız etmesinden kaynaklandığı söylenebilir. Benzer bulgular, sütçü ineklerin yatma davranışı için açık bir şekilde kuru yüzeyi tercih ettikleri ve altlık materyali ıslak olduğunda ahır

dışında daha fazla ayakta durmayı tercih ettiklerini bildiren Fregonesi ve ark. (2007) tarafından da rapor edilmiştir.

Sonuç olarak büyüme, yemden yararlanma ve davranış parametreleri temel alındığında siyah alaca buzağuların barındırılmasında tahta ızgaralı zeminin kauçuk ve beton zemine göre daha uygun olduğu ve önerilebileceği görüşüne varılmıştır.

#### **Kaynaklar**

- Benz, B. 2002. Elastische belage für betonspaltenboden in liegeboxenlaufställen. (PhD Thesis). Univ. Hohenheim, Stuttgart, Germany.
- Fregonesi, J A., Veira, D. M., Keyserlingk, M. A. G. von and Weary, D. M. 2007. Effects of bedding quality on lying behavior of dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 90:5468-5472
- Hanninen, L., Passille A.M. de, Rushen, J. 2005. The effect of flooring type and social grouping on the rest and growth of dairy calves. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 91:193-204.
- Manninen, E., Passille, A.M. de, Rushen, J., Norring M., Saloniemi H. 2002. Preference of dairy cows kept in unheated buildings for different kind of cubicle flooring. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 75:281-292.
- Martin, P., Bateson, P. 1993. *Measuring behaviour: An introductory guide*. Second edition, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom.
- Metin, J., Yanar, M., Güler, O., Bayram B., Tüzemen, N. 2006. Growth, health and behavioural traits of dairy calves fed acidified whole milk. *Indian Vet. J.*, 83(9):976-979.
- Mogensen, L., Krohn, C. C., Sorensen, J. T., Hindhede, J., Nielsen, L. H. 1997. Association between resting behaviour and live weight gain in dairy heifers housed in pens with different space allowance and floor type. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 55:11-19.
- Panivivat, R., Kegley, E. B., Pennington, J. A., Kellog, D. V. Krumpelman, S. L. 2004. Growth performance and health of dairy calves bedded with different types of materials. *J. Dairy Sci.*, 87:3736-3745.
- Saharia, J. Sarker, A. B. 1989. Effect of type of floor on growth performance in Jersey calves. *Indian J. Anim. Prod. Management*, 5(3):119-120.
- Smits, A C., Wierenga, H. K. 1991. The influence of floor systems on behaviour of veal calves. *KTBL-Schrift*, 334:140-149.
- SPSS, 2004. *SPSS 13.0 for windows*, release 13.0. Chicago, IL, USA.
- Stefanowska, J., Swierstra, D., Smits, A. C., Berg, J. V. Metz, J. H. M. 2002. Reaction of calves to two flooring materials offered simultaneously in one pen. *Acta Agr. Scand. A-An.*, 52:57-64.
- Telezhenko, E. 2007. Effect of flooring system on locomotion comfort in dairy cows: aspects of gait, preference and claw condition. Doctoral Thesis. Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science, Department of Animal Environment and Health, Swedish University of Agricultural Sciences, Skara, Sweden.
- Thickett, B., Mitchell, D., Hallows, B. 2003. *Calf Rearing*. Third Ed., The Crowood Press Ltd., UK.
- Tucker, C. B., Weary, D. M., Fraser, D. 2003. Effects of three types of free-stall surfaces on preferences and stall usage by dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 86:521-529.
- Uğur, F. Yanar, M. 1998. Effect of different weaning ages on the growth and feed conversion efficiencies in Holstein Friesian calves. *Indian J. Anim. Sci.*, 68(12):1284-1286.
- Vanegas J. Overton, M., Berry, S. L. Sisco, W. M. 2006. Effect of rubber flooring on claw health in lactating dairy cows housed in free-stall barns. *J. Dairy Sci.*, 89:4251-5248.
- Yanar M., Tüzemen N. Ockerman, H W. 1994. Comparative growth characteristics and feed conversion efficiencies in Brown Swiss calves weaned at five, seven and nine weeks of age. *Indian J. Anim. Sci.*, 64(9):981-983.
- Yanar, M., Yüksel S., Zulkadir, U. 2000. Replacement of whole milk by milk replacer in the ration of Holstein Friesian calves raised in Eastern Turkey. *Indian J. Anim. Sci.*, 70(9):977-979.



## Çukurova Bölgesi Entansif Süt Sığırı İşletmelerindeki İlkine Doğuran Siyah Alacalarda Somatik Hücre Sayısına Etki Eden Bazı Tip, Sağım ve Amenajman Özellikleri Arası İlişkiler \*

Gökhan Gökçe<sup>1\*</sup>, Serap Göncü<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Adana

<sup>2</sup> Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Adana

\*e-posta:ggokce@cu.edu.tr; Tel: +90 (322) 338 64 36

### Özet

Bu çalışmada, Adana ilinde bulunan entansif süt sığırı işletmesinde yetiştirilen ilkine doğurmuş Siyah-Alaca ineklerde somatik hücre sayı ile ilişkili bazı tip özellikleri, sağım ve amenajman karakteristikleri incelenmiştir. Çukurova bölgesindeki 3 entansif işletmede 88 baş ilk laktasyondaki Siyah Alaca ineğin somatik hücre sayısı, süt verimi ve tip özellikleri tespit edilmiştir. İşletmeler arasında somatik hücre sayısı bakımından farklılık tespit edilmemiş, ayların ise somatik hücre sayısı üzerinde istatistiki olarak önemli bir etkisi olduğu tespit edilmiştir ( $P<0.01$ ). İşletmeler arasında doğrusal tip özellikleri bakımından istatistiki olarak önemli bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir ( $P>0.05$ ). Arka meme yüksekliği ile somatik hücre sayısı arasında negatif yönde ve istatistiki olarak önemli bir korelasyon tespit edilmiştir ( $P<0.05$ ).

**Anahtar Kelimeler:** Siyah Alaca, Somatik Hücre Sayısı, Doğrusal Tip Özellikleri

### The Relationship Between Somatic Cell Count and Some Linear Type Traits of First Lactation Black and White Cow Milking, Managemental Characteristics of Intensive Dairy Farm at Çukurova Region

#### Abstract

In this study, the relationship between somatic cell count and some linear type traits of first lactation Black and White Cow milking and managemental characteristics of intensive dairy farm at Çukurova region were studied. Test-day records of somatic cell count (SCC), milk yield and linearly type traits of 88 first lactation cows from 3 herds at Çukurova region were included in this study. There were no significant differences between the average SCC of dairy farms while the differences between the parity and months of year groups were determined statistically significant ( $P<0.01$ ). Linear type traits of the farms also were not statistically differ between the farm ( $P>0.05$ ). There were significant negative correlation between hind udder height and SCC.

**Key Words:** Holstein Friesian, Somatic Cell Count, Linear Type Traits

#### Giriş

İslah stratejileri ortaya konularak ve doğru yöntemler seçilerek Türkiye sığırcılığı ıslahının en kısa sürede tamamlanması, üzerinde durulması gereken en önemli konudur. Bu amaçla ineklerin bazı verim kayıtları kullanılabileceği gibi, subjektif olarak değerlendirilen bazı dış yapı özellikleri de kullanılabilmektedir. Subjektif olarak değerlendirilen bu dış yapı özelliklerine "Doğrusal Tip Özellikleri" denilmektedir (Özet, 2001).

İnsan beslenmesinde büyük önem taşıyan sütün sağlıklı ve kaliteli olması, üretildiği yer olan memenin sağlığı ile direkt ilişkilidir. Süt sığırlarında özellikle mastitis, yetiştiriciler açısından büyük bir sorun teşkil etmektedir. Mastitisten dolayı süt sığırı işletmeleri önemli miktarda maddi zarara uğramaktadır. Dolayısıyla, mastitis olgusu sürü içinde belirlenerek gerekli önlemler alınmalıdır. Bu amaçla Somatik Hücre Sayısı (SHS), mastitisin belirlenmesinde dolaylı bir ölçüt olarak kullanılmaktadır.

Uzmay ve ark. (2003), ineklerin morfolojik özellikleri ve meme yapısı ile somatik hücre sayısı arasında bir ilişki mevcut olduğundan, SHS'na etki eden faktörler içerisinde bulunan hayvanın vücut yapısının iyileştirilmesi için tip puanlamaya önem verilmesi gerektiğini bildirmiştir.

Yürütülen bu çalışma ile SHS'na etkili olan tip özelliklerinin en etkin olanlarının saptanması, ilişki düzeyinin ortaya konulması, sıcak ve nemli olan aylar ile daha düşük nem ve sıcaklık değerlerine sahip ayların

\*Gökhan Gökçe'nin doktora tezinden hazırlanmıştır.

süt verimi ve SHS üzerine etkileri tespit edilmeye çalışılmıştır.

### **Materyal ve Metot**

Bu çalışma, Adana ilinde bulunan 3 entansif süt sığırları işletmesinde 88 baş Siyah-Alaca ilkinde doğurmuş inek kullanılarak yürütülmüştür.

#### **Metot**

##### **Doğrusal Tip Özellikleri**

Dış görünüş özelliklerine göre sınıflandırmada, Uluslararası Hayvan Kayıtları Komitesi (ICAR) tarafından önerilen Doğrusal (Linear) Tanımlama yöntemi (Anonymous, 2003; Anonymous, 2005) ve Türk Standartları Enstitüsünün Sığırlarda Soy Kütüğü Standartlarında belirtilen yöntem kullanılmıştır. Bu iki yöntem birbirine benzer olup sadece Türk Standartları Enstitüsünün Sığırlarda Soy Kütüğü Standartlarında dikkate alınan özellik sayısı 17'dir (Anonymous, 2000). İneklerin Doğrusal Tip Puanlamaları buzağılamadan sonraki 60. günde yapılmıştır.

##### **Somatik Hücre Sayısının Belirlenmesi**

Alınan süt örneklerinin somatik hücre sayısı somatik hücre sayım cihazı (Somatic Cell Counter DCC, DeLaval Group, İsveç) ile belirlenmiştir.

##### **İstatistiksel Yöntemler**

Somatik Hücre Sayımında elde edilen veriler normal dağılım göstermediklerinden, doğal logaritması alındıktan sonra istatistik analizler yapılmıştır (Eyduvan ve ark., 2005).

İşletmeler arasında tip özellikleri bakımından farklılığın araştırılmasında Kruskal Wallis testi kullanılmıştır. Parametrik verilerin karşılaştırılmasında tek yönlü varyans analizinden yararlanılmıştır. Çalışmada elde edilen verilerin analizi, SPSS 10.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, 1999) paket programı ile tekrarlanan ölçümlü deneme modeli kullanılarak yapılmıştır.

Tekrarlı ölçümlerde varyans analiz modeli;

$$y_{(i)j} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{(i)j} \quad i = 1,2,\dots,10 \quad j = 1,2,\dots,88 \quad \text{ve} \quad \varepsilon_{(i)j} \sim N(0, \sigma^2)$$

şekindedir. Modelde yer alan, ayda inekten elde edilen logshs değerini, sabit etkiyi, ayın etkisini ve hata terimini göstermektedir. Somatik hücre sayısı ile süt verimi ve tip özellikleri arasındaki ilişkileri belirlemek amacıyla, bu özellikler arasında korelasyon katsayıları hesaplanmıştır.

### **Bulgular ve Tartışma**

#### **İşletme ve Aylara Göre Somatik Hücre Sayısı**

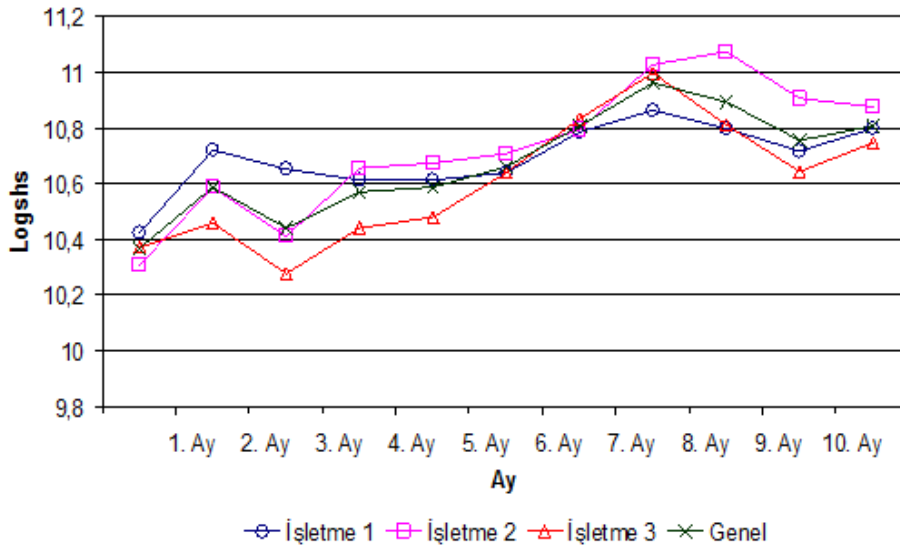
Genel ortalamalar değerlendirildiğinde işletmelerde somatik hücre sayısı ortalamasının 50.646,67 ile 57.634,48 hücre/ml arasında değişim gösterdiği ve genel olarak 55.344,32 hücre/ml olduğu tespit edilmiştir. Somatik hücre sayılarının geneli normal dağılıma uygunluk göstermediğinden verilerin tabanına göre doğal logaritması alınmıştır. Ortalama logaritmik somatik hücre sayısı (logshs) ve standart sapması Çizelge 1'de verilmiştir. Bu çalışmada işletmeler arasında somatik hücre sayısı değerleri bakımından bir farklılık olup olmadığı tek yönlü varyans analizi F testi ile incelenmiştir (Çizelge 1).



Çizelge 1. İşletme ve aylara göre logshs verilerine ait ortalama ve standart sapmalar

Ay		İşletme 1	İşletme 2	İşletme 3	Genel	P
Aralık	Ortalama	10.426	10.309	10.371	10.369	0.861
	Std. Sapma	0.72629	0.77629	0.93330	0.8108	
Ocak	Ortalama	10.724	10.588	10.459	10.589	0.492
	Std. Sapma	0.723	0.869	0.945	0.849	
Şubat	Ortalama	10.651	10.410	10.277	10.444	0.087
	Std. Sapma	0.882	0.473	0.519	0.661	
Mart	Ortalama	10.615	10.658	10.443	10.570	0.444
	Std. Sapma	0.825	0.548	0.657	0.684	
Nisan	Ortalama	10.615	10.673	10.480	10.588	0.478
	Std. Sapma	0.806	0.601	0.413	0.624	
Mayıs	Ortalama	10.640	10.708	10.640	10.662	0.872
	Std. Sapma	0.729	0.478	0.477	0.567	
Haziran	Ortalama	10.787	10.797	10.835	10.807	0.909
	Std. Sapma	0.530	0.393	0.413	0.444	
Temmuz	Ortalama	10.863	11.027	10.996	10.962	0.402
	Std. Sapma	0.551	0.514	0.384	0.487	
Ağustos	Ortalama	10.801	11.073	10.814	10.895	0.127
	Std. Sapma	0.628	0.551	0.523	0.576	
Eylül	Ortalama	10.718	10.908	10.646	10.756	0.146
	Std. Sapma	0.639	0.411	0.494	0.529	
Genel	Ortalama	10.798	10.877	10.746	10.806	0.548
	Std. Sapma	0.551	0.406	0.413	0.459	

İşletmeler arasında somatik hücre sayısı değerleri bakımından anlamlı bir farklılık olup olmadığının test edildiği F testi sonuçları incelendiğinde, işletmeler arasında somatik hücre sayısı değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ( $P>0.05$ ).



Şekil 1. İşletmelere göre aylık ortalama logshs değerlerinin değişimi

Bu çalışmada elde edilen  $55.344.32 \pm 3269.10$  hücre/ml ortalama somatik hücre sayısı değeri, Avrupa Birliği ülkelerinde insan tüketimi için inek karma sütü somatik hücre sayısı içeriğini 400000 hücre/ml (Göncü ve Özkütük, 2002) olarak kabul edilen eşik değerinin altındadır. Her üç işletmede benzer somatik hücre sayısı ve

aylara göre ortalamalara bakıldığında (Şekil 1.) sıcak mevsimlerde 3 işletmenin ortalamasında da benzer şekilde yükselme eğilimi söz konusudur.

Bu üç işletmede de benzer ortalama ve benzer eğilimin tespit edilmiş olması, işletmelerde kullanılan genotipin Siyah Alaca olması ve aynı dönemde doğum yapmış ilk laktasyonlarındaki ineklerden oluşmasının bir sonucu olarak kabul edilebilir.

Esasında işletme etkisi konusunda farklı literatür bildirişleri söz konusu olup çalışma materyalleri ve doğum mevsimleri araştırmalar arasındaki temel farklılıkların elde edilmesinde etken olmuş olabilir. Göncü ve Özkütük, (2002), işletme etkisini önemli bir faktör olarak bildirirken Koç (2004) ve Çoban ve ark., (2007) işletme etkisini yine bu çalışma sonucunda olduğu gibi önemsiz olarak bildirmektedirler. Araştırmacılar ele aldıkları işletmelere göre SHS'nin farklılık göstermediğini, bu sonucun işletmelerin benzer coğrafi koşullarda olmasından, benzer bakım ve beslemenin uygulanmasından kaynaklanabileceğini öne sürmektedirler.

### **Somatik Hücre Sayısı Üzerine Ay Etkisi**

Tekrarlı ölçümlerde varyans analizine göre ayın somatik hücre sayısı üzerine etkisi test edilmiş ve sonuçlar Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Tekrarlı ölçümlerde varyans analizi ile somatik hücre sayısı değerleri üzerinde ay etkisi

	<b>Somatik Hücre Sayısı</b>	<i>P</i>
<b>Aralık</b>	48284.09 ± 6950.06	
<b>Ocak</b>	67965.91 ± 14126.32	
<b>Şubat</b>	44818.18 ± 4923.65	
<b>Mart</b>	51511.36 ± 5388.22	
<b>Nisan</b>	50988.64 ± 5953.07	0.001
<b>Mayıs</b>	51375.00 ± 4580.65	
<b>Haziran</b>	54340.91 ± 2655.55	
<b>Temmuz</b>	65397.73 ± 4362.90	
<b>Ağustos</b>	65079.55 ± 5774.80	
<b>Eylül</b>	53681.82 ± 3189.77	

Somatik hücreler kandan süte geçmiş beyaz kan hücreleri ve meme epitel hücrelerinden oluşmaktadır. Doğumla beraber başlayan süt üretimi laktasyonun ilk 6-8 haftasında pik seviyeye ulaşmaktadır. Yani bu dönemde süt verimi hızlı bir şekilde artmakta süt üretimi için memeden geçen kan miktarında artış olmaktadır. Dolayısıyla süte geçen akyuvar ve meme epitel hücre sayısında bir artış olmaktadır. Çalışmamızda elde edilen doğumdan hemen sonraki süreçte sütteki somatik hücre sayısının artmasına ilişkin bulgu bu şekilde izah edilebilir.

Yine laktasyonun sonlarına doğru somatik hücre sayısının yeniden artış göstermesi ise süt verimindeki azalmaya bağlı olarak somatik hücre sayısındaki nispi artışa ve laktasyon dönemi boyunca makineli sağımdan deforme olan meme başlarından mikroorganizma girişlerinin daha kolaylaşmış olması nedeniyle somatik hücre sayısının artmasına bağlanabilir.

Yapılan bu çalışmada tespit edilen somatik hücre sayısının laktasyon dönemine göre değişimi ile birçok araştırmacının (Çoban ve ark., 2007) bu konuda yaptığı çalışma sonuçları örtüşmektedir. Yine Şekil 1'de görüldüğü üzere sıcak ve nemli aylara doğru gidildikçe SHS'nda bir artış meydana gelmiştir. Somatik hücre sayısının yaz aylarında kış aylarına nazaran daha yüksek olduğu ve bunun çevre sıcaklığı ve ineğin hormonal yapısında meydana gelen değişimlerden kaynaklandığı çeşitli araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Göncü ve Özkütük, 2002; Eyduran ve ark., 2005).

Ayrıca bu çalışmada hem yaz aylarında hem kış ayları SHS sonuçlarında yükselen değerlerin olması diğer literatür bildirişleri ile uyum içerisindedir. Çünkü mevsimler de önemli bir çevre faktörü olarak SHS'ni etkileyebilmektedir. Bazı araştırmacılar ilkbahar ve yaz mevsiminde meme enfeksiyonlarına daha fazla rastlandığını (Miller ve ark., 2004) bazıları ise sonbahar ve kış aylarında mastitis insidansının arttığını ifade

etmişlerdir (Kennedy ve ark., 1982).

İlk kez doğum yapan ve birden fazla doğum yapmış ineklerin somatik hücre sayısının araştırıldığı diğer bir çalışmada, somatik hücre sayısının laktasyon döneminden bağımsız olarak yaz aylarında arttığı bildirilmiştir (Coulon ve ark., 1996). Bu çalışmada her üç işletmede de aynı laktasyon döneminde olan farklı koşullarda tutulan ineklerin yaz aylarında benzer yönde artış eğiliminde olması bu bildirilerle örtüşmektedir.

### Tip Özellikleri

Çalışmada elde edilen tip özelliklerine ait tanımlayıcı istatistikler ve tip özellikleri bakımından işletmeler arasındaki farklılıklar Kruskal Wallis testi ile test edilmiş ve sonuçlar ve Çizelge 3'te verilmiştir.

Çizelge 3. İşletmelere göre tip özellikleri ve işletmeler arası farklılıklar

	İşletme 1	İşletme 2	İşletme 3	Genel	P
	X±Sx	X±Sx	X±Sx		
<b>SY</b>	147.93±0.554	148.13±0.495	148.43±0.417	148.17±0.280	0,767
<b>SK</b>	6,48±0,634	6,48±0,574	6,47±0,629	6,48±0,0047	0.990
<b>BD</b>	6,41±0,733	6,38±0,622	6,40±0,724	6,40±0,0124	0.985
<b>GG</b>	5,44±0,736	5,48±0,785	5,43±0,728	5,45±0,0216	0.980
<b>SG</b>	5,48±0,574	5,55±0,572	5,43±0,626	5,49±0,0492	0.757
<b>SE</b>	6,34±0,614	6,17±0,759	6,30±0,651	6,27±0,0725	0.699
<b>ABA</b>	4,75±0,577	4,69±0,660	4,73±0,583	4,72±0,0249	0.856
<b>TY</b>	4,82±0,539	4,72±0,591	4,80±0,551	4,78±0,0432	0.736
<b>ADY</b>	6,37±0,622	6,34±0,614	6,33±0,661	6,35±0,0170	0.964
<b>ABD</b>	5,17±0,759	5,28±0,841	5,17±0,747	5,21±0,0518	0.703
<b>ÖMB</b>	5,37±0,820	5,34±0,769	5,40±0,814	5,37±0,0244	0.516
<b>AMY</b>	5,89±0,817	5,69±1,072	5,90±0,803	5,83±0,0967	0.741
<b>MMB</b>	5,75±0,988	5,97±1,017	5,80±0,997	5,84±0,0941	0.698
<b>MT</b>	6,48±0,688	6,45±0,686	6,50±0,682	6,48±0,0205	0.943
<b>MBY</b>	4,72±0,591	4,86±0,581	4,73±0,583	4,77±0,0637	0.598
<b>MBU</b>	5,24±0,739	5,10±0,724	5,20±0,761	5,18±0,0588	0.724
<b>AMBY</b>	4,93±0,530	4,90±0,673	4,90±0,548	4,91±0,0141	0.975

**SY:** Sağrı Yüksekliği, **SK:** Sütçülük Karakteri, **BD:** Beden Derinliği, **GG:** Göğüs Genişliği, **SG:** Sağrı Genişliği, **SE:** Sağrı Eğimi, **ABA:** Arka Bacak Açısı, **TY:** Tırnak Yüksekliği, **ADY:** Arka Diz Yapısı, **ABD:** Arka Bacak Duruşu, **ÖMB:** Ön Meme Bağlantısı, **AMY:** Arka Meme Yüksekliği, **MMB:** Meme Merkez Bağı, **MT:** Meme Tabanı, **MBY:** Meme Başı Yerleşimi, **MBU:** Meme Başı Uzunluğu, **AMBY:** Arka Meme Başı Yerleşimi

Tip özelliklerinden Sağrı Yüksekliği cm cinsinden ölçüldüğünden bu özellik için tek yönlü varyans analizi yapılmıştır. Kruskal Wallis testi sonuçları incelendiğinde ele alınan 16 tip özelliği bakımından işletmeler arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli tespit edilmemiştir ( $P>0.05$ ). Ele alınan işletmeler arasında farklılığın olmaması, çalışmanın yapıldığı işletmelerde yetiştirilen hayvanların Siyah Alaca ırkından olması, benzer bakım ve yetiştirme koşullarının uygulanması, yapay tohumlamalarda kullanılan spermaların benzer ihtiyaçlara cevap verecek şekilde seçilmesi, hatta bu spermaların aynı firma tarafından getirilen spermalar olması ve bu spermaların çeşitli dönemlerde kullanılmış olması bu işletmelerde yetiştirilen hayvanların tip özellikleri bakımından birbirine benzemesine neden olmuş olabilir biçiminde açıklanabilir.

### Tip Özellikleri, Somatik Hücre Sayısı ve Süt Verimi Arası Korelasyonlar

Somatik Hücre Sayısı, tip özellikleri ve süt verimi arasındaki korelasyonlar incelenmiş ve bulgular Çizelge 4'te verilmiştir.

Çizelge 4. Somatik Hücre Sayısı, tip özellikleri ve süt verimi arası korelasyonlar

	SHS	SV	SY	SK	BD	GG	SG	SE	ABA	TY	ADY	ABD	OMB	AMY	MMB	MT	MBY	MBU	AMBY
SHS	1	0,023	0,075	0,152	0,016	0,177	0,050	0,018	-0,023	-0,017	-0,028	0,242	0,168	-0,253*	-0,118	-0,171	0,104	-0,154	0,089
SV		1	0,346	0,089	0,031	0,197	0,012	0,069	-0,021	0,072	0,018	0,001	0,067	-0,115	0,079	-0,127	0,065	0,057	0,185

Elde edilen korelasyon değerleri somatik hücre sayısı ve süt veriminin bazı tip özelliklerinden etkilendiğini ancak bu etkilenişin istatistiksel anlamda önemli olmadığını ortaya koymaktadır. Çalışmada elde edilen bulgular birçok araştırmacının bildirişleri ile uyumluluk göstermesine rağmen analizi yapılan verilerin kısıtlı olması bu konuda daha geniş bir değerlendirmenin yapılamamasına neden olmuştur.

### Sonuçlar

Elde edilen veriler ışığında 3 farklı entansif süt sığırcılığı işletmesinde yılın aynı mevsiminde doğuran 88 sağmal Siyah Alaca inekte somatik hücre sayısı, süt verimi ve tip özellikleri arası ilişkilerin önemi ortaya koymuş ve sürüde planlı yetiştirmenin önemini ve planlı çiftleştirmede ve işletmelerde sperma seçiminde gerek sürü sağlığı ve gerekse uzun ömürlülük açısından çok büyük önem arz eden tip özelliklerinin sürü idaresinde kullanılması gerekliliğini vurgulanmıştır. Sürü içindeki mastitis vakalarının azaltılmasında daha düşük somatik hücre sayısı, daha sıkı ön meme bağlantısı, daha kısa meme başları ve daha dar meme başı yerleşimine sahip ineklerin seçimine ağırlık verilmesi ile işletmelerin karlılığını da artıracakları söylenebilir.

### Kaynaklar

- Anonymous, 2000. Damızlık Süt Sığırlarında Soykütüğü Talimatı. Tarım Ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim Ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Ankara, 2000.
- Anonymous, 2003. Holstein Irkı Damızlık Sığırlarda Dış Görünüş Özelliklerine Göre Sınıflandırma Kurs Notları. Cord Holste. Karacabey Tarım İşletmesi Bursa.
- Anonymous, 2005. World Holstein Fresian Fedaration. Linear Type Evulation. [http://www.whff.info/info/typetraits/type\\_en\\_2005-2.pdf](http://www.whff.info/info/typetraits/type_en_2005-2.pdf)
- Coulon, J.B., Dauver, F., Garel, J.P. 1996. Facteurs De Variation De La Numération Cellulaire Du Lait Chez Des Vaches Laitières Indemnes De Mammites Cliniques. Inra Prod. Anim., 9(2): 133-139. Erişim: [http://granit.jouy.inra.fr/productionsanimales/1996/prod\\_anim\\_1996\\_9\\_2\\_05.pdf](http://granit.jouy.inra.fr/productionsanimales/1996/prod_anim_1996_9_2_05.pdf)
- Çoban, Ö., Sabuncuoğlu, N. Ve Tüzemen, N., 2007. "Meme Ve Meme Başı Özelliklerinin Sütteki Somatik Hücre Sayısıyla İlişkileri", Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, 2, 15-20 (2007).
- Eyduran, E., Özdemir, T., Yazgan, K., Keskin, S., 2005. Siyah Alaca İnek Sütündeki Somatik Hücre Sayısına Laktasyon Sırası Ve Dönemin Etkisi. Yyü Vet. Fak Derg. 16(1):61-65.
- Göncü, S., Özkütük, K., 2002. Adana Entansif Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Yetiştirilen Saf Ve Melez Siyah Alaca İnek Sütlerinde Somatik Hücre Sayısına Etki Eden Faktörler Ve Mastitis İle İlişkisi Hayvansal Üretim 43(2): 44-53 (2002)
- Kennedy, B. W., Sethar, M. S., Tong, A.K.W., Moxley, J. E, Downey, B. R., 1982. Environmental Factors Influencing Test-Day Somatic Cell Counts In Holsteins. J. Dairy Sci., 65: 275-280.
- Koç, A., 2004. Aydın'da Yetiştirilen Siyah-Alaca Ve Esmer Irkı Sığırlarda Sütteki Somatik Hücre Sayısının Değişimi. 4. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, Sdü Ziraat Fak. Zootekni Bölümü, Sözlü, 1-4 Eylül, Sayfa 204-208, Isparta.
- Miller, R. H., Norman, H. D., Wiggand, G. R., Wright, J. R., 2004. Relationship Of Test-Day Somatic Cell Score With Test-Day And Lactation Milk Yields. J. Dairy Sci. 87:2299-2306.
- Özet, H., 2001. Ceylanpınar Tarım İşletmesi'ndeki Siyah-Beyaz Alaca Irkı İneklerin Linear (Doğrusal) Tip Özellikleri İle Süt Verimleri Arasındaki İlişkiler. F.Ü. Doktora Tezi. 100 Syf. (Yayınlanmamış).
- Spss 10.00 Computer Software 1999, Spss Inc, Headquarters, 233 S., Wacker Drive, Chicago, Illinois 60606, Usa.
- Uzmay, C., Kaya, İ., Akbaş, Y., Kaya, A., 2003. Siyah Alaca İneklerde Meme Ve Meme Başı Formu İle Laktasyon Sırası Ve Laktasyon Döneminin Subklinik Mastitis Üzerine Etkisi. Türk J. Vet. Anim. Sci. 27(2003) 695-701.



## Birinci ve İkinci Laktasyondaki Holstein İneklerde Somatik Hücre Sayısının Süt verimi, Süt

### Kompozisyonu Üzerine Etkisi ve Subklinik Mastitis ile İlişkisi\*

Mahmut Çınar<sup>1\*</sup>, Uğur Serbester<sup>1</sup>, Ayhan Ceyhan<sup>1</sup>, Murat Görgülü<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Niğde Üniversitesi Bor Meslek Yüksekokulu, Niğde

<sup>2</sup> Ç.Ü.Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Adana.

\*e-posta: [mcinar@nigde.edu.tr](mailto:mcinar@nigde.edu.tr); Tel: +90 (388) 311 45 27; Fax: +90 (388) 311 84 37

#### Özet

Bu çalışma, birinci ve ikinci laktasyondaki Holstein ineklerde somatik hücre sayısının süt verimi, süt kompozisyonu üzerine etkisi ve subklinik mastitis ile ilişkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışmada materyal olarak, laktasyonun 15±9.87 günlerinde olan, birinci laktasyonda 30 baş ikinci laktasyonda 49 baş Holstein ırkı inek kullanılmıştır. Somatik hücre sayısı (SHS)'nin süt verimi ve kompozisyonu üzerine etkisi ve subklinik mastitisle ilişkisini saptamak amacıyla 4 SHS grubu (≤200, 201-500, 500-999. ve ≥1.000 x 10<sup>3</sup> hücre/ml) oluşturulmuştur. Birinci ve ikinci laktasyondaki ineklerde laktasyon ortalaması değerler sırasıyla; süt verimi 27.10 ve 29.68 kg/gün, SHS 246.7 ve 303.1 x 10<sup>3</sup> hücre/ml, kuru madde %12.75 ve %12.96, yağ %3.83 ve %3.98, protein %3.28 ve %3.41, laktoz % 4.67 ve %4.62 ve süt üre-N 6.69 ve 6.59 mmol/l olarak saptanmıştır. Süt verimi, SHS ≤200 x10<sup>3</sup> hücre/ml olan gruba göre diğer gruplarda sırasıyla %2.67, %5.35 ve %12.26 oranında azalmıştır (P<0.01). SHS'nin süt protein ve laktozu üzerine etkisi (P<0.01) ile kuru madde ve süt üre-N'u üzerine etkisi önemli (P<0.05), yağ üzerine etkisi ise önemsiz (P>0.05) bulunmuştur. SHS ile subklinik mastitis ilişkisinde, SHS gruplarına dağılım gösteren ineklerin %70.76'sı sağlıklı, %19.39'u subklinik mastitis şüpheli ve %9.85'i subklinik mastitisli olarak değerlendirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Holstein, somatik hücre sayısı, subklinik mastitis, süt kompozisyonu

#### The Effect of Somatic Cell Counts on Milk Yield, Milk Composition and Relationships Subclinic Mastitis in First and Second Lactation Holstein Cows

##### Abstract

This study was carried out to investigate the effect of somatic cell counts (SCC) on milk yield, milk composition and relationships subclinic mastitis in first and second lactation Holstein dairy cows. In the study, seventy nine Holstein cows which are used 30 cows in first lactation and 49 cows second lactation. All animals were 15±9 days in milk. Four SCC groups were consisted for determining effect of SCC on milk yield and composition. These groups as follows; ≤200, 201-500, 501-999 and ≥1.000 x 10<sup>3</sup> cell/ml. The average values of first and second lactation lactating cows, milk yield, 27.10 and 29.68 kg / day, SCC 246.7 and 303.1 x 10<sup>3</sup> cells / ml, 12.75% and 12.96% total solid, 3.83% and 3.98% fat, 3.28 and 3.41% protein, 4.67% and 4.62% lactose and milk urea-N and 6:59 6.69 mmol / l, respectively. SCC decreased milk yield and it was determined that decreased in milk yield were 2.67%, 5.35% and %12.26 according to SCC ≤ 200 x10<sup>3</sup> cells group then the other groups. SCC effected milk protein, lactose (P <0.01), total solid, and milk urea-N (P <0.05). However, SCC did not effect on milk fat (P > 0.05). Cows were evaluated as 70.76% healthy, 19.39% suspicious subclinical mastitis and 9.85% subclinical mastitis.

**Key Words :** Holstein, somatic cell count, subclinic mastitis, milk composition

\*Bu çalışma, Niğde Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenen 2009/14 numaralı projenin bir bölümüdür.

## Giriş

Sütün kimyasal kompozisyonu ve somatik hücre sayısı süt kalitesini belirleyen önemli unsurlardır. Sütteki somatik hücreler, süt sentezi aşamasında kandan süte geçen beyaz kan hücreleri (lökositler) ile salgı bezlerinden ayrılan epitel hücrelerden oluşur. Sağlıklı inek sütünde Somatik Hücre Sayısı (SHS)  $\leq 100 \times 10^3$  hücre/ml olup (Hillerton, 1999), bu hücrelerin yaklaşık %75-85'i lökositlerden %15-25'i de epitel hücrelerden oluşur (Barrett, 2002). Subklinik mastitisli inek sütlerinde makrofaj, lenfosit, nötrofil sayısında artma, epitel hücrelerinde azalma meydana gelmekte (Çoban ve ark., 2007) ve lökositlerin %90'dan fazlasını nötrofiller oluşturmaktadır (Jones, 2006; Ten ve ark., 2009; Baştan, 2010).

Sağımdan sonra SHS değişmediğinden meme sağlığını yansıtan en iyi bulgu olarak kabul edilmektedir (Tahawy ve Far, 2010). SHS artışı meme bezindeki yangısal değişimlerin erken bir uyarını olarak kabul edilmekte ve sütteki SHS  $\geq 200 \times 10^3$  hücre/ml olduğunda meme bezi subklinik mastitis şüpheli olarak değerlendirilmektedir (Anonim, 1996). Enfeksiyon etkenleri dışında SHS'ini etkileyen diğer faktörler arasında laktasyon sayısı (Göncü ve Özkütük, 2002; Eydurun ve ark., 2005), meme yapısı (Uzmay ve ark., 2003), ırk, sağım sıklığı, mevsim (Koç, 2008), sağım hijyeni ve yetiştiricilerin eğitim düzeyi (Yalçın ve ark., 2010) sayılmaktadır. Somatik hücre sayısı artışına bağlı olarak, meme sağlığında bozulma, süt kalitesinde düşme ve üretilen süt miktarında %5-20 oranında azalma meydana gelmektedir (Juozaitiene ve ark., 2006; Tekeli, 2010). SHS yüksek çıkan sütlerde protein, yağ, laktoz ve mineral madde miktarlarında değişimler olduğu bu nedenle süt ve ürünlerinin kalitesinin düştüğü bildirilmektedir (Rajcevic ve ark., 2003; Fernandes ve ark., 2004; Lindmark ve ark., 2006). Süt sığırı yetiştiriciliğinde mastitis kaynaklı kayıpların %70'den fazlasını subklinik mastitisler oluşturmaktadır (Harmon, 2001; Tekeli, 2010).

Bu çalışma, birinci ve ikinci laktasyondaki Holstein ineklerde somatik hücre sayısının süt verimi, süt kompozisyonu üzerine etkisi ve subklinik mastitis ile ilişkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

## Materyal ve Yöntem

Çalışmanın hayvan materyalini laktasyonun  $15 \pm 9.87$  günlerinde olan 79 baş Holstein ırkı inek oluşturmuştur. Bu hayvanların 30 başı birinci laktasyonda ve 49 başı ikinci laktasyondadır. Çalışma Haziran 2009 ve Mart 2010 tarihleri arasında Niğde ilindeki özel bir işletmede yürütülmüştür. Çalışmanın yapıldığı işletmede inekler laktasyon dönemlerine göre hammadde içeriği farklı olan toplam karışım rasyonla (TMR) beslenmiş ve 8 saat arayla günde 3 defa sağılmıştır.

Çalışma süresince bireysel süt örnekleri ayda bir defa alınmıştır. Süt örnekleri sağım sistemine takılan örnek toplama kabına alınmış daha sonra 50 ml plastik tüplere transfer edilmiş ve taze sütte SHS sayımı (CellCount, DeLeval, İsveç) yapılmıştır. Süt kuru madde, protein, yağ, laktoz ve süt üre-N değerleri Milkoscan FT-120 (Foss, Danimarka) cihazında belirlenmiştir. İneklerin günlük süt verimleri sürü kayıt sisteminden alınmıştır.

Somatik hücre sayısının süt verimi ve süt kompozisyonu üzerine etkisini ortaya koymak amacıyla Jia-Zhong ve ark. (2010)'nın, International Dairy Foods Association and National Mastitis Council of America'dan bildirdiği şekilde,  $\leq 200 \times 10^3$ , 201-500  $\times 10^3$ , 501-999  $\times 10^3$  ve  $\geq 1.000 \times 10^3$  hücre/ml 4 SHS grubu oluşturulmuştur.

SHS'nin subklinik mastitisle ilişkilendirilmesinde, SHS artışının meme bezindeki yangısal değişimlerin erken bir uyarını olduğu ve sütteki SHS  $\geq 200 \times 10^3$  hücre/ml olduğunda meme bezinin subklinik mastitis şüpheli,  $\geq 500 \times 10^3$  hücre/ml olduğu ise subklinik mastitisli olarak değerlendirilebileceği bildirimlerinden (Anonim, 1996; Baştan, 2010; Jia-zhong ve ark., 2010) yararlanılmıştır. Oluşturulan SHS gruplarının süt verim ve kompozisyonu üzerine etkisi tekrarlanan ölçümler deneme deseninde PROC MIXED, SHS ile süt kompozisyonu arasındaki ilişkinin incelenmesinde ise PROC CORR prosedürleri kullanılmıştır. Tüm istatistiki analizler SAS 8.1 paket programında yapılmıştır (Anonim, 2000).

**Bulgular****Laktasyon Sayısının SHS, Süt Verimi ve Kompozisyonuna Etkisi**

Laktasyon sayısının süt verimi, protein, laktoz üzerine etkisi ( $P<0.01$ ) ile SHS ve kuru madde üzerine etkisi önemli ( $P<0.05$ ), yağ ve süt üre-N üzerine etkisi ise önemsiz ( $P>0.05$ ) bulunmuştur. Laktasyon aylarının etkisi incelenen tüm parametrelerde önemli ( $P<0.01$ ) olup, laktasyon sayısı ve laktasyon ayı interaksiyonunun etkisi sadece süt verimi üzerine önemli ( $P<0.01$ ) bulunmuştur. Birinci ve ikinci laktasyondaki ineklerde laktasyon ortalaması değerler sırasıyla; süt verimi 27.10 ve 29.68 kg/gün, SHS 246.7 ve 303.1 x 10<sup>3</sup> hücre/ml, kuru madde %12.75 ve %12.96, yağ %3.83 ve %3.98, protein %3.28 ve %3.41, laktoz % 4.67 ve %4.62 ve süt üre-N mmol/l 6.69 ve 6.59 olarak saptanmıştır (Çizelge 1).

**SHS'nin Süt Verimi ve Kompozisyonuna Etkisi**

Somatik hücre sayısının süt verimi üzerine etkisi önemli ( $P<0.01$ ) bulunmuştur. Süt veriminin, SHS  $\leq 200$  x10<sup>3</sup> hücre/ml olan gruba göre 201-500 x10<sup>3</sup>, 501-999 x10<sup>3</sup> ve  $\geq 1.000$  x10<sup>3</sup> hücre/ml olan gruplarda sırasıyla birinci laktasyondaki ineklerde %1, %5 ve %10.4, ikinci laktasyonda ise % 4.6, %4.9 ve %16.9 oranında azaldığı belirlenmiştir(Çizelge 2).

Araştırmada kullanılan ineklerde süt verimindeki toplam azalış oranı aynı sırayla %2.67, %5.35 ve %12.26 olarak hesaplanmıştır. SHS'nin süt verimi, protein, laktoz üzerine etkisi ( $P<0.01$ ) ile kuru madde ve süt üre-N üzerine etkisi önemli ( $P<0.05$ ), yağ üzerine etkisi ise önemsiz ( $P>0.05$ ) bulunmuştur. SHS  $\leq 200$  x10<sup>3</sup> hücre/ml olan gruba göre diğer gruplarda, süt verimi azalırken protein, yağ ve kuru madde oranı artmıştır. SHS gruplarında laktoz oranının birinci laktasyondaki ineklerde değişmediği ancak ikinci laktasyondaki ineklerde azaldığı saptanmıştır (Çizelge 2).

Çizelge 1. Laktasyon sayısı ve aylarının süt verimi, SHS ve süt kompozisyonuna etkisi

Parametre	LS <sup>1</sup>	LO <sup>2</sup>	Aylar										SEM <sup>3</sup>	LS	P	
			Haz.	Tem.	Ağust.	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart			Ay	LSxAy
Süt verimi, kg/gün	1	27.10	26.73	30.68	28.73	29.72	29.42	28.82	25.51	24.44	26.20	24.24	2.750	<0.001	<0.001	<0.001
	2	29.68	37.27	38.03	34.06	34.26	29.92	29.70	25.26	23.96	25.37	22.15				
Somatik hücre sayısı (x 10 <sup>3</sup> hücre/ml)	1	246.7	292.23	180.81	123.00	97.84	239.80	381.77	392.50	174.30	148.57	402.33	0.112	0.034	<0.001	0.889
	2	303.1	296.60	191.89	307.75	210.71	244.83	278.96	348.33	535.12	213.91	413.83				
Kuru madde, %	1	12.75	12.32	12.49	12.79	12.33	12.71	13.09	12.12	12.93	13.42	13.21	0.074	0.026	<0.001	0.960
	2	12.96	12.51	12.52	12.66	12.67	13.03	13.34	12.51	13.18	13.84	13.28				
Yağ, %	1	3.83	3.65	3.84	4.03	3.55	3.81	4.06	2.92	3.84	4.35	4.20	0.067	0.101	<0.001	0.967
	2	3.98	3.85	3.77	3.92	3.79	4.01	4.26	3.26	3.99	4.72	4.17				
Protein, %	1	3.28	3.14	2.97	3.21	3.22	3.28	3.34	3.50	3.43	3.30	3.42	0.005	<0.001	<0.001	0.463
	2	3.41	3.13	3.12	3.26	3.35	3.44	3.48	3.54	3.62	3.55	3.52				
Laktoz, %	1	4.67	4.66	4.61	4.66	4.65	4.69	4.78	4.72	4.62	4.64	4.72	0.002	0.002	<0.001	0.952
	2	4.62	4.64	4.59	4.60	4.62	4.64	4.64	4.73	4.62	4.50	4.64				
Üre-N, mmol/l	1	6.69	6.76	7.06	6.58	6.30	6.40	6.51	6.78	6.49	7.08	6.79	0.034	0.141	<0.001	0.622
	2	6.59	6.67	6.76	6.36	6.19	6.47	6.62	6.50	6.42	7.32	6.48				

<sup>1</sup>LS: Laktasyon sayısı <sup>2</sup>LO: Laktasyon ortalaması <sup>3</sup>SEM: Ortalamaların standart hatası

Çizelge 2. Somatik hücre sayısının süt verimi ve kompozisyonuna etkisi

Parametre	LS	Somatik Hücre Sayısı (10 <sup>3</sup> hücre/ml)				SEM <sup>1</sup>	P		
		≤200	201-500	501-999	≥1000		LS	SHS	LSxSHS
Süt verimi	1	26.78	26.76	25.50	24.00	2.646	0.054	<0.001	0.346
	2	30.93	29.49	29.41	25.68				
Kurumadde	1	12.60	12.99	12.80	13.10	1.026	0.237	0.044	0.705
	2	12.87	13.11	13.35	13.04				
Protein	1	3.23	3.33	3.42	3.46	0.544	0.153	<0.001	0.742
	2	3.35	3.45	3.45	3.50				
Yağ	1	3.75	3.95	3.70	3.99	0.973	0.104	0.321	0.762
	2	3.91	4.08	4.30	4.22				
Laktoz	1	4.68	4.67	4.69	4.68	0.420	<0.001	<0.001	<0.001
	2	4.65	4.61	4.56	4.32				
Üre-N, mmol/l	1	6.65	6.83	6.63	6.47	0.891	0.802	0.046	0.620
	2	6.54	6.72	6.87	6.33				

<sup>1</sup>SEM: Ortalamaların standart hatası



### SHS ile Süt Kompozisyonu Arasındaki Korelasyon

SHS ile kuru madde, yağ, protein arasındaki korelasyon pozitif ve önemli ( $P<0.05$ ) bulunurken SHS ile süt verimi ve laktoz arasındaki korelasyon negatif ve önemli ( $P<0.01$ ) bulunmuştur (Çizelge 3).

Çizelge 3. SHS ile süt verimi ve süt kompozisyonu arasındaki korelasyon.

Parametre	Süt Verimi	Kuru madde	Yağ	Protein	Laktoz	Süt Üre-N
SHS	-0.251**	0.164*	0.103*	0.291*	-0.206**	0.005

\*\*  $P<0.01$  önemli, \*  $P<0.05$  önemli

### SHS ile Subklinik Mastitis Arasındaki İlişki

SHS ile subklinik mastitis ilişkilendirilmesinde kullanılan SHS gruplarına ineklerin dağılım oranı aylık olarak değişim göstermektedir (Çizelge 4). Subklinik mastitis olarak değerlendirilen grupta yer alan ineklerin oranı laktasyonun 2-5. aylarında düşük, diğer aylarda yüksek bulunmuştur. Subklinik mastitis şüpheli ve subklinik mastitisli olarak değerlendirilen gruplarda yer alan ineklerin toplam oranı laktasyonun 4. ayında en düşük (%6.33) bulunurken, laktasyonun son ayında en yüksek (%46.66) bulunmuştur (Çizelge 4). Araştırmada kullanılan ineklerin SHS gruplarına aylık dağılım oranlarının genel ortalamasına göre ise ineklerin, %70.76'sı sağlıklı, %19.39'u subklinik mastitis şüpheli ve %9.85'i subklinik mastitisli olarak değerlendirilmiştir.

Çizelge 4. SHS ile subklinik mastitis arasındaki ilişki (%)

Aylar	Sağlıklı Meme	Subklinik Mastitis Şüpheli	Subklinik Mastitisli
	( $\leq 200 \times 10^3$ hücre/ml)	(201-500 $\times 10^3$ hücre/ml)	( $\geq 501 \times 10^3$ hücre/ml)
Haziran	70.31	15.63	14.06
Temmuz	66.67	24.07	9.26
Ağustos	83.87	11.29	4.84
Eylül	93.67	5.06	1.27
Ekim	70.89	21.52	7.59
Kasım	58.23	26.58	15.19
Aralık	65.57	21.31	13.11
Ocak	67.35	20.41	12.24
Şubat	68.09	21.28	10.64
Mart	53.33	33.33	13.33
Genel	70.76	19.39	9.85

### Tartışma ve Sonuç

Sütçü işletmeler için SHS'nın düşüklüğü, yüksek süt verimi ve daha kaliteli süt üretimini ifade etmektedir. SHS artışı ile süt verim kaybı arasında doğrusal ilişki olduğu ve SHS'daki artış oranı ile bu kaybın tahmin edilebileceği belirtilmektedir (Barlet ve ark., 1990). Tank sütü SHS  $200 \times 10^3$ ,  $500 \times 10^3$  ve  $1000 \times 10^3$  hücre/ml olduğunda, süt veriminde sırasıyla, %2, %6 ve %18 oranında azalma olacağı ifade edilmektedir (Anonim, 1996). Yalçın ve ark. (2000), SHS ile süt verimindeki kaybı, SHS  $403 \times 10^3$  hücre/ml olduğunda 0.6 kg/gün/inek (%2.1),  $1.097 \times 10^3$  hücre/ml olduğunda 3.8 kg/gün/inek (%14.1) ve  $1.900 \times 10^3$  hücre/ml olduğunda ise 6.8 kg/gün/inek (%25.2) olarak tahmin etmişlerdir.

Çalışmada SHS ortalaması birinci ve ikinci laktasyondaki ineklerde sırasıyla 246.7 ve  $303.1 \times 10^3$  hücre/ml olarak bulunmuştur. Süt verim kaybı ise, SHS  $\leq 200 \times 10^3$  hücre/ml olan gruba göre 201-500, 501-999 ve  $\geq 1.000 \times 10^3$  hücre/ml olan gruplarda sırasıyla %2.67, %5.35 ve %12.26 olarak hesaplanmıştır. Çalışma bulguları araştırmacıların (Anonim, 1996; Yalçın ve ark., 2000) bildirimleri ile paralellik göstermektedir. Jia-zhong ve ark. (2010), Holstein ineklerde SHS  $\leq 200$ 'den az olan grup ile 201-500, 501-999 ve  $\geq 1000 \times 10^3$  hücre/ml olan gruplarda günlük süt verimini sırasıyla 26.7, 26.3, 25.7 ve 24.4 kg

olarak bildirmişlerdir. Bu sonuç, çalışmada saptanan SHS arttıkça süt veriminin azaldığı bulgusunu desteklemektedir.

Subklinik mastitislerde yangısal reaksiyona bağlı olarak permabilite değişir ve meme bezinde süt sentezleyen hücreler zarar görür. Bu nedenle subklinik mastitis olgularında süt bileşenlerinde (protein, yağ, laktoz) oransal değişim ve süt veriminde azalma görülebileceği bildirilmektedir (Korhonen ve Kaartinen, 1995).

Jia-zhong ve ark. (2010)'nın, Holstein ineklerde bildirdiği süt verimi (26.27 kg/gün), yağ (%3.71) ve protein (%2.98) oranları çalışmada saptanan bulgulardan düşük, SHS ise ( $292 \times 10^3$  hücre/ml) bulgularımıza benzer ( $246-303 \times 10^3$  hücre/ml) bulunmuştur. Çalışmada elde edilen ortalama yağ (%3.83-3.98) ve protein (%3.28-3.41) oranları Lindmark ve ark. (2006)'nın bildirdiği değerler ile uyum içindedir. Diğer yandan Forsbäck (2010)'in, bildirdiği protein (%3.6) ve yağ (%4.01) oranları bu araştırma bulgularından daha yüksektir. Suriyasathaporn ve ark. (2010)'nın, bildirdiği yağ ve laktoz oranları çalışma bulguları ile benzer ancak, protein oranı (%2.97) daha düşük bulunmuştur. Araştırmada saptanan yağ oranı Rajcevic ve ark. (2003)'in bildirdiği yağ oranından (%4.16) düşük iken, protein oranı (% 3.41) ise benzer bulunmuştur.

Araştırmada elde edilen SHS ortalamaları ( $246.7-303.1 \times 10^3$  hücre/ml), Rajcevic ve ark. (2003)'nın ( $499.2 \times 10^3$  hücre/ml) ve Koç (2008)'un ( $535 \times 10^3$  hücre/ml) bildirdiği sonuçlardan düşük ancak, Forsbäck (2010)'in bildirdiği ( $175 \times 10^3$  hücre/ml) sonuçtan yüksektir. Çalışmada elde edilen yağ (%3.83-3.98), protein (%3.28-3.41) ve laktoz (%4.67-4.62) oranları, Tsenkova ve ark. (2001)'nin bildirdiği yağ oranından düşük, protein ve laktoz oranı ise yüksek bulunmuştur.

Jia-zhong ve ark.(2010), Holstein ineklerde SHS gruplarında ( $\leq 200$ , 201-500, 501-999 ve  $\geq 1000 \times 10^3$  hücre/ml) yağ oranını sırasıyla, %3.648, %3.832, %3.837 ve %3.917 ve protein oranının %2.945, %2.981, %2.998 ve %3.112 olarak bildirmişlerdir. Bu bildirimlerden, yağ oranları çalışma bulguları ile benzer protein oranları ise düşüktür.

Yapılan çalışmada, SHS ile kuru madde, yağ, protein arasındaki korelasyon pozitif ve önemli ( $P < 0.05$ ) bulunurken SHS ile süt verimi ve laktoz arasındaki korelasyon negatif ve önemli ( $P < 0.01$ ) bulunmuştur. Süt verimi ile SHS arasında önemli ve negatif korelasyon olduğu bir çok araştırmacı tarafından bildirilmektedir (Koldeweij ve ark., 1999; Rupp ve Boichard, 2000; Rajcevic ve ark., 2003; Juozaitiene ve ark., 2006; Jia-zhong ve ark., 2010). Bu bildirimler çalışma sonuçları ile genellikle benzer bulunmuştur. Fernandes ve ark. (2004) SHS  $1.000 \times 10^3$  hücre/ml olduğunda kuru madde ve laktoz arasında önemli ve negatif korelasyon, SHS  $500 \times 10^3$  hücre/ml'den az olduğunda ise süt proteini ile SHS arasında önemli pozitif korelasyon olduğunu ancak yağ ile bir korelasyon bulunmadığı ifade etmişlerdir. Bildirilen bulgulardan SHS ile yağ, protein ve laktoz arasındaki korelasyon çalışma sonuçları ile paralellik gösterirken kuru maddede bakımından farklılık tespit edilmiştir.

Bazı araştırmacılar (Kelly ve ark., 2000; Fernandes ve ark., 2004; Bansal ve ark., 2005) ise, SHS  $\leq 150 \times 10^3$  hücre/ml olduğunda süt üre-N miktarının arttığını, süt verimi, laktoz ve yağ oranının azaldığını bildirmektedirler. Laktoz oranındaki azalış çalışma bulguları ile uyumlu bulunurken, araştırmacıların bulgularının aksine SHS artışı ile yağ oranlarının da arttığı saptanmıştır.

SHS'nin subklinik mastitisle ilişkilendirilmesinde, Caraviello ve ark. (2005)'nin, SHS ile subklinik mastitis görülme aralığını  $100-150 \times 10^3$  hücre/ml olarak bildirmişlerdir. Bazı araştırmacılar (Anonim 1996, Baştan, 2010; Jia-zhong ve ark., 2010) ise, sütteki SHS  $\geq 200 \times 10^3$  hücre/ml olduğunda meme bezinin subklinik mastitis şüpheli,  $\geq 500 \times 10^3$  hücre/ml olduğu ise subklinik mastitisli olarak değerlendirilebileceğini bildirmektedirler.

Ancak, subklinik mastitislerin teşhisinde SHS önemli bir ölçüt olmakla birlikte, hayvanın yaşı, ırkı, laktasyon sayısı ve dönemi, seksüel siklus periyodu, beslenme rejimi, hayvanın vücudundaki diğer enfeksiyonlar ve mastitise sebep olan bakteri türü gibi birçok faktörün bu sayıyı etkilediği de göz önünde tutulmalıdır (Fernandes ve ark., 2004). Ayrıca laktasyonun ilk iki haftasında ve son aylarında sütteki somatik hücre sayısı oldukça yüksek düzeydedir (Tekeli, 2010).

Yapılan çalışmada subklinik mastitis olarak değerlendirilen grupta yer alan ineklerin oranı laktasyonun 2-5. aylarında düşük, diğer aylarda yüksek bulunmuştur. Subklinik mastitis şüpheli ve subklinik mastitisli olarak değerlendirilen gruplarda yer alan ineklerin toplam oranı laktasyonun 4. ayında en düşük (%6.33) bulunurken, laktasyonun son ayında en yüksek (%46.66) bulunmuştur. Çalışma bulgularına göre, SHS'nin laktasyonun 5. ayından sonra arttığını ve bu artışın ikinci laktasyondaki ineklerde daha yüksek oranda olduğu söylenebilir.

Sonuç olarak, Holstein ineklerde SHS'nin süt verimi, protein, laktoz, kuru madde ve süt üre-N üzerine etkisi önemli yağ üzerine etkisi ise önemsiz bulunmuştur. SHS ile kuru madde, yağ ve protein arasındaki korelasyon pozitif ancak SHS ile süt verimi ve laktoz arasındaki korelasyon ise negatif bulunmuştur. Sütçü ineklerde aylık SHS kontrolünün yapılması, işletmelerde optimal verimliliğin sürdürülmesine katkı sağlayacağından dolayı önerilebilir. Ayrıca SHS'na göre ineklerin sağlıklı, subklinik mastitisli şüpheli ve subklinik mastitisli olarak gruplandırılması, subklinik mastitislerde erken teşhis ve tedavi olanağı sağlamanın yanı sıra sürüdeki potansiyel enfeksiyon kaynaklarının eradikasyonuna ve subklinik mastitis kaynaklı kayıpların azaltılmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

### Kaynaklar

- Anonim, 1996. Current Concepts of Bovine Mastitis. 4th Ed, National Mastitis Council Inc., Madison, WI, USA.
- Anonim, 2000. SAS User's Guide: Statistics, Version 8.1 Edition, SAS Inst. Inc., Cary, NC.
- Bansal, B.K., Hamann, J., Grabowski, N.T., Singh, K.B. 2005. Variation in the composition of selected milk fraction samples from healthy and mastitic quarters, and its significance for mastitis diagnosis. *J. Dairy Res.* 72: 144-152.
- Barlett, P.C., Miller, G.Y., Anderson, C.R., Kirk, J.H. 1990. Milk production and somatic cell count in Michigan Dairy Herds. *J. Dairy Sci.* 73: 2794-2800.
- Barrett, D. 2002. High somatic cell counts a persistent problem. *Irish Vet. J.* 55: 173-178.
- Baştan, A. 2010. Somatik hücre nedir? İneklerde Meme Sağlığı ve Sorunları. *Kardelen Ofset:* 62-77, Ankara.
- Caraviello, D.Z., Weigel, K.A., Shook, G.E., Ruegg, P.L. 2005. Assessment of the Impact of Somatic Cell Count on Functional Longevity in Holstein and Jersey Cattle Using Survival Analysis Methodology. *J. Dairy Sci.* 88: 804-811.
- Çoban, Ö., Sabuncuoğlu, N., Tüzemen, N. 2007. Siyah Alaca ve Esmer İneklerde Somatik Hücre Sayısına Çeşitli Faktörlerin Etkisi. *Lalahan Hay. Araş. Enst. Derg.* 47: 15-20.
- Eyduvan, E., Özdemir, T., Yazgan, K., Keskin, S. 2005. Siyah Alaca inek sütündeki somatik hücre sayısına laktasyon sırası ve dönemin etkisi. *YYÜ Vet. Fak. Derg.* 16: 61-65.
- Fernandes, A.M., Oliveira, C.A.F., Tavolaro, P. 2004. Relationship Between Somatic Cell Counts and Composition of Milk From Individual Holstein Cows. *Agr. Inst. Biol.* 71: 163-166.
- Forsbäck, L. 2010. Bovine Udder Quarter Milk in Relation to Somatic Cell Count. Focus on Milk Composition and Processing Properties. Doctoral Thesis Swedish Univ. Agr. Sci. Uppsala.
- Göncü, S., Özkütük, K. 2002. Adana Entansif Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Yetiştirilen Saf ve Melez Siyah Alaca İnek Sütlerinde Somatik Hücre Sayısına Etki Eden Faktörler ve Mastitis ile İlişkisi. *Hayvansal Üretim.* 43: 44-53.
- Harmon, R.J. 2001. Somatic Cell Counts: A Premier. National Mastitis Council Annual Meeting Proceeding. Univ. of Kentucky. Lexington, Kentucky.
- Hillerton, J.E. 1999. Redefining mastitis based on somatic cell count. *International. Dairy Fed. Bull.* 245: 4-6.
- Jia-zhong, G., Xiao-lin, L., A-Juan, X., Zhi, X. 2010. Relationship of Somatic Cell Count with Milk Yield and Composition in Chinese Holstein Population. *Agr. Sci. in China.* 9: 1492-1496.
- Jones, G.M. 2006. Understanding the basics of mastitis. Virginia Cooperative Extension, Pub No. 404-233. Virginia State. Univ. Press. Virginia, USA. pp: 1-7.
- Juozaite, V., Juozaitis, A., Micikeviciene, R. 2006. Relationship Between Somatic Cell Count and Milk Production or Morphological Traits of Udder in Black-and-White Cows. *Turk J. Vet. Anim. Sci.* 30: 47-51.
- Kelly, A.L., Tiernan, D., O'Sullivan, C., Joyce, P. 2000. Correlation between bovine milk somatic cell count and polymorphonuclear leukocyte level for samples of bulk milk and milk from individual cows. *J. Dairy Sci.* 83: 300-304.

- Koç, A. 2008. A Study of Somatic Cell Counts in the Milk of Holstein-Friesian Cows Managed in Mediterranean Climatic Conditions. *Turk J. Vet. Anim. Sci.* 32: 13-18.
- Koldeweij, E., Emanuelson, U., Janson, L. 1999. Relation of milk production loss to milk somatic cell count. *Acta. Vet. Skand.* 40: 47-56.
- Korhonen, H., Kaartinen, L. 1995. Changes in the composition of milk induced by mastitis, In: "The Bovine Udder and Mastitis" Gum Jyva (ed.). Finland. pp: 76-82.
- Lindmark, M.H., Branninga, C., Alden, G., Paulsson, M. 2006. Relationship between somatic cell count, individual leukocyte populations and milk components in bovine udder quarter milk. *International Dairy J.* 16: 717-727.
- Rajcevic, M., Potocnik, K., Levstek, J.E. 2003. Correlations Between Somatic Cells Count and Milk Composition with Regard to the Season. *Agr. Conspectus Sci.* 68: 221-226.
- Rupp, R., Boichard, D. 2000. Relationship of early first lactation somatic cell count with risk of subsequent first clinical mastitis. *Livest. Prod. Sci.* 62: 169-180.
- Suriyasathaporn, W., Initketkumnun, U., Chewonari, T. 2010. Relationships among malondialdehyde, milk compositions, and somatic cell count in milk from bulk tank. *Songklanakarın J. Sci. Tech.* 32: 23-26.
- Tahawy, A.S., Far, A.H. 2010. Influences of somatic cell count on milk composition and dairy farm profitability. *International J. Dairy Tech.* 63: 3463-469.
- Tekeli, T. 2010. Meme Sağlığı ve Kaliteli Süt Üretimi. Süt Sığırlarında Besleme, Üreme ve Meme Sağlığı Paneli. 24 Mart 2010. Niğde.
- Ten Napel, J., de Haas, Y., de Jong, G., Lam, T.J.G.M., Ouweltjes, W., Windig, J.J. 2009. Characterization of distributions of somatic cell counts. *J. Dairy Sci.* 92: 1253-1264.
- Tsenkova, R., Atanassova, S., Ozaki, Y., Toyoda, K., Itoh, K. 2001. Near-infrared spectroscopy for biomonitoring: influence of somatic cell count on cow's milk composition analysis. *International Dairy J.* 11: 779-783.
- Uzmay, C., Kaya, İ., Akbaş, Y., Kaya, A. 2003. Siyah Alaca ineklerde meme ve meme başı formu ile laktasyon sırası ve laktasyon döneminin subklinik mastitis üzerine etkisi. *Turk J. Vet. Anim. Sci.* 27: 695-701.
- Yalçın, C., Cevger, Y., Türkyılmaz, K., Uysal, G. 2000. Estimation of Milk Yield Losses From Subclinical Mastitis in Dairy Cows. *Turk J. Vet. Anim. Sci.* 24: 599-604.
- Yalçın, C., Yıldız, A.Ş., Sarıözkan, S., Günlü, A. 2010. Producer profiles, production characteristics and mastitis control applications at dairy herds in Konya, Burdur and Kırklareli provinces, Turkey. *Ank. Üniv. Vet. Fak. Derg.* 57: 43-48.



## Kırmızı-Alaca Sığırların Çeşitli Verim Özellikleri Üzerine Bir Araştırma

Atakan KOÇ\*, Hulusi AKÇAY, Halil YILMAZ

Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, 09100, AYDIN.

e-mail:atakankoc@yahoo.com

### Özet

Bu çalışmada Aydın ili'nde bir işletmede yetiştirilen Kırmızı-Alaca (KA) sığırların döl verimi, süt verimi, süt içeriği ve süt kalite özelliklerine ait fenotipik ve genetik parametre tahmini yapılmıştır. Kırmızı-Alacaların ilkine tohumlama yaşı (İTY), ilkine buzağılama yaşı (İBY), gebelik süresi (GS), buzağılama aralığı (BA), laktasyon süresi (LS), laktasyon süt verimi (LSV), 305-g süt verimi (305-gSV), süt protein oranı, süt laktoz oranı, yağsız kuru madde oranı ve somatik hücre sayısı ortalamaları sırasıyla 565.9±5.60 g, 851.5±6.19 g, 278.83±0.28 g, 445.28±4.69 g, 357.20±3.67 g, 8580.3±106.2 kg, 7630.3±74.0 kg, %3.15±0.017, %4.63±0.024, %8.79±0.027 ve 46,774 hücre/ml bulunmuştur.

Buzağılama ayı etkisi İTY, İBY, GS, BA, LSV ve 305-gSV için, buzağılama yılı etkisi İTY, İBY, GS, BA, LS, LSV ve 305-gSV için, laktasyon sırası etkisi GS, LSV ve 305-gSV için önemlidir (P<0.05). Bireysel hayvan modeline göre İTY, İBY, GS, BA, LS, LSV ve 305-gSV için tahmin edilen kalıtım dereceleri sırasıyla 0.11, 0.01, 0.12, 0.04, 0.19, 0.28 ve 0.28 olarak tahmin edilmiştir. KA'larda süt veriminin yüksek bulunmasında işletmenin bakım-besleme koşullarının yanı sıra BA'nın uzun tutulmasının da payı vardır. Yazın süt içeriğinde ve kalitesinde görülen önemli düşüşler sıcaklık stresine karşı önlemler almayı gerektirmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Kırmızı-Alaca, ilkine buzağılama yaşı, buzağılama aralığı, 305-g süt verimi, süt protein oranı, somatik hücre sayısı

### A research on some production characteristics of Red-Holstein

#### Abstract

This research was conducted on estimating phenotypic and genetic parameter for reproduction, milk production, milk constituents and milk quality of Red-Holstein (RH) reared on a farm in Aydın Province. First insemination age (FIA), first calving age (FCA), gestation length (GL), calving interval (CI), lactation length (LL), lactation milk yield (LMY), 305-d milk yield (305-gMY), milk protein content, milk lactose content, non-fat dry matter content and somatic cell count averages of Red-Holstein were 565.9±5.60 d, 851.5±6.19 d, 278.83±0.28 d, 445.28±4.69 d, 357.20±3.67 d, 8580.3±106.2 kg, 7630.3±74.0 kg, 3.15±0.017 %, 4.63±0.024 %, 8.79±0.027 % and 46,774 cells/ml, respectively. Calving month effect for FIA, FCA, GL, CI, LMY and 305-dMY, calving year effect for FIA, FCA, GL, CI, LL, LMY and 305-dMY, lactation number effect for GL, LMY and 305-dMY were found to be statistically significant (P<0.05). Heritabilities estimated by Individual Animal Model for FIA, FCA, GL, CI, LL, LMY and 305-dMY were 0.11, 0.01, 0.12, 0.04, 0.19, 0.28 and 0.28, respectively. Higher milk yield found for RH was due to managerial and nutritional conditions of the farm as well as the extended CI. Significant reductions seen in the milk constituents and quality in summer shows that some precautions are needed to be taken against to the heath stress in this region.

**Key words:** Red-Holstein, first calving age, calving interval, 305-d milk yield, milk protein content, somatic cell count

## Giriş

Türkiye sığır popülasyonu içerisinde kültür ırklarının oranı başta Marmara ve Ege Bölgeleri olmak üzere Türkiye'nin hemen her yerinde artış göstermektedir. TÜİK verilerine göre 2009 yılında kültür ırkı (%34.72) ve melezlerinin (%41.09) popülasyon içindeki toplam payı %75.81'e çıkmış, yerli ırkların oranı ise %24.19' gerilemiştir (Anonim, 2011).

Aydın ilinde başta Siyah-Alaca (SA) olmak üzere Esmer, Simental, Fransız Simentali olarak bilinen Montbeliarde gibi kültür ırkları yetiştirilmektedir. Kırmızı ette arzın yetersiz oluşundan kaynaklanan fiyat artışı nedeniyle 2010'da kasaplık sığır dışalmasına izin verilmesiyle Angus, Hereford, Hays Converter gibi çeşitli etçi ırklar da getirilerek ilde yetiştirilmeye başlanmıştır. Bunların dışında ilde renk geni bakımından ressesif homozigot olan (Kumlu, 2003) ve bu yönleri ile SA'lardan ayrılan Kırmızı-Alacaların yetiştiriciliği de yapılmaktadır. Kırmızı-Alacalar (KA), renk şartını taşımadığı için SA'ların sürü defterine kayıt edilmeyip 1964'de ABD, 1969 yılında da Kanada'da ayrı bir sürü defteri oluşturularak farklı bir ırk olarak kabul edilmiştir. Benzer uygulamayı daha sonra Avrupa'daki bazı ülkeler de gerçekleştirmiştir.

Türkiye'de Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği (DSYMB) Soykütüğüne kayıtlı ineklerde 305-g süt verimi (305-gSV) 5,828 kg olarak bildirilmiştir (Sönmez ve ark., 2007). Çerçi (2006)'nin Aydın'da 10 farklı süt sığırı işletmesinde yürüttüğü bir çalışmada SA'ların laktasyon süresi (LS), laktasyon süt verimi (LSV) ve 305-gSV ortalamasını sırasıyla 322.3±2.62 gün, 6508.5±94.20 kg ve 6218.3±82.95 kg, kalıtım derecelerini ise sırayla 0.04±0.15, 0.23±0.12 ve 0.24±0.12 hesaplamışlardır.

Çetin ve Koç (2011a) Aydın ilinde birlikte yetiştirilen SA ve Montbeliarde ırkı sığırlar üzerinde yürüttükleri çalışmada ırklara ait LS, LSV ve 305-gSV ortalamalarını sırasıyla 328.3±4.49 gün ve 317.2±4.75 gün, 7,241.9±108.89 kg ve 6,546.4±114.94 kg, 6,748.6±64.08 kg ve 6,227.1±68.47 kg olarak, bu özelliklerin kalıtım derecelerini ise sırasıyla 0.09±0.051 ve 0.07±0.060, 0.26±0.053 ve 0.32±0.072, 0.36±0.043 ve 0.36±0.065 hesaplamışlardır.

Sütün besleyici değeri içeriğinde bulunan yağ ve yağ olmayan katı maddelere bağlıdır. Yağ, protein, laktoz, mineral maddeler gibi komponentlerin sütteki oranları laktasyon dönemine, laktasyon sayısına, buzağılama mevsimine ve besleme durumlarına göre önemli değişiklik göstermektedir. Ayrıca bu oranların genotipten genotipe de önemli farklılıklar gösterdiği bildirilmektedir (Yadav ve Sharma, 1984; Patel ve ark., 1991; Koç, 2007a). Laktasyon dönemi ilerledikçe protein, yağ, toplam kuru madde ve yağsız kuru madde oranları da yükselmektedir (Sharaby, 1988; Yadav ve ark., 1991; Şekerden ve Kuran, 1992).

Meme sağlığı, üretilen sütün hijyenik kalitesi ve bakım-yönetim-barındırmanın değerlendirilmesinde sütteki somatik hücre sayısı (SHS) önemle üzerinde durulan bir kriterdir (Harding, 1995). Somatik hücreler; meme dokusuna ait epitel hücreler, makrofajlar, lenfositler, nötrofiller olmak üzere değişik tip hücrelerden oluşmakta ve başta mastitis olmak üzere ırk, yaş, laktasyon dönemi, sağım zamanı, mevsim gibi çok sayıda faktör tarafından etkilenmektedir (Munro ve ark., 1984; Harding, 1995). Koç (2006) ve Koç ve ark. (2009) Aydın ilinde yaptıkları çalışmalarda ilin hakim ırkı olan SA'ların süt verimi bakımından ilde yetiştiriciliği yapılan ırklar olan Esmer ve Montbeliardelerden yüksek, sütteki SHS düzeyinin ve buna bağlı olarak da mastitis yaygınlık düzeyinin de diğer iki ırktan yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Göncü ve Özkütük (2002) saf ve melez SA'lar üzerinde yürüttükleri bir çalışmada, en düşük SHS ortalamasını 856,830±96,140 hücre/ml ile 1-2. laktasyon sırası grubunda, en yüksek SHS ortalamasını ise 2,295,150±258,460 hücre/ml ile 5+ laktasyon sırasında olduğunu, yılın aylarının SHS üzerine etkisinin önemli ( $P<0.01$ ) ve en yüksek SHS değerlerinin Temmuz ve Ekim aylarında elde edildiğini bildirmişlerdir.

Bu çalışmada kültür ırkı sığır yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı Aydın ilinde bir özel işletmede yetiştirilen KA'ların döl verimi, süt verimi, süt içeriği ve süt kalite özelliklerine ait fenotipik ve genetik parametre tahmini yapılmıştır.

## Materyal ve Yöntem

Bu araştırma Aydın ili DSYB'ye üye Kuşadası-Davutlar'da KA yetiştiren bir işletmede yürütülmüştür. KA'lara ait pedigrisi, doğum, tohumlama ve süt denetim bilgileri Aydın ili DSYB'den ve işletmeden elde

edilmiştir. Bu bilgilerden döl verimi özelliklerine ait ilkinde tohumlama yaşı (İTY), ilkinde buzağılama yaşı (İBY), buzağılama aralığı (BA), gebelik süresi (GS), süt verimi özelliklerinden de LS, LSV ve 305-gSV hesaplanmıştır. Bazı hayvanlar standart olarak kabul edilen 305-günden fazla sağılmaları durumunda diğerleriyle karşılaştırabilmek için ilk 305-g süt verimleri kullanılmıştır. 305-günden az sağılmanın nedeni normal kuruya çıkma ise bu laktasyonlar için herhangi bir düzeltme yapılmamıştır. İşletmede ineklerin sağımda ürettikleri süt miktarı bilgisayar destekli bir sisteme yüklenerek çıktısı alınabilmektedir. Bu çıktılardan hesaplanan LS, LSV, 305-gSV özellikleri aynı zamanda hayvanların gerçek değerleridir.

#### *Süt örneklerinin alınması ve analizi*

İşletme yılda iki kez, toplam olarak da 4 kez yaz ve kış döneminde ziyaret edilerek, ineklerden sabah ve akşam sağımalarında ürettikleri sütlerden sağım öncesi süt örnekleri alınmıştır. Süt örnekleri özel bir laboratuvarında analiz edilerek sütteki protein (SPO), laktoz (SLO) ve yağsız kuru madde (YKMO) oranları ile SHS düzeyleri belirlenmiştir. İşletmede sağımlar sağımhanede yapılmakta, aynı anda sağılan hayvanların sütleri karışarak tanka dökülmektedir. Süt örneklerinin sağımdan önce alınması süt yağında önemli değişimin yaşanmasına ve süt yağı içeriğinin düşük kalmasına neden olmaktadır. Bu nedenle süt içeriğine yönelik analizde süt yağı oranı (SYO) ve toplam kuru madde oranı (TKMO) değerlendirme dışı bırakılmıştır. Ancak tank sütünden alınan örneklerde KA'lara ait SYO ve TKMO belirlenmiş, işletmenin sütünü alan firmanın aylık aldığı tank sütü örneklerinin analiz sonuçlarına da yer verilmiştir.

#### *Verilerin istatistik analizi*

SHS verilerinin logaritmik transformasyonu yapıldıktan sonra istatistik analizi yapılmıştır. Hayvanlara ait verilerin istatistik analizinde SAS ve MINITAB 13.0 gibi paket programlarından faydalanılmıştır. Gruplar arasındaki farklılıklar ise Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre belirlenmiştir ( $P < 0.05$ ). Döl verim özelliklerinden İTY ve İBY'nin analizinde aşağıdaki istatistik model kullanılmıştır:

$$y_{ijk} = \mu + a_i + b_j + e_{ijk}$$

Burada  $y_{ijk}$ : İTY veya İBY gözlem değerini,  $a_i$ : doğum mevsimi etkisini,  $b_j$ : doğum yılı etkisini,  $e_{ijk}$ : hata terimini ifade etmektedir.

Döl verim özelliklerinden BA ve GS, süt verimi özelliklerinden de LS, LSV ve 305-gSV'nin analizinde ise aşağıdaki istatistik model kullanılmıştır:

$$y_{ijkl} = \mu + a_i + b_j + c_k + e_{ijkl}$$

Burada  $y_{ijkl}$ : Üzerinde durulan özelliğin gözlem değerini,  $a_i$ : buzağılama ayı etkisini,  $b_j$ : buzağılama yılı etkisini,  $c_k$ : laktasyon sırası etkisini,  $e_{ijkl}$ : hata terimini ifade etmektedir.

KA'ların süt içeriği ve SHS özelliklerinin istatistik analizinde ise aşağıdaki istatistik model kullanılmıştır:

$$y_{ijklmn} = \mu + a_i + b_j + c_k + d_l + f_m + (af)_{im} + (df)_{lm} + e_{ijklmn}$$

Burada  $y_{ijklmn}$ : Üzerinde durulan özelliğin gözlem değerini,  $a_i$ : buzağılama mevsimi etkisini,  $b_j$ : laktasyon sırası etkisini,  $c_k$ : laktasyon ayı etkisini,  $d_l$ : denetim mevsimi etkisini,  $f_m$ : sağım zamanı etkisini,  $(af)_{im}$ : buzağılama mevsimi x sağım zamanı interaksiyon etkisini,  $(df)_{lm}$ : denetim mevsimi x sağım zamanı inetraksiyon etkisini,  $e_{ijklmn}$ : hata terimini ifade etmektedir.

Tank sütünden ayda bir alınan örneklerden belirlenen SYO, SPO, SHS ve toplam bakteri sayısının analizinde ise aşağıdaki model kullanılmıştır:

$$y_{ij} = \mu + a_i + e_{ij}$$

Burada  $y_{ij}$ : Üzerinde durulan özelliğin gözlem değerini,  $a_i$ : denetim ayı etkisini,  $e_{ij}$ : hata terimini ifade etmektedir. Ayrıca bireysel hayvan modeline göre döl verimi ve süt verimi özelliklerine ait kalıtım derecesi DFREML 3.0 paket programından yararlanılarak tahmin edilmiştir. Pedigri dosyasında bulunan 929 hayvanın 64'ünün akrabalı yetiştirildiği ve ortalama akrabalı yetiştirme katsayısının %8.2 olduğu MTDFREML paket programından yararlanılarak hesaplanmıştır.

Kalıtım derecesinin tahmininde kullanılan istatistik model ise aşağıdaki gibidir:

$$y_{ijkl} = \mu + a_i + b_j + c_k + Pe_i + e_{ijkl}$$

Burada,  $y_{ijkl}$ : Özelliğin gözlem değerini,  $a_i$ : buzağılama ayı etkisini,  $b_j$ : buzağılama yılı etkisini,  $c_k$ : laktasyon sırası etkisini,  $Pe_i$ : i'inci hayvana ait kalıcı çevre etkisini ve  $e_{ijkl}$ : hata terimini ifade etmektedir.

### Bulgular ve Tartışma

İTY ve İBY üzerine doğum mevsimi ve doğum yılı etkileri önemlidir ( $P < 0.01$ ). Yaz mevsiminde doğan hayvanların İYT (600.7±7.22 gün) ve İBY (877.3±8.72 gün) ortalamaları kış mevsiminde doğanlardan sırasıyla 49.1 gün ve 32.2 gün daha uzundur. En düşük İTY (506.4±18.25 gün) ve İBY (776.2±21.19 gün) ortalaması 1999 yılı için elde edilmiş, en yüksek İTY (700.7±16.23 gün) ve İBY (979.7±19.59 gün) ortalaması ise 2006 yılı için elde edilmiştir (Çizelge 1). Bu çalışmada KA'lar için elde edilen İBY genel ortalaması (851.5±6.19 gün) Koç (2001) ve Duru ve Tuncel (2002)'in SA için bildirdiği değerlerden yüksektir.

Çizelge 1. Kırmızı-Alacaların İTY ve İBY en küçük kareler ortalamaları

Faktör	İlkine Tohumlama Yaşı, gün		İlkine Buzağılama Yaşı, gün	
	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
Doğum Mevsimi		**		**
Kış	100	551.5±6.46 <sup>Aa</sup>	98	845.1±7.68 <sup>Aa</sup>
Yaz	93	600.7±7.22 <sup>Bb</sup>	83	877.3±8.72 <sup>Bb</sup>
Doğum Yılı		**		**
1998	66	551.8±7.20 <sup>ABae</sup>	66	830.1±8.34 <sup>ADa</sup>
1999	11	506.4±18.25 <sup>Aae</sup>	11	776.2±21.19 <sup>Aa</sup>
2001	13	594.2±16.88 <sup>ABbc</sup>	13	869.4±19.61 <sup>ABab</sup>
2002	13	556.5±16.23 <sup>ABabc</sup>	12	855.4±19.56 <sup>ABab</sup>
2003	24	533.3±12.04 <sup>Aabe</sup>	24	849.2±13.96 <sup>ABab</sup>
2004	11	517.7±17.68 <sup>Aabe</sup>	11	819.1±20.49 <sup>ABad</sup>
2005	8	630.8±20.71 <sup>BCcd</sup>	11	922.6±20.49 <sup>BCbc</sup>
2006	13	700.7±16.23 <sup>Cd</sup>	12	979.7±19.59 <sup>Cc</sup>
2007	12	593.7±17.17 <sup>ABce</sup>	13	899.6±19.04 <sup>BCDbcd</sup>
2008	22	575.6±12.59 <sup>ABabce</sup>	8	810.4±24.12 <sup>ABad</sup>
<b>Genel ortalama</b>	<b>193</b>	<b>565.9±5.60</b>	<b>181</b>	<b>851.5±6.19</b>

\*\* :  $P < 0.05$ 'e göre önemli.

GS, BA, LS, LSV ve 305-gSV özelliklerine ait en küçük kareler ortalamaları Çizelge 2'de verilmiştir. GS ve BA üzerine buzağılama ayı ( $P < 0.05$ ), BA üzerine buzağılama yılı ( $P < 0.05$ ) etkileri önemlidir. En uzun GS Ocak (281.2±0.87 gün) ayında buzağılayanlardan, en kısa ise Haziran ayında (276.6±1.16 gün) buzağılayanlardan elde edilmiştir. Ocak ayı Haziran ve Ağustos aylarından farklı ( $P < 0.05$ ) diğer aylar ile benzerdir ( $P > 0.05$ ). BA bakımından ise en uzun ortalama Mart ayı (485.8±14.51 gün) için, en kısa Ağustos ayı (415.5±18.64 gün) için hesaplanmıştır. Bu iki ay arasındaki 70.3 günlük farklılık istatistik olarak da önemlidir ( $P < 0.05$ ). Mart ayı BA ortalaması Ağustos ve Eylül aylarından farklı ( $P < 0.05$ ) diğer aylarla benzerdir ( $P > 0.05$ ). En kısa BA ortalaması 2001 yılında (406.5±15.16) buzağılayanlardan, en uzun 2002 yılı (482.2±19.46 gün) için elde edilmiştir. Bu iki yıl arasındaki 75.7 günlük fark da önemlidir ( $P < 0.05$ ).

Bu çalışmada KA'lar için elde edilen GS (278.83±0.28 gün) genel ortalaması Duru ve Tuncel (2002)'in, BA genel ortalaması (445.28±4.69 gün) ise Koç (2001) ve Duru ve Tuncel (2002)'in SA için bildirdiği ortalamalardan daha yüksektir.



Süt verim özelliklerinden LSV ve 305-gSV üzerine buzağılama ayı ve buzağılama yılı etkileri  $P<0.01$ 'e göre, laktasyon sırası etkisi de LSV için  $P<0.05$ 'e göre, 305-gSV için de  $P<0.01$ 'e göre önemli bulunmuştur. LS üzerine bu faktörlerin hepsinin etkisi önemsizdir ( $P>0.05$ ). LSV ortalaması en yüksek Nisan ayında buzağılayan hayvanlardan ( $10,059.1\pm460.07$  kg) elde edilmiş, bu ayın ortalaması Temmuz ve Ağustos aylarından sırasıyla  $2,071.7$  kg ve  $2,105.2$  kg daha yüksek ve bu farklılıklar istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ ). LSV'ye benzer olarak en yüksek 305-gSV ortalaması Nisan ayı ( $8,539.7\pm303.79$  kg) için en düşük ise Ağustos ayı ( $7,143.8\pm241.10$  kg) için elde edilmiş, Ağustos ayı Temmuz ayı ile birlikte Nisan ve Aralık aylarından farklı ( $P<0.05$ ) diğer aylar ile benzerdir ( $P>0.05$ ).

Buzağılama yılı bakımından en yüksek LSV ortalaması 2006 yılı ( $9,624.4\pm277.38$  kg) için en düşük ise hayvanların tamamının birinci laktasyonda olduğu işletmenin kuruluş yılı olan 2001 yılı ( $7,773.5\pm344.59$  kg) için elde edilmiştir. Bu iki yıl arasındaki  $1,850.9$  kg'lık farklılık istatistik olarak da önemlidir ( $P<0.01$ ). Buzağılama yılına göre en yüksek 305-gSV ortalaması 2005 yılı ( $8,536.8\pm206.26$  kg) için elde edilmiş, bu yıl 2006 yılı ile benzer, 2001 ve 2008 yıllarından  $P<0.01$ 'e, 2002 ve 2003 yıllarından ise  $P<0.05$ 'e göre farklıdır.

En yüksek LSV ortalaması üçüncü laktasyon sırasındaki ( $9,442.3\pm281.55$  kg) hayvanlardan, en düşük ise 5 ve üzeri laktasyon sırasına sahip hayvanlardan ( $8208.4\pm293.75$  kg) elde edilmiştir. Bu iki laktasyon sırası arasındaki  $1,233.9$  kg'lık farklılık istatistik olarak da önemlidir ( $P<0.05$ ). Durum 305-gSV bakımından değerlendirildiğinde ise en düşük ortalama birinci laktasyon sırasındaki hayvanlar ( $7,312.2\pm157.56$  kg) için, en yüksek ise yine üçüncü laktasyondaki hayvanlar ( $8,313.4\pm185.90$  kg) için hesaplanmış, aradaki  $1,001.2$  kg farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.01$ ). Üçüncü laktasyon sırası aynı zamanda 5 ve üzeri laktasyon sırası grubundan farklı ( $P<0.05$ ) bulunmuştur.

Bu çalışmada KA'lar için elde edilen LS ( $357.20\pm3.67$  gün), LSV ( $8,580.3\pm106.2$ ) ve 305-gSV ( $7,630.33\pm74.0$ ) genel ortalamaları Koç (2001), Erdoğan ve Akman (2004), Duru ve Tuncel (2004), Çerçi (2006), Koç (2006)'un SA ve Esmerler için, Çetin ve Koç (2011)'un ise SA ve Montbeliarde ırkları için bildirdikleri değerlerin hepsinden daha yüksektir.

Çizelge 2. Kırmızı-Alacaların GS, BA, LSV, LSV ve 305-GSV özelliklerine ait en küçük kareler ortalamaları

Faktör	Gebelik Süresi, gün		Buzağılama Aralığı, gün		n	Laktasyon Süresi, gün	Süt Verimi Özellikleri	
	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Laktasyon Süt Verimi, kg	305-g Süt Verimi, kg
Buzağılama Ayı		*		*		ÖD	**	**
1	61	281.2±0.87 <sup>Aa</sup>	49	449.4±13.86 <sup>Aab</sup>	57	348.6±10.59	8576.0±291.54 <sup>Aab</sup>	7592.2±192.49 <sup>Aab</sup>
2	55	279.3±0.88 <sup>Aab</sup>	46	461.2±13.62 <sup>Aab</sup>	54	350.9±10.86	8278.3±298.81 <sup>Aa</sup>	7453.5±197.31 <sup>Aab</sup>
3	55	280.9±0.86 <sup>Aab</sup>	37	485.8±14.51 <sup>Aa</sup>	43	361.0±11.55	8599.5±317.76 <sup>Aab</sup>	7595.7±209.88 <sup>Aab</sup>
4	22	280.2±1.33 <sup>Aab</sup>	16	467.3±21.55 <sup>Aab</sup>	20	378.7±16.72	10059.1±460.07 <sup>Ab</sup>	8539.7±303.79 <sup>Aa</sup>
5	29	278.6±1.21 <sup>Aab</sup>	17	443.6±21.29 <sup>Aab</sup>	23	369.9±16.04	8990.2±441.27 <sup>Aab</sup>	7849.3±291.52 <sup>Aab</sup>
6	31	276.6±1.16 <sup>Ab</sup>	20	445.9±19.62 <sup>Aab</sup>	25	352.9±15.22	8317.8±418.90 <sup>Aab</sup>	7520.1±276.57 <sup>Aab</sup>
7	43	278.6±0.97 <sup>Aab</sup>	24	450.3±17.77 <sup>Aab</sup>	31	353.0±13.55	7987.4±372.97 <sup>Aa</sup>	7149.7±246.31 <sup>Ab</sup>
8	38	276.8±1.04 <sup>Ab</sup>	21	415.5±18.64 <sup>Ab</sup>	33	349.7±13.25	7953.9±364.71 <sup>Aa</sup>	7143.8±241.10 <sup>Ab</sup>
9	50	279.0±0.90 <sup>Aab</sup>	36	418.2±14.31 <sup>Ab</sup>	48	339.2±10.78	8061.3±296.58 <sup>Aa</sup>	7444.3±195.81 <sup>Aab</sup>
10	36	279.0±1.08 <sup>Aab</sup>	12	427.7±24.62 <sup>Aab</sup>	19	336.7±17.05	8669.8±469.12 <sup>Aab</sup>	8052.0±309.74 <sup>Aab</sup>
11	19	280.1±1.46 <sup>Aab</sup>	10	473.2±27.14 <sup>Aab</sup>	15	398.2±19.65	9532.6±560.91 <sup>Aab</sup>	8245.2±370.38 <sup>Aab</sup>
12	42	279.2±0.99 <sup>Aab</sup>	34	474.9±15.82 <sup>Aab</sup>	39	367.7±12.19	9420.5±337.90 <sup>Aab</sup>	8353.2±227.2 <sup>Aa</sup>
Buzağılama Yılı		ÖD		*		ÖD	**	**
2001	84	279.5±0.94	73	406.5±15.16 <sup>Aa</sup>	74	338.6±12.40	7773.5±344.59 <sup>Aa</sup>	7159.3±228.21 <sup>Aa</sup>
2002	16	279.8±1.70	31	482.2±19.46 <sup>Ab</sup>	43	375.8±14.44	8598.4±398.23 <sup>ABab</sup>	7434.1±262.96 <sup>ABa</sup>
2003	48	280.4±1.02	40	438.6±15.92 <sup>Aab</sup>	38	338.0±12.56	8073.1±345.46 <sup>ABac</sup>	7509.7±228.09 <sup>ABa</sup>
2004	41	279.1±1.02	33	465.4±15.56 <sup>Aab</sup>	38	360.6±12.73	8735.4±350.24 <sup>ABab</sup>	7844.8±231.24 <sup>ABab</sup>
2005	49	277.9±0.92	45	429.9±13.14 <sup>Aab</sup>	46	339.0±11.34	9256.1±312.25 <sup>ABbc</sup>	8536.8±206.26 <sup>BCb</sup>
2006	63	279.7±0.81	43	455.1±13.29 <sup>Aab</sup>	59	363.0±10.08	9624.4±277.38 <sup>Bb</sup>	8483.8±183.13 <sup>Bb</sup>
2007	49	277.9±0.91	33	433.4±14.96 <sup>Aab</sup>	40	358.7±12.02	8836.7±330.90 <sup>ABab</sup>	7833.1±218.47 <sup>ABab</sup>
2008	56	278.8±0.84	18	480.2±19.92 <sup>Aab</sup>	33	377.7±13.25	8682.3±372.21 <sup>ABab</sup>	7377.8±245.78 <sup>ACa</sup>
2009	75	279.0±0.76	6	468.3±34.90 <sup>Aab</sup>	26	378.5±15.35	8754.9±422.60 <sup>ABab</sup>	7524.4±284.20 <sup>ABab</sup>
Laktasyon Sırası		ÖD		ÖD		ÖD	*	**
1	172	278.1±0.62	121	460.4±10.53	129	374.4±8.55	8548.3±236.50 <sup>Aab</sup>	7312.2±157.56 <sup>Aa</sup>
2	94	277.8±0.67	83	450.1±11.26	110	367.7±8.55	8907.1±236.43 <sup>Aab</sup>	7887.3±156.10 <sup>ABab</sup>
3	88	279.7±0.76	51	447.0±14.71	73	361.5±10.15	9442.3±281.55 <sup>Aa</sup>	8313.4±185.90 <sup>Bb</sup>
4	51	280.4±0.95	32	451.1±16.63	39	343.0±13.16	8431.4±362.5 <sup>Aab</sup>	7681.9±239.32 <sup>ABab</sup>
5+	76	279.7±0.78	35	446.9±15.60	56	347.9±10.68	8208.4±293.75 <sup>Ab</sup>	7529.5±193.96 <sup>ABa</sup>
<b>Genel ortalama</b>	<b>481</b>	<b>278.83±0.28</b>	<b>322</b>	<b>445.28±4.69</b>	<b>407</b>	<b>357.20±3.67</b>	<b>8580.3±106.2</b>	<b>7630.3±74.0</b>

ÖD: Önemli değil, \*: P<0.05'e göre önemli, \*\*: P<0.01'e göre önemli.

İşletmede laktasyondaki hayvanlardan sağım öncesinde alınan süt örneklerinin analizinden elde edilen süt içeriği ve SHS ortalamaları Çizelge 3’de verilmiştir. Denetim zamanı süt verimi (DZSV) üzerine laktasyon ayı, sağım zamanı ve denetim mevsimi x sağım zamanı interaksiyon etkisi  $P<0.01$ ’e göre, buzağılama mevsimi x sağım zamanı interaksiyon etkisi ise  $P<0.05$ ’e göre önemlidir.

Sabah sağımında elde edilen DZSV ( $12.36\pm 0.26$  kg) akşam sağımından ( $10.73\pm 0.27$  kg) 1.63 kg daha yüksektir ( $P<0.01$ ). Laktasyon ayı bakımından en yüksek DZSV ortalaması üçüncü laktasyon ayı ( $14.6\pm 0.57$  kg) için elde edilmiştir. DZSV ortalaması ( $11.04\pm 0.191$  kg) Koç (2007a)’un SA ve Esmer, Koç ve ark. (2009)’ın SA ve Montbeliarde ırkları için bildirdiği değerlerden yüksektir. Bu çalışmada sabah ve akşam sağımlarına ait DZSV ortalamaları Koç ve Kızılkaya (2009)’nın SA için bildirdiği değerlerden yüksek, Koç (2007b)’un SA için bildirdiği ortalamadan düşük, Montbeliarde için bildirdiği ortalamadan yüksektir.

Çizelge 3. Kırmızı-Alacaların süt içeriği ve SHS’na ait en küçük kareler ortalamaları

Faktör	n	DZSV,kg $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	SPO (%) $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	SLO (%) $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	YKMO (%) $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Log <sub>10</sub> SHS $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
Buz. Mevsimi		ÖD	ÖD	*	*	**
Kış	232	11.5±0.28	3.09±0.024	4.63±0.037 <sup>Aa</sup>	8.74±0.047 <sup>Aa</sup>	4.4058±0.09332 <sup>Aa</sup>
Yaz	201	11.6±0.27	3.07±0.024	4.55±0.036 <sup>Ab</sup>	8.61±0.045 <sup>Ab</sup>	4.8910±0.09044 <sup>Bb</sup>
Lak. Sırası		ÖD	*	**	**	ÖD
1	191	11.84±0.25	3.06±0.022	4.88±0.033 <sup>Aa</sup>	8.96±0.0542 <sup>Aa</sup>	4.4875±0.08430
2	74	11.71±0.39	3.14±0.034	4.49±0.052 <sup>Bb</sup>	8.69±0.066 <sup>Bb</sup>	4.5253±0.13182
3	72	12.31±0.40	3.14±0.036	4.59±0.054 <sup>ABb</sup>	8.72±0.068 <sup>ABb</sup>	4.7076±0.13617
4	26	10.92±0.64	3.01±0.056	4.51±0.085 <sup>ABb</sup>	8.49±0.108 <sup>Bb</sup>	4.6266±0.21625
5+	70	10.97±0.41	3.04±0.037	4.49±0.055 <sup>Bb</sup>	8.51±0.70 <sup>Bb</sup>	4.8951±0.13993
Laktasyon Ayı		**	**	**	ÖD	**
1	29	13.1±0.61 <sup>ACabe</sup>	2.95±0.053 <sup>ABab</sup>	4.72±0.080 <sup>Aa</sup>	8.89±0.101	4.6543±0.20181 <sup>ABCace</sup>
2	24	14.5±0.67 <sup>Aa</sup>	2.85±0.060 <sup>Aab</sup>	4.78±0.090 <sup>Aa</sup>	8.60±0.114	4.3215±0.22829 <sup>ABCabc</sup>
3	34	14.6±0.57 <sup>Aa</sup>	2.81±0.050 <sup>Aa</sup>	4.73±0.076 <sup>Aa</sup>	8.52±0.097	3.7337±0.19300 <sup>Ab</sup>
4	32	13.1±0.58 <sup>ACab</sup>	2.94±0.051 <sup>ABab</sup>	4.61±0.078 <sup>ABa</sup>	8.68±0.099	4.4885±0.19675 <sup>ABCabc</sup>
5	44	11.8±0.50 <sup>ABbd</sup>	3.05±0.044 <sup>ABCbc</sup>	4.76±0.067 <sup>Aa</sup>	8.81±0.085	4.7119±0.17000 <sup>BCae</sup>
6	38	11.9±0.55 <sup>ABbd</sup>	3.03±0.049 <sup>ABCbc</sup>	4.62±0.074 <sup>ABa</sup>	8.62±0.094	4.2948±0.18812 <sup>ABab</sup>
7	25	11.4±0.65 <sup>ABDbd</sup>	3.22±0.058 <sup>BCDcde</sup>	4.54±0.088 <sup>ABab</sup>	8.72±0.111	4.9716±0.22161 <sup>BCace</sup>
8	16	9.2±0.82 <sup>BDEdef</sup>	3.06±0.073 <sup>ABCabcd</sup>	4.45±0.110 <sup>ABab</sup>	8.49±0.140	5.3489±0.27885 <sup>BCcd</sup>
9	38	10.9±0.56 <sup>BCDbde</sup>	3.28±0.050 <sup>CDde</sup>	4.52±0.078 <sup>ABab</sup>	8.84±0.096	4.6859±0.19170 <sup>ABCad</sup>
10	20	8.4±0.74 <sup>DEef</sup>	3.30±0.065 <sup>CDde</sup>	4.46±0.099 <sup>ABab</sup>	8.79±0.125	4.7571±0.25022 <sup>ABCad</sup>
11	133	8.3±0.30 <sup>Ef</sup>	3.38±0.027 <sup>De</sup>	4.31±0.041 <sup>Bb</sup>	8.68±0.051	5.1646±0.10265 <sup>Cde</sup>
Den. Mevsimi		ÖD	**	ÖD	ÖD	*
Kış	225	11.32±0.26	3.18±0.023 <sup>Aa</sup>	4.56±0.034	8.71±0.044	4.5455±0.08702 <sup>Aa</sup>
Yaz	208	11.78±0.27	2.98±0.024 <sup>Bb</sup>	4.62±0.036	8.64±0.045	4.7513±0.09010 <sup>Ab</sup>
Sağım Zamanı		**	ÖD	*	ÖD	ÖD
Sabah	217	12.36±0.26 <sup>Aa</sup>	3.06±0.023	4.63±0.034 <sup>Aa</sup>	8.69±0.044	4.5748±0.08702
Akşam	216	10.73±0.27 <sup>Bb</sup>	3.10±0.023	4.55±0.034 <sup>Ab</sup>	8.66±0.044	4.7220±0.08688
B.mev x S.zam		*	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD
Kış – Sabah	116	12.65±0.35 <sup>Aa</sup>	3.07±0.031	4.68±0.046	8.75±0.059	4.3130±0.11729
Kış – Akşam	116	10.39±0.35 <sup>Bb</sup>	3.11±0.031	4.59±0.046	8.73±0.059	4.4986±0.11712
Yaz – Sabah	100	12.08±0.35 <sup>ACac</sup>	3.04±0.031	4.59±0.047	8.63±0.059	4.8366±0.11815
Yaz – Akşam	101	11.08±0.35 <sup>BCbc</sup>	3.09±0.031	4.50±0.047	8.59±0.059	4.9454±0.11782
D.mev x S.zam		**	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD
Kış – Sabah	112	12.63±0.33 <sup>Aa</sup>	3.14±0.030	4.60±0.045	8.71±0.057	4.4076±0.11388
Kış – Akşam	113	10.00±0.33 <sup>Bb</sup>	3.22±0.029	4.52±0.044	8.70±0.056	4.6835±0.11239
Yaz – Sabah	105	12.10±0.34 <sup>Aac</sup>	2.97±0.030	4.67±0.046	8.67±0.058	4.7421±0.11640
Yaz – Akşam	103	11.47±0.35 <sup>Ac</sup>	2.98±0.031	4.57±0.046	8.62±0.059	4.7605±0.011717
Genel ort	433	11.04±0.191	3.15±0.017	4.63±0.024	8.79±0.027	4.67±0.05731 (46,774 hücre/ml)

ÖD: Önemli değil, \*:  $P<0.05$ ’e göre önemli, \*\*:  $P<0.01$ ’e göre önemli. B.Mev: Buzağılama mevsimi, D.Mev: Denetim mevsimi, S.zam: Sağım zamanı.

SPO üzerine laktasyon sırası ( $P<0.05$ ), laktasyon ayı ( $P<0.01$ ) ve denetim mevsimi ( $P<0.01$ ) etkileri önemli diğer faktörlerin etkileri önemsizdir ( $P>0.05$ ). SPO yaz mevsimi ortalaması ( $2.98\pm 0.024$ ), kış mevsiminden ( $3.18\pm 0.023$ ) daha düşük ve aradaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.01$ ). Buzağılama mevsiminin SLO ve YKMO üzerine etkisi  $P<0.05$ ’e, laktasyon sırası etkisi her iki özellik için  $P<0.01$ ’e, laktasyon ayının SLO üzeri etkisi  $P<0.01$ ’e, sağım zamanının da SLO üzerine etkisi  $P<0.05$ ’e göre önemlidir (Çizelge 3). Bu çalışmada KA’lar

için elde edilen SPO (%3.15±0.017), SLO (%4.63±0.024), YKMO (%8.79±0.027) ortalamalarının hepsi Koç ve ark. (2009)'ün SA ve Montbeliarde ırkı için bildirdiği değerlerden daha yüksektir. KA'lar için bu çalışmada elde edilen YKMO ortalaması Koç (2007b)'un Montbeliarde ve SA'lar için bildirdiği değerlerden ise daha düşüktür.

SHS bakımından buzağılama mevsimleri arasındaki farklılık önemli (P<0.01) bulunmuş, laktasyon ayı (P<0.01) ve denetim mevsiminin (P<0.05) SHS üzerine etkisi önemli, diğer faktörlerin etkisi önemsizdir (P>0.05). Laktasyon ayları bakımından en düşük SHS ortalaması üçüncü ay için elde edilmiş, beklenildiği gibi SHS ortalaması laktasyonun sonlarına doğru bir artış göstermiştir. Diğer taraftan yaz mevsimine ait SHS ortalaması (56,403 hücre/ml) kış mevsiminden (37,566 hücre/ml) daha yüksek ve aradaki 18,837 hücre/ml'lik farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05).

Bu çalışmada KA'lar için hesaplanan SHS ortalaması (46,774 hücre/ml) Göncü ve Özkütük (2002)'ün SA, Koç (2007b) ve Koç ve ark. (2009)'ün SA ve Montbeliarde, Koç (2006, 2007a)'un SA ve Esmerler için bildirdiği değerlerden daha düşüktür.

Süt örnekleri sağım öncesinde alındığı için KA'ların süt yağı düzeyine ait değerlendirme işletmenin sütünü alan firmanın aylık yaptığı analiz sonuçlarından ve işletmede denetim mevsimlerinde tank sütünden alınan örneklerin analizlerinden yararlanılarak hesaplanmıştır (Çizelge 4).

Çizelge 4. Kırmızı-Alacaların tank sütü örneği analiz sonuçları

Aylar	SYO (%)		SPO (%)		Somatik hücre sayısı (hücre/ml)		Toplam bakteri sayısı (cfu/ml)	
	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	
		ÖD	ÖD		ÖD		ÖD	
1	2	4.16±0.01	3.52±0.03	2	237,806±128,194	2	15,313±15,012	
2	2	4.08±0.03	3.48±0.01	2	262,607±98,897	2	66,410±40,362	
3	4	3.97±0.11	3.28±0.10	4	297,515±34,698	2	75,309±44,274	
4	2	3.96±0.10	3.38±0.05	2	263,214±35,379	2	91,065±53,849	
5	2	3.85±0.10	3.35±0.05	2	170,698±44,405	2	72,784±37,217	
6	3	3.92±0.03	3.22±0.10	3	184,436±27,183	2	52,829±32,024	
7	3	3.87±0.06	3.15±0.14	3	279,081±79,005	2	62,078±12,078	
8	2	3.94±0.16	3.35±0.13	2	192,709±7,292	2	73,365±14,203	
9	2	3.96±0.08	3.37±0.04	2	270,041±49,709	2	95,360±33,345	
10	3	4.06±0.14	3.43±0.08	2	234,703±26,878	2	46,279±14,292	
11	3	4.04±0.11	3.42±0.11	2	225,404±77,029	2	43,740±32,064	
12	3	4.09±0.12	3.42±0.11	2	202,410±85,286	2	48,640±18,801	
<b>Genel Ortalama</b>	<b>31</b>	<b>3.99±0.029</b>	<b>3.35±0.031</b>	<b>28</b>	<b>239,278±16,121</b>	<b>24</b>	<b>61,931±7,984</b>	

ÖD: Önemli değil.

KA'ların tank sütü SYO ve SPO ortalamaları sırasıyla %3.99±0.029 ve %3.35±0.031 olarak hesaplanmıştır. Diğer taraftan tank sütüne ait SHS ortalaması 239,278±16,121 hücre/ml, TBS ortalaması ise 61,931±7,984 cfu/ml olarak hesaplanmıştır. Her dört özellik üzerine de ay etkisi önemsizdir (P>0.05). KA'lar için hesaplanan tank sütü SYO ortalaması (%3.99) Koç (2007b)'un Montbeliarde ırkı için bildirdiği değerden düşük ancak SA için bildirdiği değerden daha yüksektir.

#### **Kalıtım derecesi**

Bireysel Hayvan Modeline göre üzerinde durulan özellikler için kalıtım dereceleri ve kalıcı çevre etkilerine ait tahminler Çizelge 5'de verilmiştir. Döl verimi özellikleri için tahmin edilen  $h^2$ 'ler beklenildiği gibi düşük çıkmıştır. Bu çalışmada İBY (0.01) için tahmin edilen  $h^2$  Lee et al. (1992) ve Koç (2001)'un SA için bildirdiği değerlerle benzer, Seykora and McDaniel (1983)'den düşüktür.

KA'ların bu çalışmada BA özelliği için tahmin edilen  $h^2$  (0.04)'si Kassab (1995), Khattab and Atıl (1999), Hoekstra et al. (1994), Koç (2001)'un SA için bildirdiği değerlerle benzerdir. KA'ların gebelik süresine ait kalıtım derecesi ise 0.12 olarak tahmin edilmiştir.

LS, LSV ve 305-gSV için  $h^2$  tahminleri sırasıyla 0.19, 0.28 ve 0.28,  $m^2$  tahminleri ise 0.02, 0.25 ve 0.20 dir. Bu çalışmada KA'ların LS özelliği için tahmin edilen kalıtım derecesi Özyurt (1998), Koç (2001) ve Çerçi (2006)'nin SA için, Çetin ve Koç (2011)'un SA ve Montbeliarde ırkları için bildirdiği değerlerden yüksektir.

Çizelge 5. Kırmızı-Alaca sığırların döl ve süt verim özelliklerine ait kalıtım dereceleri ( $h^2$ ) ve kalıcı çevre etkileri ( $m^2$ )

Özellik	n	$n_k/n_b$	$h^2$	$m^2$
<b>Döl verim özellikleri</b>				
İlkine tohumlama yaşı	193	193/37=5.2	0.11	-
İlkine buzağılama yaşı	181	181/37=4.9	0.01	-
Gebelik süresi	481	181/37=4.9	0.12	0.00
Buzağılama Aralığı	322	127/31=4.1	0.04	0.00
<b>Süt verim özellikleri</b>				
Laktasyon süresi	407	143/33=4.3	0.19	0.02
Laktasyon süt verimi	407	143/33=4.3	0.28	0.25
305-g süt verimi	407	143/33=4.3	0.28	0.20

$n_k$ :  $h^2$ 'nin tahmin edildiği toplam kız sayısını,  $n_b$ : toplam baba sayısını ifade etmektedir.

LSV için tahmin edilen  $h^2$  (0.28), Çerçi (2006) ve Çetin ve Koç (2011)'un SA için bildirdiği değerlerle benzer, Koç (2001)'un SA, Çerçi ve Koç (2011)'un da Montbeliarde ırkı için bildirdiği değerlerden yüksek, Pryce et al. (1999)'un SA için bildirdiği değerden düşüktür.

Süt verim özelliklerinden 305-gSV için tahmin edilen  $h^2$  (0.28) ise Özyurt (1998), Çerçi (2006)'nin SA için, Çetin ve Koç (2011)'un SA ve Montbeliarde ırkları için bildirdiği değerlerden düşük, Koç (2001)'un SA için bildirdiği değerden yüksektir.

### Sonuç

KA'lar için bu çalışmada hesaplanan LSV ve 305-gSV ortalamasının Türkiye'de yetiştirilen kültür ırkı sığırlar üzerine yürütülmüş ulaşılan bütün araştırmalardan daha yüksek bulunması, bu ırkın yüksek verim potansiyelini açıkça ortaya koymaktadır. Ancak, bu yüksek verimde KA'ların yetiştirildiği işletme koşullarının, uzatılmış servis periyodu ve BA'nın ve geciktirilen İTY ve İBY'nin de payının olduğu vurgulanmalıdır. Bu konuda KA'ların aynı koşullarda diğer ırklarla karşılaştırıldığı bir çalışmadan elde edilecek sonuçlar daha sağlıklı değerlendirmeler yapmaya imkan verecektir. Diğer taraftan İTY, İBY ve BA'nın ideal olarak kabul edilen değerlerden uzun bulunması işletmede yıllık olarak elde edilen buzağı sayısının azalmasına yol açtığı da açıkça söylenebilir. KA'ların döl ve süt verimi özellikleri için tahmin edilen kalıtım dereceleri ise literatürde bildirilen değerlerle benzerlik göstermiştir.

Süt içeriğinden özellikle SPO ve SYO'da yaz aylarında görülen önemli düşüşler ve SHS'de görülen artış, ineklerin bu mevsimde sıcaklık stresine maruz kaldıkları ve yöredeki işletmelerde sıcaklık stresine karşı tedbirler alınmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır. Diğer taraftan KA'ların sütteki SHS'nin daha önce yapılan birçok çalışmadan düşük bulunması işletmede sağım yönetimi ve hijyenine gerekli özenin gösterilmesinin yanında tam zamanlı olarak çalıştırılan bir Veteriner Hekim'in rolünü açıkça ortaya koymaktadır.

### Kaynaklar

- Anonim, 2011. [http://www.tarimsal.com/tarim\\_istatistikleri.htm](http://www.tarimsal.com/tarim_istatistikleri.htm)(E.T.: 24.03.2011)
- Çerçi, S. 2006. Aydın ilinde bazı işletmelerde yetiştirilen Siyah-Alaca süt sığırlarının dış görünüşlerine göre sınıflandırılması. YL Tezi. ADÜ Fen Bil. Ens. Aydın.
- Çetin, H. ve A. Koç. 2011. Aydın ilinde bazı işletmelerde yetiştirilen Montbeliarde ve Siyah-Alaca ırkı sığırların süt verimi ve süt kalite özellikleri üzerine bir araştırma: Süt verim özellikleri. ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi. Cilt No: 8. (Basımda).
- Duru, S. ve E. Tuncel. 2002. Koçuş Tarım İşletmesi'nde yetiştirilen Siyah-Alaca sığırların süt ve döl verimleri üzerine bir araştırma: 2. Döl Verim Özellikleri. Turk J Vet Anim Sci 26 103-107

- Duru, S. ve E. Tuncel. 2004. Siyah-Alaca sığırlarda kuruda kalma süresi, servis periyodu ve ilkinde buzağılama yaşı ile bazı süt verim özellikleri arasındaki ilişkiler. *Ulud. Üniv. Zir. Fak. Derg.* 18(1): 69-79
- Erdoğdu, G. ve N. Akman. 2004. Süt sığırlarında farklı süt verim seviyesindeki sürülerde süt verimine ait varyans unsurlarının tahmini. 4. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi. Sözlü Bildiriler Kitabı. 1-3 Eylül, Isparta.
- Göncü, S. ve K. Özkütük. 2002. Adana entansif süt sığırcılığı işletmelerinde yetiştirilen saf ve melez Siyah-Alaca inek sütlerinde somatik hücre sayısına etki eden faktörler ve mastitis ile ilişkisi. *Hayvansal Üretim* 43(2): 44-53, 2002
- Harding, F. 1995. *Milk quality*. Blackie Academic and Professional. An imprint of Chapman and hall, Great Britain, First Edition, ISBN-0 7514 0354 7, 165.
- Hoekstra, J., A.W. Van Der Lugt, J.H.J. Van Der Werf and W. Ouwetjes. 1994. Genetic and phenotypic parameters for milk production and fertility traits in upgraded dairy cattle. *Liv. Prod. Sci.* 40:225-232.
- Kassab, M. S. 1995. Factors affecting some performance traits in Friesian cattle. *Alexandria Journal of Agricultural Research.* 40(1):65-76.
- Khattab, A. S. and H. Atıl. 1999. Genetic study of fertility traits and productive in a local born Friesian cattle in Egypt. *Uluslar arası'99 Hayvancılık Kongresi.* 21-24 Eylül. İzmir.
- Koç, A. 2001. Dalaman Tarım İşletmesi'nde yetiştirilen Siyah-Alaca süt sığırlarının döl ve süt verimlerine ilişkin genetik ve fenotipik parametre tahminleri. Doktora Tezi. Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı, AYDIN
- Koç, A. 2006. Aydın ilinde yetiştirilen Siyah-Alaca ve Esmer ırkı sığırların laktasyon süt verimleri ve somatik hücre sayıları. *Hayvansal Üretim*, 47, 2, 1-8.
- Koç, A. 2007a. Daily Milk Yield, non-fat dry matter content and somatic cell count of Holstein-Friesian and Brown-Swiss cows. *Acta Veterinaria-Beograd:* 57: 5-6:523-535
- Koç, A. 2007b. Montbeliarde ve Siyah-Alaca ırkı sığırların sütteki yağ oranı, yağsız kuru madde oranı ve somatik hücre sayısı üzerine bir araştırma. Türkiye Süt Sığırcılığı Kurultayı. Ege Üniv. Z.F. Zootekni Bölümü. İzmir.
- Koç, A., Ö. Çelik ve S. Çerçi. 2009. Siyah-Alaca ve Montbeliarde ırkı sığırların sabah sağımında elde edilen süt verimi, süt içeriği ve somatik hücre sayısı üzerine bir araştırma. (Poster). 6. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi. A.Ü. Z.F. 24-26 Haziran. Erzurum.
- Koç, A. ve K. Kızılkaya. 2009. Siyah-Alaca süt sığırlarının test günü süt verimlerini etkileyen faktörler. *Hayvansal Üretim.* 50(1): 24-30
- Kumlu, S. 2003. *Hayvan Islahı*. TDSYMB Yayınları. No:1.
- Lee, A.J., D.A. Boichard, A.J. Mcallister, C.Y. Lin, K. Nadaraj, T.R. Batra, G.L. Roy and J.A. Vesley. 1992. Genetics of growth, feed intake and milk yield in Holstein cattle. *J. Dairy Sci.* 75:3145-3154.
- Munro, G.L., Grieve, P.E. and Kitchen, B.J. 1984. Effects of mastitis on milk yield, milk composition, processing properties and yield and quality of milk products. *The Australian Journal of Dairy Technology.* 7-15.
- Özyurt, A. 1998. Süt sığırlarında damızlık değerinin hesaplanmasında farklı yöntemlerden yararlanma imkanları ve çeşitli parametrelerin tahmini. Doktora tezi. A.Ü. Fen Bil. Ens. Ankara.
- Patel, K.S., A.M. Patel and M.N. Mansuri. 1991. Milk fat content in Jersey x Kankrej and Holstein Friesian x Kankrej cows. *Asian J.of Dairy Research* (1991) 10(1) 53-56, India.
- Pryce, J.E., B.L. Nielsen, R.F. Veerkamp and G. Simm. 1999. Genotype and feeding system effects and interactions for health and fertility traits in dairy cattle. *Liv. Prod. Sci.* 57:193-201.
- Seykora, A.J. and B.T. McDaniel. 1983. Heritabilities and correlations of lactation yields and fertility for Holsteins. *J. Dairy Sci.* 66: 1486-1493.
- Sharaby, M.A. 1988. Factors influencing the concentrations and yields of milk constituents and their interrelationships. *J. Dairy Res.*, 55, 2, 171-177.
- Sönmez, R., M. Kaymakçı, İ.Kaya ve C. Uzmay. 2007. Türkiye'de sığır ıslahı çalışmaları. Türkiye Süt Sığırcılığı Kurultayı. Bildiriler Kitabı. 25-26 Ekim. İzmir.
- Şekerden, Ö. ve M. Kuran. 1992. Jersey sığırlarında sütün miktar ve akış hızı ile bazı komponentlerinin laktasyon dönemlerine göre değişimi ve bu özellikler arasındaki ilişkiler. *Doğa Veteriner ve Hayvancılık Derg.*, 16:381-392.

- Yadav, S.B.C., A.S. Yadav and M.S. Yadav, 1991. Seasonal fluctuations in milk yield composition at various stages of lactation in crossbred dairy cattle. *Indian J. of Dairy Sci.* 44(1) 33-36.
- Yadav, S.B.S. and J.S. Sharma, 1984. Trends of milk constituents across various stage of lactation in crossbred cows, *Asian J. of Dairy Res.*, 3(1):51-54.



## Klasik Batı Müziği Dinletilen Esmer Sığırların Süt Verimi, Süt Bileşenleri ve Sağım Özellikleri

Jale Metin<sup>1\*</sup>, Naci Tüzemen<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Erciyes Üniv. Ziraat Fak. Zootečni Böl., KAYSERİ.

<sup>2</sup>Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Zootečni Böl., ERZURUM.

\*e-posta: [jalemetin@hotmail.com](mailto:jalemetin@hotmail.com), Tel:05366884276, Fax:03524376209

### ÖZET

Bu çalışma Esmer ırkı ineklerin süt verimi, süt bileşenleri ve sağım özelliklerinde klasik batı müziğinin etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışmada 60 baş Esmer ırkı inek kullanılmıştır. İnekler 10'ar başlı 6 gruba ayrılmış 3 grup müzik 3 grup kontrol olarak belirlenmiştir. Klasik müzik ineklere her gün sabah ve akşam sağimlarında sağım odasında dinletilmiştir. Sabah süt verimi, akşam süt verimi, toplam süt verimi, sağım süresi, süt akış hızı, %yağ ve %kuru madde incelenen özelliklerdir. Gruplar arasında muamelenin etkisi sabah süt verimi ve toplam süt veriminde önemli ( $P<0.05$ ) olmuştur. Sabah süt verimi kontrol ve müzik grubunda sırasıyla  $5.77\pm 0.11$ lt ve  $5.30\pm 0.12$ lt, toplam süt verimi ise sırasıyla  $9.57\pm 0.20$ lt ve  $10.29\pm 0.18$ lt ile kontrol grubunda müzik grubundan daha yüksek bulunmuştur. Muamelenin sağım süresinde etkisi çok önemli ( $P<0.01$ ) bulunmuş, müzik ve kontrol grubunda sırasıyla  $6.51\pm 0.14$ dk ve  $6.88\pm 0.12$ dk ortalamaları ile bu sürenin müzik grubunda daha kısa olduğu belirlenmiştir. Süt akış hızına ait değerlerde muamelenin etkisi önemli olmamıştır ( $P>0.05$ ). Yağ ve kuru madde oranında muamelenin etkisi istatistiki olarak çok önemli ( $P<0.01$ ) bulunmuştur. Yağ oranı müzik ve kontrol grubunda sırasıyla  $3.83\pm 0.05$  ve  $4.10\pm 0.04$ , kuru madde oranı sırasıyla  $11.12\pm 0.09$  ve  $11.49\pm 0.08$  olarak belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Esmer, Klasik Müzik, Süt, Sağım Özellikleri, Süt Bileşenleri

### The Effect of Classical Music on Milk Production, Milk Components and Milking Characteristics of Brown Swiss Cows

#### Abstract

The aim of this study is to determine the effect of classical music on milk production, milk components, milking characteristics of Brown Swiss cows. In this study, 60 Brown Swiss cows were divided into 6 groups, each consisted of ten cows, and 3 groups were allocated as music and the other 3 groups were allocated as control group. The cows were listened to the classical music during the milking every morning and evening in the milking room. Morning milk production, evening milk production and total milk production, milking duration, milk flow rate, %dry matter, %fat are the characteristics that have been investigated. It has been found that effects of activity between the groups in respect of milk yielding in the morning and total milk yielding was significant ( $p<0.05$ ). It has been observed that control group had higher rate of morning milk yielding rather than music group and total milk yielding; morning milk yielding was  $5.77\pm 0.11$  lt. while music group was  $5.30\pm 0.12$ lt, total milk yielding  $9.57\pm 0.20$ lt was in control group while  $10.29\pm 0.18$ lt in music group. It was found that effect of activity was significant on milking duration, this value was detected as  $6.51\pm 0.14$ min. in music group and  $6.88\pm 0.12$ min. in control group so music group has shorter milking duration rather than control group. It has been found that effect of activity on milk flow rate values was not significant ( $P>0.05$ ). It has been found that effect of activity on the fat and dry matter rate as statistical was very significant ( $P<0.01$ ). It has been detected that on the music and control group the fat rate respectively  $3.83\pm 0.05$  and  $4.10\pm 0.04$  while dry matter rate respectively  $11.12\pm 0.09$  and  $11.49\pm 0.08$  was.

**Keywords:** Brown Swiss, Classical Music, Milk, Milking Characteristics Milk Components



## Giriş

Çiftlik hayvanları sosyal hayvanlardır ve sosyal çevrelerindeki her faktör onlar için stres ya da rahatlık ortamı olarak kabul edilebilir (Johnsgard, 1972; Thomas ve ark., 2005). Stres verim kayıplarına, ürün kalitesinin olumsuz yönde etkilenmesine neden olan olumsuz bir reflekstir (Roussel ve ark., 2005). Strese duyular tarafından algılanan özellikler neden olur (McCowan ve ark., 2002). Duyum ve algı birbirinden farklıdır. Duyum; duyu organlarının hemen yakınında olup biten sinir sistemi olayları iken algı; beyin düzeyinde gerçekleşmektedir (Binbaşıoğlu ve Binbaşıoğlu 1992; Anonim 2008). Örneğin kulağın bir ses işitmesi duyum, bu sesin neye ait olduğunu anlamamız algıdır (Erdem, 1986).

Gözün algılayamadığı durumlarda çevredeki değişikliği belirten duyu işitme duyusu ve bu duyunun ana organı kulaktır. Sığırların kulakları yüksek seslere karşı insanlardan daha hassastır. İnsan 16 ile 16000 Hz arasında işitirken sığırlarda en iyi duyma 8000 Hz'de (8 kHz) gerçekleşmektedir (Heffner and Heffner 1983, Grandin, 1999). Sığırlarda ses ve duyma yeteneği tür içinde veya türler arası iletişimde, sosyal ilişkinin kurulmasında önemli rol oynar (Phillips, 1993). Örneğin; buzağısının çıkardığı sesler bir inek için süt salgısında ve emzirme davranışında etkili bir davranış uyarısıdır (Pollock and Hurnik 1978).

Son zamanlarda yapılan çalışmalarda sesle ilgili uyarılar ve müzik, insanlar ve hayvanlarda endişe, stres, depresyon ve acıyı azaltmak için terapi yöntemi olarak kullanılabilir (Wells ve ark., 2006).

İneklere süt verimi ve sütün bileşenleri hayvanın ırkına, laktasyon sayısına, yemleme, sulama, barındırma gibi yetiştirme koşullarına bağlı olarak değişir. Ayrıca sağımda işgücü etkinliği de üretimde önemli olup (Schmidt and Van Vileck 1969) sağılabilirlik; işgücü etkinliği açısından süt sığırlarında önemli bir fonksiyonel özelliktir (Povinelli ve ark., 2003). Süt akış hızı ile sağım giderleri arasında negatif bir ilişki bulunduğu, sağım süresi ve sağım hızının iş gücü kullanımı ile ilgili olduğu (Blake ve ark., 1978; Young 1970) literatürlerle belirtilmektedir. Sağım süresi bir ineğin sağılması için gereken zamandır (Povinelli ve ark., 2003). Yetiştiricilikte önemli bir durumdur ve ırk, genetik, bakım, besleme, bakıcı gibi faktörler tarafından etkilenebilmektedir.

Yapılan bu araştırma; günlük sağımlar esnasında klasik batı müziği dinletilen Esmer sığırların süt verimi, süt bileşenleri ve sağım özelliklerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

## Materyal ve Yöntem

Araştırmada Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği'nde yetiştirilen 1., 2., ve 3. laktasyon sıralarında, 1. ve 2. laktasyon dönemlerinde olan Esmer ırkı 60 baş inek kullanılmıştır. Deneme Mayıs–Kasım (2007) aylarında yapılmış ve 195 gün sürmüştür.

İneklere beslenmesinde çayır otu ve kesif yem (süt yemi) kullanılmıştır. Kaba yem ve su adlibitum olarak, kesif yem ise sabah-akşam sağım esnasında bireysel olarak verilmiştir.

İneklere deneme süresince yarı açık sundurma tipi barınaklarda barındırılmışlardır. Her barınak bölümünde 10 başlık inek grupları yer almıştır.

İneklere sağımı ahır bölmelerine bir koridor ve bir bekleme odasıyla bağlantılı olan sağımhanede sabah 05:30 ve akşam 17:30 saatlerinde yapılmıştır. Sağımhane 12.0 m x 6.50 m x 3.0 m ölçülerinde ve içerisinde kafes tipi 6 sağım durağı bulunan kapalı bir ünedir. Sağımda aynı anda 6 baş inek sağılabilir. Her durak içerisinde yalama taşı ve kesif yem için bir adet yemlik bulunmaktadır. Sağım vakumlu otomatik sağım sistemi ile yapılmıştır. İneklere gruplar halinde sağıma getirilmiş, 6 inek sağılırken grubun diğer üyeleri sağım ünitesi etrafında müzik dinletilerek dolaşmışlardır.

Araştırmada literatürde hayvanları rahatlattığı ve sakinleştirdiği belirtilen klasik müzik kullanılmıştır (Wells ve ark., 2006; Phillips, 1993; Joseph, 2006). Muamelede yer alan hayvanlara deneme başlamadan önce 7 gün (1 hafta) süresince sağımlar esnasında müziğe alıştırmaya uygulanmıştır. Sadece enstürmanlardan oluşan ve şarkı sözü içermeyen 4 müzik parçasından (Hungan-5, Beethoven- 5. senfonisi, Vanessa klasik-1 ve abdomen) oluşturulan müzik, deneme süresince sağım esnasında sürekli olarak ineklere dinletilmiştir. Ses, muameledeki ilk ineğin sağıma girmesiyle açılmış son ineğin çıkmasıyla kapatılmıştır. Çalışmada müzik sesinin duyma seviyesinde ayarlanması Heffner and Heffner (1983), Grandin (1999) ve Phillips (1993) tarafından da belirtilen ve sığırlarda ses hassasiyeti konusunda elde edilen bilgiler dikkate alınarak yapılmıştır. Verim ve sağım kontrolleri 14 günlük periyotlarla yapılmış; sabah süt verimi, akşam süt verimi, toplam süt verimi, sağım süresi, süt akış hızı, % yağ, % kuru madde incelenen özellikler olmuştur.

**Verilerin Analizi**

Denemede faktörler; muamele (müzik, kontrol), laktasyon sırası (1, 2, 3), laktasyon dönemi (1, 2) ve kontrol haftalarıdır (verim özellikleri için 14 kontrol seviyesi). Deneme faktöriyel düzenlemede planlanmış ve tam şansa bağlı deneme planına göre yürütülmüştür. Araştırmada elde edilen sabah süt (lt), akşam süt (lt), toplam süt (lt), sağım süresi (dk), yağ (%), kuru madde (%) ve akış hızıyla (lt/dk) ilgili verim özelliklerinin analizleri yapılrken aşağıdaki istatistik model kullanılmıştır.

$$Y_{ijkl} = \mu + a_i + b_j + c_k + d_l + (ab)_{ij} + (ac)_{ik} + (ad)_{il} + e_{ijklm}$$

Modelde;

$Y_{ijklm}$  : Herhangi bir ineğin ele alınan verim özelliği bakımından değerini,

$\mu$  : Populasyon ortalamasını,

$a_i$  : i. Muamelenin etkisini (Müzik, Kontrol),

$b_j$  : Laktasyon sırasının etkisini (1, 2, 3 ),

$c_k$  : Laktasyon döneminin etkisini (1-100=1, 101 ve üzeri=2),

$d_l$  : Kontrol haftasının etkisini (1, 2, 3,.....,14),

$(ab)_{ij}$  : Muamele laktasyon sırası interaksiyonu,

$(ac)_{ik}$  : Muamele laktasyon dönemi interaksiyonu,

$(ad)_{il}$  : Muamele kontrol haftası interaksiyonu,

$e_{ijklm}$  : Ortalaması 0, varyansı  $\sigma^2$ e olan şansa bağlı hatayı göstermektedir.

**Bulgular ve Tartışma**

Sabah süt verimine ait en küçük kareler ortalamaları ve standart hataları Çizelge 1' de sunulmuştur.

**Çizelge 1.** Sabah süt verimi değerlerine ait en küçük kareler ortalamaları ve standart hataları

		Sabah Süt Verimi						
		Müzik			Kontrol			
		N	$\bar{X} \pm S_x$		N	$\bar{X} \pm S_x$		
<b>Genel</b>	**	324	5.30	0.12	319	5.77	0.11	
<b>Laktasyon</b>								
<b>Sırası</b>	**							
		1	92	4.40	0.19 <sup>a</sup>	134	4.31	0.15 <sup>a</sup>
		2	66	5.71	0.24 <sup>b</sup>	71	6.27	0.21 <sup>b</sup>
		3	166	5.81	0.13 <sup>b</sup>	114	6.72	0.16 <sup>b</sup>
<b>Laktasyon</b>	**							
<b>Dönemi</b>								
		1	92	5.71	0.11	134	6.18	0.12
		2	66	4.90	0.21	71	5.35	0.17
		1	30	5.90	0.32 <sup>efg</sup>	30	6.40	0.31 <sup>efg</sup>
<b>Kontrol</b>	**							
<b>Haftası</b>								
		2	30	6.27	0.32 <sup>efg</sup>	30	6.40	0.31 <sup>efg</sup>
		3	30	6.67	0.32 <sup>fg</sup>	30	6.74	0.31 <sup>fg</sup>
		4	30	6.72	0.32 <sup>g</sup>	30	7.25	0.31 <sup>g</sup>
		5	30	6.05	0.32 <sup>efg</sup>	27	6.61	0.32 <sup>fg</sup>
		6	28	5.71	0.33 <sup>defg</sup>	27	5.74	0.32 <sup>def</sup>
		7	24	5.66	0.35 <sup>def</sup>	26	5.94	0.33 <sup>def</sup>
		8	22	5.42	0.36 <sup>de</sup>	22	5.67	0.36 <sup>cde</sup>
		9	20	4.78	0.38 <sup>cd</sup>	21	5.19	0.36 <sup>bcd</sup>
		10	17	4.84	0.41 <sup>cd</sup>	18	5.57	0.39 <sup>cde</sup>
		11	17	4.96	0.41 <sup>cd</sup>	16	5.01	0.42 <sup>bc</sup>
		12	17	4.32	0.41 <sup>bc</sup>	14	5.43	0.44 <sup>bcd</sup>
		13	16	3.68	0.42 <sup>ab</sup>	14	4.68	0.44 <sup>ab</sup>
		14	13	3.30	0.47 <sup>a</sup>	14	4.12	0.44 <sup>a</sup>

a-g: Bir sütündeki farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır

\*\* : P<0.01 (Çok Önemli) ÖS: P>0.05 (Önemsiz)

Sabah süt verimine ait değerlerde muamele, laktasyon sırası, laktasyon dönemi ve kontrol haftası etkisinin çok önemli (P<0.01) olduğu belirlenmiştir. Çizelge 1' e bakıldığında sabah sağımalarında müzik grubunda elde edilen süt verim miktarı ortalaması 5.30±0.12 lt iken, kontrol grubunda 5.77±0.11 lt olmak üzere daha yüksek belirlendiği görülmektedir

Akşam süt verimi değerlerine ait en küçük kareler ortalamaları ve standart hataları Çizelge 2' de verilmiştir. Akşam süt veriminde laktasyon sırası, laktasyon dönemi ve kontrol haftası etkisinin çok önemli (P<0.01) olduğu belirlenmiştir. Akşam süt verimi ortalamalarında sırasıyla; müzik ve kontrol grupları için

4.28±0.10 ve 4.52±0.09 değerleri elde edilmiştir. Rakamsal olarak kontrol grubu değeri müzik grubundan yüksek görülmesine rağmen istatistiki olarak önemli olmamıştır. ,

**Çizelge 2.** Akşam süt verimi değerlerine ait en küçük kareler ortalamaları ve standart hataları

		Akşam Süt Verimi					
		Müzik			Kontrol		
		N	$\bar{X} \pm S_x$		N	$\bar{X} \pm S_x$	
<b>Genel</b>	ÖS	324	4.28	0.10	319	4.52	0.09
<b>Laktasyon</b>	1	92	3.62	0.16 <sup>a</sup>	134	3.39	0.12 <sup>a</sup>
<b>Sırası</b>	2	66	4.51	0.20 <sup>b</sup>	71	5.04	0.17 <sup>b</sup>
	3	166	4.70	0.12 <sup>b</sup>	114	5.13	0.13 <sup>b</sup>
<b>Laktasyon</b>	1	92	3.62	0.16 <sup>a</sup>	134	3.39	0.12 <sup>a</sup>
<b>Dönemi</b>	2	66	4.51	0.20 <sup>b</sup>	71	5.04	0.17 <sup>b</sup>
	1	30	4.98	0.27 <sup>d</sup>	30	5.43	0.25 <sup>d</sup>
<b>Kontrol</b>	2	30	5.35	0.27 <sup>d</sup>	30	5.34	0.25 <sup>cd</sup>
<b>Haftası</b>	3	30	5.28	0.27 <sup>d</sup>	30	5.87	0.25 <sup>d</sup>
	4	30	5.45	0.27 <sup>d</sup>	30	5.61	0.25 <sup>d</sup>
	5	30	4.83	0.27 <sup>d</sup>	27	5.33	0.26 <sup>cd</sup>
	6	28	4.69	0.28 <sup>cd</sup>	27	4.56	0.26 <sup>bc</sup>
	7	24	4.74	0.40 <sup>cd</sup>	26	4.57	0.26 <sup>bc</sup>
	8	22	4.72	0.31 <sup>cd</sup>	22	4.30	0.29 <sup>b</sup>
	9	20	3.91	0.32 <sup>bc</sup>	21	4.62	0.29 <sup>b</sup>
	10	17	3.40	0.35 <sup>ab</sup>	18	4.33	0.31 <sup>b</sup>
	11	17	3.07	0.35 <sup>ab</sup>	16	3.27	0.33 <sup>a</sup>
	12	17	3.44	0.35 <sup>ab</sup>	14	3.34	0.36 <sup>a</sup>
	13	16	3.37	0.36 <sup>ab</sup>	14	3.67	0.36 <sup>a</sup>
	14	13	2.65	0.40 <sup>a</sup>	14	3.03	0.36 <sup>a</sup>

a-g: Bir sütündeki farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır

\*\* : P<0.01 (Çok Önemli) ÖS: P>0.05 (Önemsiz)

Toplam süt verimi ise sabah ve akşam süt veriminin birlikte değerlendirilmesiyle elde edilmiştir. Toplam süt verimi bakımından elde edilen değerlerde muamele, laktasyon sırası, laktasyon dönemi ve kontrol haftasının etkisi çok önemli (P<0.01) bulunmuştur. Toplam süt verimi değerlerine ait en küçük kareler ortalamaları ve standart hataları Çizelge 3' te verilmiştir. Toplam süt veriminde müzik ve kontrol grubunda elde edilen süt verim miktarı ortalaması sırasıyla; 9.57±0.20 lt ve 10.29±0.18 lt'dir. Belirlenen değerler kontrol grubunda müzik grubundan daha yüksek olmuştur. Özellikle kontrol grubunda elde edilen 10.29±0.18 değeri Aydın vd (2008) tarafından yapılan çalışmada bildirdikleri 11.35 lt' lik sonuçla daha fazla benzerlik göstermiştir.

Sağım süresi bir ineğin sağılması için gereken zamandır (Povinelli ve ark., 2003). Sivarajasingam ve ark., (1984) süt sığırları için yetiştirme programlarında sağım süresinin süt verimi ve sütün yağ içeriğinden sonra gelen 3. en önemli özellik olduğunu ifade etmişlerdir. Sağım süresi ve süt akış hızına ait değerlerin en küçük kareler ortalamaları ve standart hataları Çizelge 4' te verilmiştir. Sağım süresine ait değerlerde yapılan istatistik analizlerde muamelenin etkisi önemli (P<0.05) laktasyon sırası ve kontrol haftası etkisi çok önemli (P<0.01) bulunmuştur.

**Çizelge 3.** Toplam süt verimi değerlerine ait en küçük kareler ortalamaları ve standart hataları

		Toplam Süt Verimi						
		Müzik			Kontrol			
		N	$\bar{X} \pm S_x$		N	$\bar{X} \pm S_x$		
<b>Genel</b>		**	324	9.57	0.21	319	10.29	0.18
<b>Laktasyon</b>	1		92	8.01	0.31 <sup>a</sup>	134	7.68	0.25 <sup>a</sup>
<b>Sırası</b>	2	**	66	10.19	0.39 <sup>b</sup>	71	11.31	0.34 <sup>b</sup>
	3		166	10.51	0.22 <sup>b</sup>	114	11.87	0.27 <sup>b</sup>
<b>Laktasyon</b>	1	**	92	10.38	0.19	134	10.93	0.20
<b>Dönemi</b>	2		66	8.76	0.35	71	9.64	0.29
	1		30	10.86	0.52 <sup>efg</sup>	30	11.82	0.51 <sup>de</sup>
<b>Kontrol</b>	2		30	11.60	0.52 <sup>efg</sup>	30	11.77	0.51 <sup>de</sup>
<b>Haftası</b>	3	**	30	11.97	0.52 <sup>fg</sup>	30	12.60	0.51 <sup>e</sup>
	4		30	12.19	0.52 <sup>g</sup>	30	12.84	0.51 <sup>e</sup>
	5		30	10.86	0.52 <sup>efg</sup>	27	11.97	0.54 <sup>de</sup>
	6		28	10.38	0.54 <sup>efg</sup>	27	10.28	0.54 <sup>cd</sup>
	7		24	10.38	0.58 <sup>ef</sup>	26	10.51	0.55 <sup>cd</sup>
	8		22	10.13	0.60 <sup>de</sup>	22	9.97	0.59 <sup>c</sup>
	9		20	8.68	0.62 <sup>cd</sup>	21	9.79	0.61 <sup>bc</sup>
	10		17	8.28	0.67 <sup>bc</sup>	18	9.90	0.65 <sup>c</sup>
	11		17	8.03	0.67 <sup>bc</sup>	16	8.28	0.69 <sup>a</sup>
	12		17	7.74	0.67 <sup>bc</sup>	14	8.77	0.74 <sup>ab</sup>
	13		16	7.04	0.69 <sup>ab</sup>	14	8.21	0.74 <sup>a</sup>
	14		13	5.86	0.77 <sup>a</sup>	14	7.30	0.74 <sup>a</sup>

a-g: Bir sütündeki farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır

\*\* : P<0.01 (Çok Önemli) ÖS: P>0.05 (Önemsiz)

Müzik ve kontrol grubunda elde edilen sağım süresi ortalamaları sırasıyla; 6.51±0.14 dk ve 6.88±0.12 dk olarak belirlenmiştir. Aydın ve ark., (2008) bu değeri Esmer'lerde 5.46 dk, Kuran ve Şekerden (1992) Jersey ırkı süt sığırlarında 4.74 dk olarak bildirmişlerdir.

Süt akış hızı 1 dakikada sağılan süt miktarını ifade etmektedir ve süt sığırlarında çok önemli özelliklerden biridir (Santus and Bagnato 1998). Süt akış hızı, sağım süresi ve sağılan süt miktarının oranlanması ile elde edilir. Süt akış hızında elde edilen değerlerde muamele etkisi önemli olmamış, laktasyon sırası, laktasyon dönemi ve kontrol haftası etkisi istatistiki olarak çok önemli (P<0.01) bulunmuştur. Kuran ve Şekerden (1992) Jersey ırkı süt sığırlarında süt akış hızını 0.82±0.28 lt/dk olarak belirtirken, Aydın vd (2008) yaptıkları çalışmada bu değeri 0.972 lt/dk olarak ifade etmişlerdir.

Süt yağı memelilerde enerji kaynağı olması, doymamış yağ asitlerini bünyesinde bulundurması gibi nedenlerle sütün değerli bir bileşenidir. Süt yağı ve kuru madde oranına ait en küçük kareler ortalamaları ve standart hataları Çizelge 5' te verilmiştir. Yağ oranında elde edilen değerlerde muamele ve kontrol haftası etkisi istatistiki olarak çok önemli (P<0.01) bulunmuştur. Muamele gruplarında yağ oranı ortalaması müzik grubunda 3.83±0.05 ve kontrol grubunda 4.10±0.04 olarak belirlenmiştir. Esmer ırkı için sütteki yağ oranını Özhan ve ark., (2007) %4.0, Şekerden ve Özkütük (1990) %3.2-4.2, Alpan (1990) %3.8 olarak belirtmişlerdir. Ayrıca Cerbulis and Farrell (1975) çalışmasında Esmer ırkında % yağın %3.3-4.9 arasında sıralandığını ve ortalama %4.3 olduğunu belirtmiştir.

**Çizelge 4.** Sağım süresi ve süt akış hızı değerlerine ait en küçük kareler ortalamaları ve standart hataları

			Sağım Süresi				Akış Hızı				
			Müzik		Kontrol		Müzik		Kontrol		
			N	$\bar{X} \pm S_x^-$	N	$\bar{X} \pm S_x^-$	N	$\bar{X} \pm S_x^-$	N	$\bar{X} \pm S_x^-$	
<b>Lak.</b>	1	**	92	6.32 0.20 <sup>a</sup>	134	6.38 0.18 <sup>a</sup>	**	92	0.60 0.03 <sup>a</sup>	134	0.58 0.02 <sup>a</sup>
<b>Sır.</b>	2		66	6.67 0.24 <sup>a</sup>	71	7.23 0.25 <sup>b</sup>		66	0.71 0.04 <sup>b</sup>	71	0.77 0.03 <sup>b</sup>
	3		166	6.52 0.14 <sup>a</sup>	114	7.02 0.20 <sup>b</sup>		166	0.75 0.02 <sup>b</sup>	114	0.77 0.03 <sup>b</sup>
<b>Lak.</b>	1	ÖS	92	6.43 0.11	134	7.04 0.15	**	92	0.76 0.02	134	0.72 0.02
<b>Dön.</b>	2		66	6.59 0.22	71	6.71 0.21		66	0.61 0.03	71	0.69 0.03
	1	**	30	6.88 0.32 <sup>b</sup>	30	7.09 0.38 <sup>bc</sup>	**	30	0.74 0.05 <sup>cde</sup>	30	0.79 0.05 <sup>cdef</sup>
<b>Kont.</b>	2		30	6.94 0.32 <sup>b</sup>	30	7.15 0.38 <sup>bc</sup>		30	0.80 0.05 <sup>de</sup>	30	0.79 0.05 <sup>cdef</sup>
<b>Haf.</b>	3		30	6.78 0.32 <sup>b</sup>	30	7.26 0.38 <sup>bc</sup>		30	0.81 0.05 <sup>de</sup>	30	0.89 0.05 <sup>f</sup>
	4		30	6.48 0.32 <sup>b</sup>	30	7.21 0.38 <sup>bc</sup>		30	0.89 0.05 <sup>e</sup>	30	0.88 0.05 <sup>ef</sup>
	5		30	6.68 0.32 <sup>b</sup>	27	6.73 0.40 <sup>bc</sup>		30	0.78 0.05 <sup>de</sup>	27	0.85 0.05 <sup>cdef</sup>
	6		28	6.98 0.33 <sup>b</sup>	27	6.92 0.40 <sup>bc</sup>		28	0.70 0.05 <sup>cd</sup>	27	0.70 0.05 <sup>cde</sup>
	7		24	6.76 0.34 <sup>b</sup>	26	6.21 0.40 <sup>b</sup>		24	0.73 0.06 <sup>cde</sup>	26	0.75 0.05 <sup>cdef</sup>
	8		22	6.63 0.37 <sup>b</sup>	22	7.04 0.44 <sup>bc</sup>		22	0.76 0.06 <sup>cde</sup>	22	0.66 0.06 <sup>bc</sup>
	9		20	6.82 0.39 <sup>b</sup>	21	7.91 0.45 <sup>c</sup>		20	0.59 0.06 <sup>bc</sup>	21	0.63 0.06 <sup>bc</sup>
	10		17	6.07 0.42 <sup>ab</sup>	18	6.37 0.48 <sup>b</sup>		17	0.60 0.07 <sup>bc</sup>	18	0.70 0.06 <sup>bcd</sup>
	11		17	5.03 0.42 <sup>a</sup>	16	7.49 0.51 <sup>bc</sup>		17	0.60 0.07 <sup>bc</sup>	16	0.45 0.07 <sup>a</sup>
	12		17	5.11 0.42 <sup>a</sup>	14	4.61 0.54 <sup>a</sup>		17	0.70 0.07 <sup>cd</sup>	14	0.76 0.07 <sup>cdef</sup>
	13		16	7.10 0.43 <sup>b</sup>	14	7.10 0.54 <sup>b</sup>		16	0.48 0.07 <sup>ab</sup>	14	0.55 0.07 <sup>ab</sup>
	14		13	6.82 0.48 <sup>b</sup>	14	7.16 0.54 <sup>bc</sup>		13	0.41 0.08 <sup>a</sup>	14	0.46 0.07 <sup>a</sup>
<b>Genel</b>		*	324	6.51 0.14	319	6.88 0.12	ÖS	324	0.69 0.02	319	0.70 0.02

a-f: Bir sütündeki farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır

\*\* : P<0.01 (Çok Önemli) ÖS: P>0.05 (Önemsiz)

**Çizelge 5.** Süt yağı ve kuru madde oranına ait en küçük kareler ortalamaları ve standart hataları

			Yağ				Kuru Madde				
			Müzik		Kontrol		Müzik		Kontrol		
			N	$\bar{X} \pm S_x^-$	N	$\bar{X} \pm S_x^-$	N	$\bar{X} \pm S_x^-$	N	$\bar{X} \pm S_x^-$	
<b>Lak.</b>	1		92	3.80 0.06 <sup>b</sup>	134	4.09 0.06 <sup>a</sup>		92	10.94 0.14 <sup>a</sup>	134	11.57 0.10 <sup>b</sup>
<b>Sır.</b>	2	ÖS	66	3.66 0.08 <sup>a</sup>	71	4.17 0.08 <sup>a</sup>	**	66	11.00 0.17 <sup>a</sup>	71	11.27 0.15 <sup>a</sup>
	3		166	4.03 0.04 <sup>b</sup>	114	4.02 0.07 <sup>a</sup>		166	11.43 0.10 <sup>a</sup>	114	11.63 0.11 <sup>ab</sup>
<b>Lak.</b>	1		92	3.84 0.04	134	4.08 0.05		92	11.15 0.08	134	11.48 0.09
<b>Dön.</b>	2	ÖS	66	3.82 0.07	71	4.12 0.07	ÖS	66	11.10 0.16	71	11.51 0.12
<b>Kont.</b>	1		30	3.74 0.10 <sup>abc</sup>	30	4.17 0.13 <sup>bc</sup>		30	9.98 0.23 <sup>a</sup>	30	10.37 0.22 <sup>a</sup>
<b>Haf.</b>	2	**	30	3.48 0.10 <sup>a</sup>	30	3.64 0.13 <sup>a</sup>	**	30	10.35 0.23 <sup>ab</sup>	30	10.69 0.22 <sup>ab</sup>
	3		30	3.65 0.10 <sup>ab</sup>	30	3.69 0.13 <sup>ab</sup>		30	11.14 0.23 <sup>bc</sup>	30	11.33 0.22 <sup>bc</sup>
	4		30	3.56 0.10 <sup>a</sup>	30	3.97 0.13 <sup>abc</sup>		30	10.89 0.23 <sup>bc</sup>	30	11.25 0.22 <sup>bc</sup>
	5		30	3.52 0.10 <sup>a</sup>	27	3.72 0.13 <sup>ab</sup>		30	10.63 0.23 <sup>ab</sup>	27	10.44 0.23 <sup>a</sup>
	6		28	3.60 0.11 <sup>a</sup>	27	4.11 0.13 <sup>abc</sup>		28	11.01 0.24 <sup>bc</sup>	27	11.45 0.23 <sup>bcd</sup>
	7		24	3.50 0.11 <sup>a</sup>	26	3.84 0.13 <sup>ab</sup>		24	11.08 0.26 <sup>bc</sup>	26	11.47 0.23 <sup>bcd</sup>
	8		22	3.58 0.12 <sup>a</sup>	22	3.99 0.15 <sup>abc</sup>		22	10.01 0.27 <sup>a</sup>	22	11.06 0.25 <sup>abc</sup>
	9		20	3.89 0.12 <sup>abc</sup>	21	3.80 0.15 <sup>ab</sup>		20	11.68 0.28 <sup>cd</sup>	21	11.73 0.26 <sup>cd</sup>
	10		17	4.08 0.13 <sup>cd</sup>	18	3.97 0.16 <sup>abc</sup>		17	10.90 0.30 <sup>bc</sup>	18	10.85 0.27 <sup>ab</sup>
	11		17	4.38 0.13 <sup>de</sup>	16	5.29 0.17 <sup>e</sup>		17	12.10 0.30 <sup>d</sup>	16	13.26 0.29 <sup>ef</sup>
	12		17	4.11 0.13 <sup>cd</sup>	14	4.04 0.18 <sup>abc</sup>		17	12.31 0.30 <sup>d</sup>	14	12.46 0.31 <sup>e</sup>
	13		16	4.00 0.14 <sup>bc</sup>	14	4.34 0.18 <sup>c</sup>		16	12.10 0.31 <sup>d</sup>	14	12.40 0.31 <sup>e</sup>
	14		13	4.50 0.15 <sup>e</sup>	14	4.79 0.18 <sup>d</sup>		13	11.53 0.35 <sup>cd</sup>	14	12.13 0.31 <sup>de</sup>
<b>Genel</b>		**	324	3.83 0.05	319	4.10 0.04	**	324	11.12 0.09	319	11.49 0.08

a-e: Bir sütündeki farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır

\*\* : P<0.01 (Çok Önemli) ÖS: P>0.05 (Önemsiz)

Sütte kuru madde oranında elde edilen değerlerin analizinde muamele, laktasyon sırası ve kontrol haftası etkisinin istatistiki olarak çok önemli (P<0.01) olduğu belirlenmiştir. Kuru madde oranına ait ortalamalar müzik

ve kontrol grubunda sırasıyla;  $11.12 \pm 0.09$  ve  $11.49 \pm 0.08$  olarak elde edilmiştir (Çizelge 5). Yetişmeyen (1995), Özhan ve ark., (2007), inek sütünde kuru madde oranını %12.0-13.0 olarak vermişlerdir.

### **Verim Özelliklerine Ait Korelasyonlar**

Çalışmada ele alınan verim özellikleri; sabah süt verimi, akşam süt verimi, toplam süt verimi, sağım süresi, akış hızı, yağ ve kuru madde oranlarıdır. Bu özelliklerin birbiri ile ilişkileri yani korelasyonları SPSS (13.0) programı aracılığıyla hesaplanmıştır. Belirlenen korelasyon değerleri Çizelge 6' da verilmiştir.

Çizelge 6 incelendiğinde akşam süt verimi ile sabah süt verimi arasında +0.780 değerinde önemli pozitif yüksek korelasyon olduğu görülmektedir. Toplam süt verimi ile sabah süt ve akşam süt verimi arasında sırasıyla; +0.951 ve +0.933 ile önemli pozitif yüksek korelasyon olduğu bulunmuştur. Toplam süt verimi sabah ve akşam süt verimlerinden oluşmaktadır. Dolayısıyla bu özelliklerden birinde meydana gelecek değişme toplam sütte de aynı yönde değişime sebep olmakta ve pozitif yüksek korelasyonla ortaya çıkmaktadır. Yağ oranı ile sabah süt verimi, akşam süt verimi, toplam süt verimi arasında önemli negatif yüksek ve kuru madde arasında önemli pozitif yüksek korelasyon hesaplanmıştır. Yağ oranının sütün kuru madde oranı içerisinde değerlendirildiği düşünüldüğünde kuru madde ve yağ arasında pozitif yüksek ilişkiyi açıklamak mümkündür. Sağım süresi ile sabah süt verimi, akşam süt verimi, toplam süt verimi arasındaki korelasyon pozitif ve önemlidir. Akış hızı ile sabah süt verimi, akşam süt verimi ve toplam süt verimi arasında önemli pozitif korelasyon hesaplanmıştır. Bununla beraber akış hızı ile sağım süresi ve yağ oranı arasında korelasyon negatif ve önemli olmuştur.

**Çizelge 6.** Verim özellikleri arasındaki korelasyonlar

	Sabah Süt Verimi (lt)	Akşam Süt Verimi (lt)	Toplam Süt Verimi (lt)	Kuru Madde Oranı (%)	Yağ Oranı (%)	Sağım Süresi (dk)	Akış Hızı (lt/dk)
Sabah Süt Verimi (lt)							
Akşam Süt Verimi (lt)	0.780**						
Toplam Süt Verimi (lt)	0.951**	0.933**					
Kuru Madde Oranı (%)	-0.020	-0.044	-0.033				
Yağ Oranı (%)	-0.215**	-0.337**	-0.287**	0.155**			
Sağım Süresi (dk)	0.145**	0.208**	0.182**	0.011	-0.006		
Akış Hızı (lt/dk)	0.601**	0.744**	0.707**	-0.048	-0.303**	-0.445**	

\*\* : Korelasyonlar 0.01 seviyesinde önemlidir

### **Sonuç**

Yapılan araştırmada çiftlik uygulamalarında ve yetiştiricilikte uygun barınak ortamlarını sağlamak ve üretkenliği arttırmak için ineklerin duyuşal özelliklerinin dikkate alınması gerektiği ortaya çıkmıştır. Buldukları çevredeki her çevre şartının ve özellikle her tür sesle ilgili uyarının inekleri etkileyebileceği ve süt işlemlerinin düzenlenmesinde bu durumun göz önünde bulunması gerektiği önerilmektedir.

Yapılan bu çalışmada sonuç olarak elde edilen bulgular dikkate alındığında ineklerin yetiştirildikleri çevrede duyuşal özellikleri vasıtasıyla algılayabildikleri müzik muamelesinin onların verim özelliklerinden bir veya bir kaç üzerinde olumlu ve olumsuz etkilere sahip olduğunun belirlendiği ifade edilebilir.

**Kaynaklar**

- Alpan, O., 1990. Sığır Yetiştiriciliği ve Besiciliği. Medisan Yay., No:3, S:54-59, Ankara.
- Anonim, 2001. Domestic Animal Behaviour. <http://asci.uvm.edu/course/asci2001/behaviour.html>(20.04.2006).
- Anonim, 2008. Ana Britanica. Cilt: 1 Sayfa: 376-377. <http://www.psikoloji.gen.tr/modules.php?name=News&file=article&sid=158> (31.07.2008).
- Aydın, R., Yanar, M., Güler, O., Yüksel, S., Uğur, F., ve Turgut, L., 2008. Study on milkability traits in Brown Swiss cows reared eastern region of Turkey. J. Anim. Vet. Adv., 7(10):1218-1222.
- Binbaşoğlu, C., ve Binbaşoğlu, E., 1992. Endüstri Psikolojisi. Dizgi-Baskı: Kadioğlu Matbaası. S:34-39, Ankara.
- Blake, R.V., McDaniel, B.T., and King, R.A., 1978. Labor and milking machine inputs to milk harvest in dairy cattle: Implications for direct selection. J. Dairy Sci., 61:474.
- Cerbulis, J., and Farrell, J.R., 1975. Composition of milks of dairy cattle, I, protein, lactose, and fat contents and distribution of protein fraction. J. Dairy Sci., 58:817-827.
- Erdem, S., 1986. Psikoloji. Fil Yayınevi. Baskı: Flaş Ofset. 12. Baskı. İstanbul.
- Grandin, T., 1999. Safe Handling of Large Grazing Animals. Occupational Medicine: State of the Art Reviews. Vol.14. No.2. April-June 1999. Philadelphia. Hanley & Belfus.
- Heffner, R.S., and Heffner, H.E., 1983. Hearing in large mammals: horses (Equus caballus) and cattle (Bos taurus). Behavioral Neuroscience Apr. Vol.. 97(2):299-309.
- Johnsgard, A.P., 1972. Animal Behavior. University of Nebraska. Printed in United States of America. Library of Congress No:75-118687.
- Joseph, J., 2006. Beautiful music can relax animal. The animal world. <http://www.network.bestfriends.org/animalworld/news/3580.html> (21.05.2006).
- Kuran, M., ve Şekerden, O., 1992. Jersey sığırlarında makina ile sağım şartlarında süt verimi ile süt akış hızı ve sağım süresi arasındaki ilişkiler. 19 Mayıs Üniv. Ziraat Fak. Derg., 7:41-49, Samsun.
- McCowan, B., DiLorenzo, A.M., Abichandani, S., Borelli, C., and Cullor, J., 2002. Bioacoustic tools for enhancing animal management and productivity: effects of recorded calf vocalizations on milk production in dairy cows. Appl. Anim. Behav. Sci., 77:13-20.
- Özhan, M., Tüzemen, N., ve Yanar, M., 2007. Büyükbaş Hayvan Yetiştirme. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Ders Notu Yay. No:134. Erzurum.
- Phillips, C.J.C., 1993. Cattle Behaviour. Farming Press Books. Wharfedale Rd. Ipswich.
- Pollock, W.E., and Hurnik, J.F., 1978. Effect of calf calls on rate of milk release of dairy cows. J. Dairy Sci., 61:1624-1626.
- Povinelli, M., Romani, C., Degano, L., Cassandro, M., Dalzatto, R. and Bittante, G., 2003. Sources of variation and heritability estimates for milking speed in Italian Brown cows. Italian J. Anim. Sci., 2 (Suppl. 1):70-72.
- Roussel, S., Boissy, A., Montigny, D., Hemsword, P.H., and Duvaux-Ponter, C., 2005. Gender specific effects of prenatal stress on emotional reactivity and stress physiology of goat kids. Hormones and Behaviour. 47:256-266.
- Santus, E. and Bagnato, A., 1998. Genetic parameters estimation for milkability traits recorded with flowmeters in Italian Brown Swiss. Proceedings of the 6th World Congress of Genetics Applied to Livestock Production, Armidale, NSW, Australia, pp:19-22.
- Schmidt, G.H., and Van Vleck, L.D., 1969. Measuring milk flow of dairy cows. J. Dairy Sci., 52:639.
- Sivarajasingam, S., Burnside, E.B., Wilton, J.W., Pfeiffer, W.C., and Grieve, D.G., 1984. Ranking dairy sires by a linear programming dairy farm model. J. Dairy Sci., 67:3015-3024.
- Şekerden, Ö., ve Özkütük, K., 1990. Büyükbaş Hayvan Yetiştirme. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Ders Kitabı, No:122, S:25-27, Adana.
- Thomas, S.C., Nordstrom, J., Svennersten-Sjaunja, K., and Wiktorsson, H., 2005. Maintenance and milking behaviours of Murrah buffaloes during two feeding regimes. App. Anim. Behav. Sci., 91:261-276.
- Wells, D.L., Coleman, D., and Challis, G., 2006. A note on the effect of auditory stimulation on the behaviour and welfare of zoo-housed gorillas. App. Anim. Behav. Sci., 100. 327-332.
- Yetişmeyen, A., 1995. Süt Teknolojisi. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay.. No:1420. Ders kitabı: 410, Ankara.

Young, C.V., 1970. What additional traits need to be considered in measuring dairy cattle utility in the future. J. Dairy Sci., 53:847-851.





## Tigem Konuklar Tarım İşletmesindeki Esmer Sığırların Doğum Ağırlığına Ait Fenotipik ve Genetik Parametre Tahminleri\*

Çağrı Melikşah Sakar<sup>1</sup>, Uğur Zülkadir<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Hanak İlçe Tarım Müdürlüğü/ARDAHAN

<sup>2</sup>S.Ü. Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Kampüs, KONYA

### Özet

Bu çalışma Konya iline bağlı Sarayönü İlçesi sınırlarında bulunan Konuklar Tarım İşletmesinde yürütülmüştür. Araştırmada Esmer ırk buzağlarda doğum ağırlığına ilişkin genetik ve fenotipik parametre tahminleri yapılmıştır. Araştırma materyalini oluşturan 543 buzağının doğum ağırlığı en küçük kareler ortalaması ile hesaplanmış ve 38.9 kg olarak tespit edilmiştir. Doğum ağırlığına ait kalıtım derecesi 0.65, tekrarlanma derecesi ise 0.69 olarak tespit edilmiştir. Doğum ağırlığına etkisi incelenen faktörlerden yıl, mevsim ve cinsiyetin etkileri önemli ( $P<0.01$ ), ana yaşının etkisi ise önemsiz bulunmuştur ( $P>0.05$ ).

**Anahtar Kelimeler** : Doğum ağırlığı, Esmer buzağı, Fenotipik parametre, Genetik parametre

### The Estimation of Phenotypic and Genetic Parameters For Birth Weight of Brown Swiss Cattle Reared in Tigem Konuklar State Farm

#### Abstract

This research was executed to the Konuklar State Farm in Sarayönü village in Konya province. In this research, It have calculated to genetic and phenotypic parameter estimates for birth weight in Brown Swiss calves. The least squares mean of birth weight was 38.9 kg that the research of material constituted for 543 calves. The heritability and repeatability estimates of birth weight were 0.65 and 0.69, respectively. On birth weight were that the effect factors of examined in year, season and sex highly significant ( $P<0.01$ ), whereas mother's age of effect were not statistically significant.

**Key Words**: Birth weight, Brown Swiss calves, Phenotypic parameters, Genetic parameters

#### Giriş

Doğum ağırlığı, memeli hayvanlarda büyümenin ilk ölçüsü olarak kullanılır. Daha açık bir anlatımla, doğum ağırlığı doğum öncesi (prenatal) büyümenin en kolay ve güvenilir ölçüsü, doğum sonrası (postnatal) büyüme ve gelişmeyi etkileyen önemli bir faktördür. Doğum ağırlığının önemi daha çok etçi ırk sığır yetiştiriciliğinde vurgulanmakla birlikte, sütçü ırklarla yapılan bir çok çalışmada, doğum ağırlığının ilk buzağılama yaşı ile önemli düzeyde ilişkili olduğu bildirilmekte ve sütçü ırklarda büyüme incelenirken önemli bir özellik olarak ele alınmaktadır (Akbulut ve ark. 2001).

Sığır yetiştiriciliğinde önemli ırk karakterlerinden birisi olan buzağı doğum ağırlığı, büyüme ve gelişme ve dolayısıyla ileriki yaşlarda döl ve süt verimi üzerine önemli etkiye sahiptir. Zira, büyüme hızı yüksek düveler hem daha fazla et üretir, hem de erken yaşta süt ve döl vermeye başlarlar. Nitekim doğum ağırlığı ile ilkine buzağılama yaşı arasındaki genetik korelasyonlar da oldukça yüksektir. Doğum ağırlığını etkileyen faktörler arasında; ananın yaşı ve buzağılama sırası, buzağının cinsiyeti, doğum mevsimi, ananın vücut ağırlığı, beslenme ve sağlık durumu ile gebelik süresini saymak mümkündür. Doğum ağırlığı bakımından hayvanların yaşama güçleri arasında da farklılıklar tespit edilmiştir. Yüksek doğum ağırlığına sahip buzağlarda yaşama gücünde bariz farklılıklar tespit edilmiştir (Kaygısız, 1998).

\* Bu çalışma Çağrı Melikşah SAKAR'ın Yüksek Lisans Tezinden Özetlenmiştir.

Doğum ağırlığı kısıtlı bir ekonomik öneme sahip olduğu için, yetiştiricilerin çoğu tarafından dikkate alınmaz. Doğum ağırlığı buzağının, ilerideki gelişme ve büyüme hızının belli bir ölçüde göstergesi olduğu kadar, doğum kolaylığının da bir göstergesidir. Büyüme oranı ile pozitif bir korelasyon halindedir (Özhan ve ark., 2004).

Yüksek doğum ağırlığına sahip hayvanların ileriki dönemlerde daha fazla yaşama gücüne sahip olmaları, ileriki yaşlarda döl ve süt verimlerinde önemli etkiye sahip olması gibi nedenlerle üzerinde önemle durulması gereken bir konudur. En azından, özellikle en fazla ölümlerin görüldüğü doğumu takip eden ilk bir aylık dönemdeki buzağı ölümlerini azaltmak amacıyla doğum ağırlığı üzerinde durulmaya gerek duyulacak bir konudur.

Bu araştırmayla, Konya Konuklar Tarım İşletmesi'nde yetiştirilen İsviçre Esmeri buzağuların doğum ağırlıkları ve yıllara göre değişimi, doğum ağırlığına etkili çevre faktörlerinin belirlenmesi ve bazı genetik parametrelerin tahmin edilmesi amaçlanmıştır.

### Materyal ve Metot

Araştırmada TİGEM'e bağlı Konuklar Tarım İşletmesinden elde edilen veriler kullanılmıştır. İşletmede doğan, 2006 yılına ait 104, 2007 yılına ait 263, 2008 yılına ait 275, toplam 543 adet Esmer ırk buzağının doğum ağırlıkları materyal olarak kullanılmıştır. Doğum ağırlıkları, doğumu takiben 24 saat içinde tartılarak belirlenmiştir. Bu buzağuların ana ve baba numaraları belirlenerek mevsimin, buzağı cinsiyetinin, yılın ve doğumda ana yaşının buzağuların doğum ağırlıkları üzerinde etkili olup olmadığı incelenmiştir.

Doğum ağırlığı üzerine etkisi incelenen çevre faktörlerinin etki miktarlarının belirlenmesinde kullanılan matematik model aşağıdaki gibidir;

$$Y_{ijklm} = \mu + a_i + b_j + c_k + d_l + e_{ijklm}$$

Modelde yer alan terimlerden;

$Y_{ijklm}$  = i. yıldan, j. doğum mevsiminden, k. cinsiyetten, l. ana yaşından, m. buzağının doğum ağırlığı (kg),

$\mu$  = Populasyon ortalamasını,

$a_i$  = i. yılın etki miktarını (1: 2006, 2: 2007, 3: 2008 yılları),

$b_j$  = J. doğum mevsiminin etki miktarını (1: kış, 2: ilkbahar, 3: yaz, 4: sonbahar),

$c_k$  = k. cinsiyetin etki miktarını (1: dişi, 2: erkek),

$d_l$  = l. ana yaşının etki miktarını (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10)

$e_{ijklm}$  = hata etki miktarını temsil etmektedir.

Araştırmada elde edilen verilerin istatistik analizinde Harvey'in (1987) geliştirmiş olduğu bilgisayar paket programından yararlanılmıştır. Faktör seviyeleri arasındaki farklılıklar Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılarak belirlenmiştir (Düzgüneş ve ark., 1993). Özelliklerin  $h^2$  ve  $m^2$  'si DFREML (Meyer, 1998) ve MTDFREML (Boldman ve ark., 1995) programlarından yararlanarak hesaplanmıştır. Çalışmada kullanılan toplam 543 buzağının toplam ebeveyn sayısı 383 olup, ana sayısı 350, baba sayısı ise 33 olarak tespit edilmiştir. Doğum ağırlığına ait hesaplanan kalıtım ve tekrarlanma dereceleri esasında buzağıya değil ananın doğurma ağırlığına ait bir değerdir. Ancak araştırmalarda ifade edilme şekli doğum ağırlığı olduğu için bu çalışmada da doğum ağırlığı ifadesi kullanılmıştır.

### Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Doğum ağırlığına ait elde edilmiş olan varyans unsurları ve genetik parametreler Tablo 1'de verilmiştir. Araştırma materyalini oluşturan 543 buzağının doğum ağırlığı en küçük kareler metodu ile tespit edilmiş olup,  $38.87 \pm 2.13$  kg olarak bulunmuştur. Araştırmada, kalıtım derecesi 0.65 ve tekrarlanma derecesi 0.69 olarak belirlenmiştir.

Tablo 1. Doğum ağırlığına ait varyans unsurları ve genetik parametre tahminleri

Varyans Unsurları	Tahminler
Tek Değişkenli Analiz İçin Verim Sayısı	1
Log likelihood (nrm ile)	-585.68
Eklemeli Genetik Varyans ( $\sigma^2_a$ )	2.26
İkinci hayvan Etkisi	0.13
Eklemeli Hata Varyansı	0.39E-07
Hata Varyansı ( $\sigma^2_e$ )	1.10
Fenotipik Varyans ( $\sigma^2_p$ )	3.49
Fenotipik Standart Sapma ( $\sigma_p$ )	1.87
Fenotipik Varyasyon Katsayısı (%)	4.81
Kalıtım Derecesi ( $h^2$ )	0.65
"m <sup>2</sup> " değeri (Sabit Çevre Faktörlerinin Etkisi)	0.04
Tekrarlanma Derecesi (r)	0.69
Ananın Özel Etkisi	0.00
Doğum Ağırlığı Ortalaması	38.87 ± 2.13

Doğum ağırlığına etkisi incelenen faktörler için yapılan en küçük kareler varyans analiz sonuçları tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Doğum ağırlığına etkisi incelenen faktörlere ait en küçük kareler varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KT	KO	F	P
Genel	543	2456.45			
Yıl	2	308.92	154.46	48.34	0.0000
Ana yaşı	8	23.77	2.97	0.93	0.4910
Buzağılama mevsimi	3	97.31	32.44	10.15	0.0000
Cinsiyet	1	346.92	346.92	108.57	0.0000
Hata	528	1687.19	3.19		

Doğum ağırlığına etkisi incelenen faktörlere ait en küçük kareler ortalaması (EKKO) ve etki miktarları (EM) tablo 3'te verilmiştir. Doğum ağırlığına etkisi incelenen faktörlerden yıl, mevsim ve cinsiyetin etkileri önemli bulunurken ( $P < 0.01$ ), ana yaşının etkisi önemsiz çıkmıştır.

Tablo 3. Doğum ağırlığına etkisi incelenen faktörlere ait en küçük kareler ortalaması (EKKO), etki miktarları (EM) ve standart hataları (SH)

Genel	N	EM	SH	EKKO	SH
	543			38.87	2.13
<b>Yıl</b>					
2006	95	-0.2558	0.1432	38.58 <sup>b</sup>	0.22
2007	206	-0.7292	0.1170	38.11 <sup>c</sup>	0.15
2008	242	0.9851	0.1121	39.82 <sup>a</sup>	0.14
<b>Ana Yaşı</b>					
2	134	0.0098	0.1793	38.85	0.16
3	111	-0.0147	0.1903	38.82	0.17
4	97	0.3308	0.1965	39.17	0.19
5	67	-0.2809	0.2251	38.56	0.22
6	47	-0.2828	0.2634	38.55	0.27
7	47	0.1796	0.2580	39.02	0.27
8	18	0.3720	0.3905	39.21	0.43
9	10	-0.0413	0.5157	38.80	0.57
10	12	-0.2725	0.4734	38.56	0.52
<b>Buzağılama</b>					
<b>Mevsimi</b>					
1 (Kış)	119	0.4598	0.1418	39.30 <sup>a</sup>	0.18
2 (İlkbahar)	97	0.4030	0.1576	39.24 <sup>a</sup>	0.21
3 (Yaz)	147	-0.5885	0.1345	38.25 <sup>b</sup>	0.18
4 (Sonbahar)	180	-0.2744	0.1278	38.56 <sup>b</sup>	0.16
<b>Cinsiyet</b>					
1 (Dişi)	282	-0.8023	0.0770	38.03 <sup>a</sup>	0.14
2 (Erkek)	261	0.8023	0.0770	39.64 <sup>b</sup>	0.15

*a, b, c: aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir (P<0.01)*

#### Doğum Ağırlığı

Esmer ırk ile yapılan mevcut araştırmada elde edilen  $38.87 \pm 2.13$  kg'lık buzağı doğum ağırlığı ortalaması, Esmer buzağılarda yapılan çalışmalarda Kaygısız'ın (1998) bildirdiği 40.13 kg, Aydın ve Diler'in (2007) bildirdiği 39.20 kg, Koçak ve ark.'nın (2008) bildirdiği 39.30 kg'lık değerlerden düşük bulunurken, Akbulut ve ark.'nın (2001) bildirdiği 37.70 kg, Yanar ve ark.'nın (2004) belirlediği 38.40 kg, Kaygısız ve Kösetürkmen'in (2007) bildirdiği 33.30 kg, Tilki ve ark.'nın (2008) bildirdiği 35.45 kg'lık değerlerden ise yüksek bulunmuştur.

#### Doğum yılının etkisi

Doğum yılının doğum ağırlığına olan etkisi önemli ( $P<0.01$ ) olup, en yüksek ortalama 39.82 kg ile 2008 yılında, en düşük ortalama ise 38.11 kg ile 2007 yılında elde edilmiştir. Araştırmada elde edilen değerler, Akbulut ve ark. (2001), Plasse ve ark. (2002), Bakır ve ark. (2004), El-Saied ve ark. (2006), Koçak ve ark. (2008), Tilki ve ark. (2008) doğum yılının doğum ağırlığına olan etkisinin çok önemli ( $P<0.01$ ) olduğunu bildirdikleri bulgularla uyumlu iken, Aksakal ve Bayram'ın (2009) önemsiz olduğunu bildirdiği sonuçla uyumsuzluk göstermiştir.

Bu farklılıkta yıllar itibarıyla işletme düzeyinde hayvanlara uygulanan bakım besleme farklılığının, yağış, sıcaklık gibi iklimsel farklılıkların etkisi olmuş olabilir. Yüksek doğum ağırlığına sahip buzağı elde edilmesi isteniyorsa hayvanlara bakım ve beslemenin çok iyi yapılması gereklidir. Özellikle hayvanların kuru dönemdeki beslenmelerine çok dikkat edilmeli ve bu dönemde dengeli ve yeterli beslemeye özen gösterilmelidir. Çünkü yavrunun uterustaki gelişiminin çok büyük bir kısmı bu dönemde gerçekleşmektedir. Bu dönemde aşırı besleme yapılması doğum güçlüklerine neden olabileceği gibi yetersiz besleme sonucu da düşük doğum ağırlığına sahip ve yaşama gücü düşük buzağılar elde edilebilir. Bu iki durumdan sakınmak için hayvanların besin madde

ihtiyaçlarının tespit edilerek özellikle gebelik döneminde dengeli bir şekilde beslenmeleri gereklidir. Büyük cüsseli anaların yavrularının da büyük olduğu yönündeki bilgilerin ışığı altında bazı yıllarda büyük cüsseli analarda kullanılmış olabilir. Özellikle dikkat edilmesi gerekli husus ilk defa damızlıkta kullanılacak hayvanların vücut gelişimlerinin ileriki dönemlerdeki verimlerini olumsuz yönde etkilemeyecek bir yaş ve vücut gelişiminde yapılması gerekliliğidir.

#### **Mevsim etkisi**

Doğum ağırlığına etkisi incelenen faktörlerden mevsimin etkisi önemli ( $P<0.01$ ) olarak belirlenmiştir. Mevsimlerden kış ve ilkbahar aylarında doğan buzağuların doğum ağırlıkları sırasıyla 39.30 kg ve 39.24 kg olarak bulunmuş ve genel doğum ortalamasının (38.87 kg) üstünde gerçekleşmiştir. Yaz ve sonbahar aylarında doğan buzağuların doğum ağırlıkları ise sırasıyla 38.25 kg ve 38.56 kg olarak tespit edilmiş olup, genel doğum ortalamasının (38.87 kg) altında bulunmuştur. Mevsimin etkisiyle ilgili bildirilen çalışmalarda; Akbulut ve ark. (2001), Kaygısız ve Köse (2007), Aksakal ve Bayram (2009) mevsimin doğum ağırlığı üzerine etkisini çok önemli ( $P<0.01$ ), Kaygısız (1998), Bakır ve ark. (2004), Tilki ve ark. (2008) önemli ( $P<0.05$ ) olarak bildirirken, Kaygısız ve Tümer (2006) önemsiz olduğunu bildirmişlerdir.

Mevsimin doğum ağırlığına olan etkisi daha çok bakım beslemeyle alakalıdır. Yeşil yemlerin ve diğer besin maddelerinin bol olduğu dönemde gebe kalan hayvanlarda doğum ağırlığı görece daha yüksek olabilmektedir.

#### **Cinsiyet etkisi**

Araştırmada, doğum ağırlığına cinsiyetin etkisi önemli bulunmuş ( $P<0.01$ ) ve erkek buzağuların doğum ağırlığı (39.64 kg) dişi buzağuların doğum ağırlıklarından (38.03 kg) daha yüksek olarak tespit edilmiştir. Kaygısız (1998), Akbulut ve ark. (2001), Güler ve ark. (2006), El-Saied ve ark. (2006), Koçak ve ark. (2008), Tilki ve ark. (2008), Aksakal ve Bayram (2009) cinsiyetin doğum ağırlığı üzerine etkisinin çok önemli ( $P<0.01$ ); Ertuğrul (1993), Aydın ve Diler (2007) önemli ( $P<0.05$ ) olduğunu bildirmişlerdir. Bakır ve ark. (2004), Kaygısız ve Tümer (2006), Kaygısız ve Köse (2007) cinsiyetin doğum ağırlığına etkisinin önemsiz olduğunu bildirmişlerdir.

Cinsiyetin doğum ağırlığına olan etkisi daha çok besicilik yapanlar için önem arz etmektedir. Besicilik daha çok erkek hayvanlarla yürütülen bir faaliyet olup yüksek doğum ağırlığına sahip erkek hayvanların beside daha çok kar sağladığı bilinmektedir. Son yıllarda süt sığırcılığı yapan işletmelerde de hayvanların besi faaliyetinde kullanılması yaygınlaşmıştır. Bazı ırkların hem et hem de süt verimlerinin yüksek olması özellikle kombine verim yönlü ırkların da besicilik faaliyetlerinde kullanılmasını yaygınlaştırmıştır. Bu ırklarda da hayvanların besi amacıyla yüksek doğum ağırlığına sahip olması istenmektedir.

#### **Ana yaşı etkisi**

Araştırmada doğum ağırlığına ana yaşının etkisi önemsiz bulunmuş olup, en yüksek doğum ağırlığı 4, 7 ve 8 yaşlı analardan (39.17, 39.02 ve 39.21 kg) elde edilmiştir. En düşük doğum ağırlığı ise 5, 6 ve 10 yaşlı analardan (38.56, 38.55 ve 38.56 kg) elde edilmiştir. En yüksek doğum ağırlığı ile en düşük doğum ağırlığı arasında 0.66 kg'lık bir fark vardır. Akbulut ve ark. (2001), Kaygısız ve Tümer (2006), Kaygısız ve Köse (2007), Özlütürk ve ark. (2007), Koçak ve ark. (2008), Tilki ve ark. (2008) ana yaşının doğum ağırlığına etkisinin çok önemli ( $P<0.01$ ), Ertuğrul (1993), Aydın ve Diler (2007) önemli ( $P<0.05$ ) olduğunu bildirmişlerdir.

Ana yaşının doğum ağırlığı üzerine olan etkisi literatür bildirişlerinin aksine önemsiz bulunmuş olup, bu durum işletmedeki mevcut Esmer Irk sığırların yaşlara göre ana karnında yavrularına ekstra bir özel çevre sağlamamış olduklarını göstermektedir.

#### **Genetik Parametre Tahminleri**

Araştırmada doğum ağırlığına ait kalıtım derecesi 0.65 ve tekrarlanma derecesi 0.69 olarak belirlenmiştir. Yapılan farklı araştırmalarda Esmer ve diğer bazı ırklarda buzağuların doğum ağırlıklarının kalıtım ve tekrarlanma derecelerine ilişkin literatür bildirişleri 0.10 ile 0.76 arasında değişmektedir.

Esmer ırk ile yapılan bu çalışmada doğum ağırlığına ilişkin elde edilen 0.65'lik kalıtım derecesi değeri Esmer ırk ile yapılan; Kaygısız ve ark. (1995) tarafından bildirilen 0.76'lık değerden düşük bulunurken, Kaygısız

(1998) tarafından bildirilen 0.084, Akbulut ve ark. (2001) tarafından bildirilen 0.36, Tilki ve ark. (2008) tarafından bildirilen 0.15'lik değerlerinden yüksektir.

Yüksek kalıtım dereceli özelliklerde hayvanların kendi fenotipik değerlerine göre (Kitle seleksiyonu) yapılacak seleksiyon başarılı olmaktadır. Kalıtım derecesinin karekökü yapılacak bir seleksiyonda isabet derecesini göstermektedir. Buna göre bu sürüde doğum ağırlığına göre yapılacak seleksiyonla % 80'lik bir isabet elde edilebilecektir.

Araştırmada elde edilen 0.69'luk tekrarlanma derecesi değeri Wakhungu ve ark. (1991) tarafından Sahiwal ırkında bildirilen 0.48, Kaygısız ve ark. (1995) tarafından Esmerlerde bildirilen 0.158, Bakır ve ark. (2004) tarafından Holstein-Freisain ırkında bildirilen 0.34, Abdullah ve Olutogun (2006) tarafından N'dama ırkında bildirilen 0.15, Aksakal ve Bayram (2009) tarafından Holstein-Freisain ırkında bildirilen 0.206'lık değerlerden daha yüksek bulunurken, Khattab ve ark. (2005) tarafından Holstein-Freisain ırkında bildirilen 0.75'lik değerden daha düşük bulunmuştur.

Tekrarlanma derecesinin 0.69 olarak tespit edilmesi, yüksek bir oranda doğum ağırlığının ileriki dönemlerde aynı düzeylerde gerçekleşeceğini göstermektedir. Bu nedenle yüksek doğum ağırlığı isteniyorsa, yüksek doğum ağırlığına sahip ineklerin damızlığa ayrılmasıyla bir dahaki dönemlerde de doğum ağırlıklarının yüksek olarak gerçekleşmesi garanti edilmiş olabilecektir.

### **Sonuç**

Araştırmada hesaplanan buzağı doğum ağırlığı ortalaması genel olarak literatür bildirişlerine oldukça yakın bulunmuştur. Bu durum, işletmede ineklerin yeterli beslendikleri ve gerekli kayıtların titizlikle tutulduğu şeklinde değerlendirilebilir. Cinsiyetin doğum ağırlığı üzerinde etkili olması, erkek buzağların ana karnında bekleme sürelerinin daha uzun olmasına veya erkek fötüsünün serumundaki androjen hormonu konsantrasyonunun fazla olmasına bağlanabilir. Mevsimler doğum ağırlığı üzerinde etkili olup, en yüksek doğum ağırlığı kış ve ilkbahar aylarında elde edilmiştir. Buna göre buzağların doğum zamanının bu aylara rast gelecek şekilde bir işletme planlanmasının yapılması uygun olabilir. Yılın doğum ağırlığı üzerinde etkili olması ise değişen ekolojik şartlara ve işletme koşullarına bağlanabilir. Ana yaşının doğum ağırlığı üzerine olan etkisi literatür bildirişlerinin aksine önemsiz bulunmuştur. Akrabalı yetiştirilen sürülerde doğum ağırlığı düşmekte, döl veriminde azalmalar meydana gelmektedir. Buna bağlı olarak da kalıtım ve tekrarlanma derecesi değerleri düşmektedir. Akrabalı yetiştirmenin uygulanmasını gerektirecek durumlar dışında bu tip yetiştirme pek önerilmez. Bu nedenle kontrolsüz yapılacak olan akrabalı yetiştirmeden mümkün olduğunca kaçınılmalı, eğer zorunluluk halinde uygulanacak ise akrabalığın belirli bir seviyede tutulmasına özen gösterilmelidir.

Doğum ağırlığı için elde edilen 0.65'lik kalıtım derecesi değeri bu özellik için yapılacak bir seleksiyonda önemli ilerlemeler elde edilebileceğini göstermektedir. Bir başka ifade ile doğum ağırlığını fertlerin kendi fenotiplerine göre yapılacak bir seleksiyonla (kitle seleksiyonu) artırmak mümkün olabilir. Yüksek doğum ağırlığına sahip hayvanların damızlığa ayrılması ve çevre faktörlerinin iyi bir şekilde düzenlenmesiyle doğum ağırlığı yüksek bireylerin elde edilebileceği söylenebilir. Ayrıca bu özellik bakımından sürüde genotipik varyasyonun yüksek olduğu da ifade edilebilir. Tekrarlanma derecesinin yüksek bulunması yüksek doğum ağırlığına sahip bireylerin seçilmesiyle ileriki dönemlerde yüksek doğum ağırlığına sahip bireylerin elde edileceği söylenebilir.

Doğum ağırlığına etkili pek çok faktör vardır. Bunlardan tespit edilebilenlerin etki payları hesaplanarak yapılacak mukayeselerde bu düzeltilmiş verilerin kullanılması gerekir. Doğum ağırlığı bakımından yapılacak çalışmalarda kullanılacak ırk karakterleri de çok önemlidir. Damızlıkta kullanılacak ırkların doğru seçilmesi ile çok düşük veya çok yüksek doğum ağırlıklarının meydana getireceği olumsuzlukların önüne geçilmiş olacaktır.

Sonuç olarak; doğum ağırlığına ana yaşı hariç çevre faktörlerinin etkileri önemli bulunmuştur. Bu durumda doğum ağırlığı yönünde yapılacak bir seleksiyonda bu çevre faktörlerinin etkilerinin giderilerek karşılaştırmaların düzeltilmiş bu verilere göre yapılması gereklidir.

**Kaynaklar**

- Abdullah, A.R, Olutogun, O., 2006. Estimates of genetic and phenotypic parameters for preweaning growth traits of n'dama (bos taurus calves in the humid tropics of Nigeria. *Livestock Research for Rural Development*, 18(8): 120.
- Akbulut, Ö., Bayram, B., Yanar, N., 2001. Yarı entansif şartlarda yetiştirilen esmer ve siyah alaca buzağuların doğum ağırlığına ait fenotipik ve genetik parametre tahminleri. *Lalahan Hayv. Araşt. Enst. Derg.*, 41(2): 11-20.
- Aksakal, V., Bayram, B., 2009. Estimates of genetic and phenotypic parameters for the birth weight of calves of holstein-friesian cattle reared organically. *Journ. of Anim. and Vet. Adv.*, 8(3): 568-572.
- Aydın, R., Diler, A., 2007. Probiyotik + enzim kombinasyonunun esmer ırkı buzağularda yemden yararlanma ve büyüme performansı üzerine etkileri. *Atatürk Üniv. Yüks. Lisans Tezi, Fen Bil. Enst., Erzurum.*
- Bakır, G., Kaygısız, A., Ülker, H., 2004. Estimates of genetic and phenotypic parameters for birth weight in Holstein Friesian cattle. *Pakistan J. Bio. Sci.*, 7(7): 1221-1224.
- Boldman, K.G., L.A. Kriese, L.D. Van Vleck, and S.D. Kachman, 1995. A manual for use of MTDFREML: a set of program to obtain estimates of variances and covariances (DRAFT). Department of Agriculture/Agriculture Research Service, Lincoln, NE, USA. 114 pp.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Gürbüz, F., 1993. İstatistik Metodları, 2. baskı. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yay: 1291, s:185, Ank. Üniv. Zir. Fak. Baskı Ofset Ünitesi, Ankara.
- El-Saied, U.M., Fuente, L.F., Rodriguez, R., San Primitivo, F., 2006. Genetic parameter estimates for birth and weaning weights, pre-weaning daily weight gain and three type traits for charolais beef cattle in Spain. *Spanish Journ. of Agr. Research*, 4(2): 146-155.
- Ertuğrul, O., 1993. Ceylanpınar Tarım İşletmesi'nde yetiştirilen güney Anadolu kırmızısı sığırlarda bazı verim özellikleri. *Lalahan Hayv. Araşt. Enst. Derg.*, 33(1-2): 1-12.
- Güler, O., Yanar, M., Bayram, B., Metin, J., 2006. The effect of levels of milk replacer feeding on the performance of brown swiss calves raised in Eastern Turkey. *J. Anim. Adv.*, 5(5): 373-375.
- Harvey, N.R., 1987. User's guide for LSMLMW, PC-1 version. The Ohio State Univ., Columbus, USA.
- Kaygısız, A., Yılmaz, I., Akyol, I., 1995. Van Tarım Meslek Lisesi İşletmesi'nde yetiştirilen isviçre esmeri buzağularda doğum ağırlığına ilişkin genetik ve fenotipik parametre tahminleri. *Hayv. Araşt. Derg.*, 5: 71-73.
- Kaygısız, A., 1998. Altındere Tarım İşletmesinde yetiştirilen esmer ve sarı alaca buzağuların doğum ağırlığına ilişkin genetik ve fenotipik parametre tahminleri. *Hayv. Araşt. Derg.*, 22: 527-535.
- Kaygısız, A., Tümer, R., 2006. Siyah Alaca Sığırlarda kolostrum kalitesinin belirlenmesi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniv. Araştırma Projeleri Yönetim Birimi Başkanlığı, Proje No : 2005 / 4-12.
- Kaygısız, A., Köse, M., 2007. Siyah Alaca ineklerde kolostrum kalitesi ve kolostrum kalitesinin buzağı gelişme özelliklerine etkisi. *Ank. Üniv. Zir. Fak. Tarım Bil. Derg.*, 13(4): 321-325.
- Kaygısız, A., Kösetürkmen, E., 2007. Akrabalı yetiştirmenin esmer sığırların süt ve döl verim özelliklerine etkileri. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniv. Fen ve Mühendislik Derg.*, 10(2): 124-131.
- Khattab, A.S., Atıl, H., Badawy, L., 2005. Genetic parameters of birth and weaning weights for Friesian calves by using an animal model. *Arch. Tierz.*, 48(3): 261-269.
- Koçak, S., Tekerli, M., Özbeyaz, C., Demirhan, İ., 2008. Lalahan Merkez Hayvancılık Araştırma Enstitüsü'nde yetiştirilen Holştayn, Esmer ve Simental sığırlarda bazı verim özellikleri. *Lalahan Hayv. Araşt. Enst. Derg.*, 48(2): 51-57.
- Meyer, K., 1998. DFREML: A Set of Programs to Estimate variance Components by REML Using A Derivative-Free Algorithm. User Notes Version 3.0 â. Armidale Uni. NSW, Australia.
- Özlütürk, A., Güler, O., Yanar, M., Akbulut, Ö., Tüzemen, N., Kopuzlu, S., Küçüközdemir, A., Yüksel, S., 2007. Doğu Anadolu Kırmızısı sığırlarında büyüme ve gelişme özellikleri üzerine etkili bazı çevre faktörleri. *Trakya Üniv. Tekirdağ Zir. Fak. Derg.*, 4(1): 17-26.
- Özhan, M., Tüzemen, N., Yanar, M., 2004. Büyükbaş Hayvan Yetiştirme. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Ders Notu Yayın no: 134., ISBN – 975 – 442 094 – 7: 449.

- Plasse, D., Verde, O., Arango, J., Camaripano, L., Fossi, H., Romero, R., Rodriguez, C., Rumbos, J.L., 2002. (Co)variance components, genetic parameters and annual trends for calf weights in a brahman herd kept on floodable savana. *Genet. Molec. Res.*, 1(4): 282-297.
- Tilki, M., Saatçi, M., Çolak, M., 2008. Genetic parameters for direct and maternal effects and estimation of breeding values for birth weight in brown swiss cattle. *Turk. Journ. Vet. Anim. Sci.*, 32(4): 287-292.
- Wakungu, J.W., Rege, J.E.O., Itulya, S., 1991. Genetic and phenotypic parameters and trends in production and reppoductive performance of the Kenya sahiwal cattle. *Bulletin of Anim. Health and Production in Africa*, 39: 365-372.
- Yanar, M., Yüksel, S., Turgut, L., Zülkadir, U., 2004. Sütün kova ve emzikli kova ile verilmesinin esmer buzağılarda büyüme ve yemden yararlanma üzerine etkisi. *Lalahan Hayv. Araşt. Enst. Derg.*, 44(1): 17-23.





## Niğde İli Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Ekonomik Analizi

Tansel Tokmak<sup>1</sup>, Adnan Ünalın<sup>1</sup>, Recep Çiçek<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Niğde Üniversitesi, Ulukışla MYO, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, 51900 Ulukışla / Niğde

<sup>2</sup> Niğde Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, 51100 Niğde

### Özet

Bu araştırmada, Niğde ilinde süt sığırcılığı yapan işletmelerin ekonomik analizi amacıyla basit tesadüf örnekleme yöntemiyle seçilen 100 işletmede yüz yüze yapılmış anket bilgileri kullanılmıştır. Örnek işletmeler; 3 gruba (1.grup 5-14 baş, 2.grup 15-29 baş ve 3. grup 30 baş ve üzerinde sağmalı bulunan işletmeler) ayrılmıştır. Araştırma sonucunda; aktif sermaye içinde arazi sermayesinin payı %6,68, bina sermayesi payı %32,65, hayvan sermayesi payı ise %39,29 olarak bulunmuştur. Hayvansal üretim değerinin %67,95'i süttan elde edilmiştir. İşletme toplam masraflarının %86,10'u değişen masraflardan oluşurken, %13,90'u sabit masraflardan oluşmuştur. İşletme başı brüt kar 1. grup işletmeler için 10.041 TL, 2. grup işletmeler için 44.963 TL ve 3. grup işletmeler için ise 116.423 TL olmuştur. Ayrıca, işletme başına düşen süt sığırcılığı geliri 1. grup işletmeler için 9.136 TL, 2. grup işletmeler için 38.666 TL ve 3. grup işletmeler için ise 74.381 TL bulunmuştur. Bu sonuçlar, işletmelerde sağlır süt ineği sayısının artışıyla birlikte hem hayvan başına elde edilen süt miktarının hem de buna bağlı olarak işletmelerin karlılığının arttığını göstermektedir.

**Anahtar kelimeler:** Niğde, Süt sığırcılığı, Ekonomik analiz

### Economic Analysis of Dairy Cattle Farms in Niğde

#### Abstract

In this study, it was investigated economical analysis of dairy cattle farming in Niğde region. In the research, the results of a survey obtained from face to face interviews and selected 100 farms by simple random sampling method which were used as a material. Dairy cattle farms were categorized 3 different groups according to number of milking cows (1<sup>st</sup> group: 5-14 heads of milking cows, 2<sup>nd</sup> group: 15-29 heads of milking cows, 3<sup>th</sup> group: 30+ heads of milking cows). As a results of the study, the rates of land capital, building capital and animal capital in active capital were found as 6,68%, 32,65% and 39,29% respectively. The 67,95% of Animal Production Value was provided from milk production. The 86,10% and 13,90% of total management costs came from changeable and constant costs, respectively. Gross profits of the farms were found as 10.041 Turkish Lira (TL), 44.963 TL and 116.423 TL for the 1<sup>st</sup>, 2<sup>nd</sup> and 3<sup>th</sup> farm groups, respectively. Besides, the means of dairy incomes per farm were 9.136 TL, 38.666 TL and 74.381 TL for the 1<sup>st</sup>, 2<sup>nd</sup> and 3<sup>th</sup> farm groups, respectively. These results showed that increasing by the number of milking cows in the farms, both milk yields per cows and the profits depending on milk production of the farms were also increased, either.

**Key words:** Niğde, Dairy cattle farming, Economic analysis

#### Giriş

Niğde ilinde tarım, halkın birinci derecede geçim kaynağını oluşturmaktadır. Tarımın, ilin ekonomisine katkısı %38'dir. İlde, toplam çiftçi hane sayısı 38.355 olup, bunun 24.138 hanesi hem hayvansal hem de bitkisel üretim yaparken, 12.100 hanesi yalnızca hayvansal üretimle uğraşmaktadır. Niğde ili 2008 yılı tarımsal üretim değerleri incelendiğinde, tarımsal üretim değerinin toplam 942.620.807 TL olduğu bu değer yaklaşık %25'inin hayvansal üretim değeri (233.910.217 TL), %75'inin de bitkisel üretim değeri (708.710.590 TL) olarak gerçekleştiği görülmüştür (URL, 2009).

Niğde bölgesinde, büyükbaş hayvan yetiştiriciliği, daha önceleri verimi düşük hayvanlarla, düşük verimli meralarda ve küçük aile işletmeleri halinde yapılmaktayken, özellikle son 20-25 senedir daha yüksek verimli hayvanlarla, çiftlik ortamında daha büyük işletmeler halinde yapılmaya başlanmıştır.

Niğde ilinde hayvansal üretim değerini artırmak için öncelikli olarak süt sığırcılığından elde edilen süt miktarının artırılması ele alınmalıdır. Bu da ancak, hayvan sayısının artırılması özellikle de yüksek verimli sığır ırklarının damızlık olarak kullanılmasıyla mümkündür. Son yıllarda bu yönde önemli gelişmeler olmuştur. Şöyle ki, Niğde Tarım İl Müdürlüğü verilerine göre 1997 yılında toplam sığır sayısının %16'sı kültür ırkı, %40'ı yerli ırk iken 2008 yılında bu oranlar %63'ü kültür ırkı, %7'i yerli ırk şeklinde olmuştur (Çizelge 1). Bu duruma paralel olarak, İlin 1996 yılında 95.147 kg olan toplam süt üretimi yaklaşık %33 artışla 2008 yılında 126.888 kg'a çıkmıştır. Üretilen sütün %6'sı koyun ve keçilerden elde edilirken %94'ü ise sığırlardan elde edilmiştir (URL, 2009).

Çizelge 1. Niğde Bölgesi Büyükbaş Hayvan Sayısı

	1997		2000		2004		2008	
	Baş	%	Baş	%	Baş	%	Baş	%
Yerli Irk	25.625	39,96	17.294	26,01	7.444	13,77	4.205	6,99
Melez	28.348	44,21	32.424	48,77	22.938	42,44	17.972	29,90
Kültür Irkı	10101	15,75	16.744	25,18	23.627	43,72	37.902	63,07
Manda	46	0,08	15	0,04	32	0,07	11	0,04
<b>TOPLAM</b>	<b>64.120</b>	<b>100</b>	<b>66.477</b>	<b>100</b>	<b>54.041</b>	<b>100</b>	<b>60.090</b>	<b>100</b>

Bu çalışmanın amacı; Niğde bölgesinde süt sığırcılığı yapan işletmelerinin yapısal ve ekonomik analizinin yapılarak, işletmelerdeki mevcut durumum ortaya konulması, olası sorunların tespiti ve bu sorunların çözümüne dönük öneriler ortaya koymaktır.

## Materyal ve Yöntem

### Materyal

Araştırmada materyal olarak Niğde bölgesinden basit tesadüfi örnekleme yöntemiyle seçilen 100 adet süt sığırcılığı işletmesinden 2008-2009 yıllarında anket yoluyla alınan veriler kullanılmıştır.

Çalışmada, işletmelerdeki sağmal hayvan varlığı dikkate alınarak, sağmal sayısı 5 baş ve üzerinde olan işletmeler değerlendirilmiştir. Örnek olarak alınan işletme sayıları Çizelge 2'de verilmiştir.

Niğde Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliğinden alınan bilgilere göre; bölgede 5 baş ve üzerinde sağmal olan işletmelerin sayısı yaklaşık 1000 adettir. Bu veri esas alındığında; 1000 hedef kitle büyüklüğü için, %10 örnekleme hatası ve %95 güven düzeyinde yapılacak bir çalışma için örnek sayısı aşağıda verilen formül (Yazıcıoğlu ve Erdoğan, 2004) ile 88 olarak hesaplanmıştır. Ancak, hatayı düşürmek amacıyla çalışmada kullanılacak örnek sayısı 100 olarak belirlenmiştir.

$$n = \frac{N.t^2.p.q}{d^2.(N-1) + t^2.p.q}$$

n: örnek büyüklüğü

N: Populasyon büyüklüğü (1000)

t: %95 güven aralığında t cetvel değeri (1,96)

p: 0.5 (%50 görülme sıklığı)

q: 0.5 (%50 görülmememe sıklığı)

d: Örnekleme hatası (0,10)

Yukarıdaki bilgiler ışığında, işletmeler 3 grup şeklinde incelenmiştir. 1. grupta 5-14 baş sağmala sahip toplam 80 işletme 2. grupta 15-29 baş sağmala sahip toplam 15 işletme ve 3. grupta 30 baş ve üzerinde sağmala sahip toplam 5 işletme olmak üzere toplam 100 işletme belirlenmiştir.

Çizelge 2. Anket Yapılan Yerler ve Örnek Alınan İşletme Sayıları

<b>İlçeler</b>	<b>Kasaba/Köy</b>	<b>İşletme Sayısı</b>
Merkez	Merkez	2
	Gölcük	6
	Bağlama	4
	Konaklı	6
	Alay	7
	Ovacık	3
	Edikli	8
	Hasaköy	2
	Aktaş	1
	Sazlıca	6
Altunhisar	Merkez	4
	Yakacık	3
	Ulukışla	2
Bor	Merkez	2
	Kemerhisar	4
	Bahçeli	2
	Çukurkuyu	6
	Kızılca	2
Çamardı	Merkez	3
	Bademdere	4
	Demirkazık	1
Çiftlik	Merkez	5
	Bozköy	5
	Azatlı	2
	Ramat	1
	Divarlı	2
Ulukışla	Merkez	2
	Eminlik	2
	Ovacık	3
<b>TOPLAM</b>	<b>29</b>	<b>100</b>

**Yöntem**

Çalışmada;

- Arazi sermayesinin tespiti için inceleme bölgesindeki cari alım-satım değerleri,
- Bina sermayesi kıymet takdirinde, yeni inşa edilen binalar için işletme sahibinin beyan ettiği maliyet bedeli, (eski binalar için yıpranma durumları dikkate alınarak yeni inşa bedelleri),
- Hayvan sermayesi için hayvanların verim ve yaş durumlarına göre yöredeki alış-satış fiyatları ve çiftçinin beyanı,
- Alet-makine sermayesinin kıymet takdirinde, yeniler maliyet bedeli üzerinden, eskiler hali hazır durumdaki alış-satış fiyatları,
- Eldeki para mevcudu için işletme borç ve alacaklarının belirlenmesinde çiftçilerin beyanı,
- Arazi sermayesi hem hayvan yemi üretilen arazinin hem de süt sığırcılığında kullanılan hayvan barınağı arazisinin sermayesi olarak iki şekilde tespit edilmiştir (Dellal ve ark, 2002).

İncelenen işletmelerde; arazi, bina, hayvan, alet-makine, yardımcı madde varlığı ve para mevcudundan oluşan işletme sermayesi, unsurları itibarıyla ayrı ayrı hesaplanmıştır. İşletmelerin Gayri Safi Üretim Değeri (GSÜD) olarak Hayvansal Üretim Değeri (HÜD) alınmıştır. Daha sonra bu verilerden Gayri Saf Hasıla (GSH),

Sabit İşletme Masrafları (SİM) ve Değişen İşletme Masrafları (DİM), Brüt Kar (BK), Saf Hasıla (SH) ile Ekonomik Rantabilite (ER) ve Mali Rantabilite (MR) değerleri hesaplanmıştır.

İşletmelerin GSÜD, HÜD ve hayvan sermayesinde meydana gelen üretken değer artışlarının toplamından hesaplanmıştır. İşletmeler sadece süt sığırcılığı açısından incelendiğinden diğer tarımsal gelirler dikkate alınmayıp, GSÜD olarak işletme dışı tarımsal gelir ve konut kira bedeli ilave edilmemiş HÜD, GSÜD olarak kabul edilmiş ve GSH değerleri hesaplanmıştır.

İşletme masrafları; değişen ve sabit işletme masrafları olarak hesaplanmıştır. DİM, hayvansal üretimin değişen masrafları olarak belirlenmiştir. GSÜD'den, DİM'lerin çıkarılmasıyla BK, GSH'den İşletme Masraflarının (İM) çıkarılmasıyla da SH bulunmuştur. Bu araştırmada Tarımsal gelir (TG) süt sığırcılığından elde edilen gelir olup, SH ve aile iş gücü ücret karşılığında borç faizleri düşüldükten sonra bulunmuştur.

Ekonomik Rantabilite (ER) ve Mali Rantabilitenin (MR) bulunmasında aşağıdaki formüller kullanılmıştır (Dellal ve ark, 2002).

$$ER (\text{İşletme Sermayesi Rantabilitesi}) = (\text{Saf Hasıla} / \text{Aktif Sermaye}) \times 100$$

$$MR (\text{Öz Sermaye Rantabilitesi}) = [\text{Saf Hasıla} - (\text{Borç Faizi} + \text{Kiraçılık Ortakçılık Payları})] / \text{Öz Sermaye} \times 100$$

### Bulgular

İncelenen işletmelerde yetiştiricilik açısından önemli sayılabilecek bazı değerler aşağıda verilmiştir (Çizelge 3). Bu çizelgeden; işletmelerdeki sağmal hayvan sayısının artışıyla birlikte doğum oranı, ölüm oranı ve süt veriminde iyileşmeler olduğu, ekonomik ömür de ise düşüş olduğu görülmektedir.

Çizelge 3. İşletmelerdeki Süt Sığırlarına Ait Bazı Teknik Veriler

Teknik Veriler	İşletme Grupları			Genel Ortalama
	5–14 Baş	15–29 Baş	30+ Baş	
Ekonomik ömür (yıl)	7,06	6,93	5,80	6,97
Doğum oranı (%)	93,86	95,16	96,62	94,19
Ölüm oranı (%)	8,36	6,66	6,66	8,02
Ort. lak. süt verimi (lt)	3720	4185	4941	3850

İncelenen işletmelerin ekonomik analizinde kullanılan sermaye çeşitlerine ait elde edilen değerler aşağıdaki çizelgelerde verilmiştir (Çizelge 4-14).

### Sermaye Bilgileri

#### Arazi Sermayesi

Çizelge 4. İşletmelerin Arazi Sermayesi

İşletme Grupları	Bitkisel Üretim		Hayvan Yemi Üretim Arazisi		Hayvan Barınağı Arazisi		Toplam İşletme Arazisi	
	Arazisi		Arazisi		Arazisi		Arazisi	
	(TL)	%	(TL)	%	(TL)	%	(TL)	%
5–14 Baş	2.379.415	85,41	262.425	9,42	144.000	5,17	2.785.840	100
15–29 Baş	1.581.888	81,19	301.312	15,46	65.250	3,35	1.948.450	100
30+ Baş	591.000	53,05	393.000	35,28	130.000	11,67	1.114.000	100
<b>İşletme Ort.</b>	<b>45.523</b>	<b>77,84</b>	<b>9.567</b>	<b>16,35</b>	<b>3.392</b>	<b>5,81</b>	<b>58.482</b>	<b>100</b>

Çizelge 4'teki değerler incelendiğinde; işletmelerde toplam arazi sermayesinin büyük bir kısmını bitkisel üretime ayrılan arazi sermayesinin oluşturduğu, işletmelerdeki sağmal hayvan sayısının artışıyla birlikte hayvan yemi üretim arazisi sermayesinin payının da önemli ölçüde arttığı (1. grup işletmelerde yaklaşık %9 iken 3. grup işletmelerde %35'e çıktığı) görülmektedir.

#### Bina Sermayesi

Çizelge 5. İşletmelerin Bina Sermayesi

Yapılar	Toplam Maliyet Değeri			Genel Ortalama	%
	5-14 Baş	15-29 Baş	30+ Baş		
Konut	2.678.000	768.900	241.800	36.887	58,25
Ahır	865.300	394.500	340.000	15.989	25,25
Samanlık+Yem Dep.	579.900	125.450	65.400	7,707	12,17
Ambar	78.800	45.300	57.300	1.814	2,86
Diğer	64.700	16.300	10.750	917	1,47
<b>İşletme Ort.</b>	<b>53.333</b>	<b>90.030</b>	<b>143.050</b>	-	-

\* Diğer: Küçük ağıl , Kümes , Köpek barınağı v.b.

Çizelge 5'ten işletmelerde genel olarak bina sermayesinin büyük bir kısmını yaklaşık %58 ile konutlar oluştururken, %25'lik kısmını ise ahırların oluşturduğu görülmektedir.

#### İşletme Sermayesi

Çizelge 6. İşletmelerdeki Hayvanların Çağlarına Göre Oranı

Hayvan Varlığı	İşletme Grupları			
	5-14 Baş (%)	15-29 Baş (%)	30+ Baş (%)	Genel Ortalama (%)
Boğa	0,90	-	-	0,72
İnek	37,79	32,72	31,04	36,69
Düve	17,01	31,35	31,62	19,90
Tosun	-	-	-	-
Dana	21,08	13,31	18,88	19,80
Dişi Buzağı	12,22	9,21	8,73	11,59
Erkek Buzağı	11,00	13,41	9,73	11,30

Çizelge 6'dan incelenen işletmelerdeki hayvanların çağlarına göre oranları incelendiğinde; mevcut hayvan varlığının yaklaşık %37'sinin inek, %20'sinin düve, %20'sinin erkek ve dişi dana, %23'ünün ise erkek ve dişi buzağı olduğu görülmektedir.

Çizelge 7'den işletmelerde hayvan sermayesi içerisinde inek sermayesi payının yaklaşık %52 ile beklenildiği şekilde ilk sırada olduğu bunu sırasıyla düve (%32), dana (%9), buzağı (%7) ve boğa (%1) sermayelerinin takip ettiği görülmektedir.

Çizelge 7. İşletmelerdeki Büyükbaş Hayvan Sermayesi

Hayvan Çağları	İşletme Grupları							
	5-14 Baş		15-29 Baş		30+ Baş		Toplam TL	Ort. %
	TL	%	TL	%	TL	%		
Boğa	45.000	1,20	0	0,00	0	0,00	45.000	0,59
İnek	2.117.900	57,32	1.112.900	47,38	716.100	45,42	3.946.900	51,79
Düve	878.800	23,79	928.800	39,54	618.800	39,24	2.426.400	31,84
Tosun	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Dana	377.100	10,20	146.000	6,22	145.200	9,21	668.300	8,78
Dişi Buzağı	145.800	3,95	65.650	2,79	45.750	2,90	257.200	3,37
Erkek Buzağı	130.800	3,54	95.550	4,07	51.000	3,23	277.350	3,63
<b>Toplam</b>	<b>3.695.400</b>	<b>100</b>	<b>2.348.900</b>	<b>100</b>	<b>1.576.850</b>	<b>100</b>	<b>7.621.150</b>	
<b>İşletme Ort.</b>	<b>46.193</b>	-	<b>156.593</b>	-	<b>315.370</b>	-	-	-

Çizelge 8. İşletmelerin Hayvan Sermayesi İle İşletme Sermayesinin Durumu

Sermayeler	İşletme Grupları						Genel Ortalama	
	5-14 Baş		15-29 Baş		30+ Baş		TL	%
	TL	%	TL	%	TL	%		
Hayvan Serm.	3.695.400	33,05	2.348.900	49,05	1.576.850	46,04	76.211	39,27
Top. İşl. Serm	11.180.087	100	4.789.213	100	3.424.638	100	193.939	100

Çizelge 8'den işletmelerdeki sağmal sayısının artışıyla birlikte toplam işletme sermayesi içindeki hayvan sermayesi payının da arttığı (1. grup işletmelerde yaklaşık %33 iken 3. grup işletmelerde yaklaşık %46) görülmektedir.

#### Alet-Ekipman Sermayesi

Çizelge 9. İşletmelerin Alet ve Ekipmanları Sermayesi

Alet ve Ekipmanlar	İşletme Grupları			Genel
	5-14 Baş	15-29 Baş	30+ Baş	Toplam
Traktör	1.679.000	336.000	120.000	2.135.000
Römork	346.750	66.500	23.750	437.000
Pulluk	156.200	33.000	11.000	200.200
Silaj Makinesi	0	0	26.500	26.500
Ot Biçme Makinesi	51.000	10.500	7.500	69.000
Balya Makinesi	0	0	33.000	33.000
Gübre Fırını	46,250	16,250	6.250	68.750
Yonca Toplama	4,500	3,500	2.500	10.500
Yem Karma Vagonu	0	0	135.000	135.000
Süt Sağım Makinası	45,750	15,750	6.750	68.250
Süt Sağım Odası	0	0	85.000	85.000
<b>İşletme Ort.</b>	<b>29.118</b>	<b>32.100</b>	<b>91.450</b>	<b>32.767</b>

Çizelge 9'dan işletmelerin ortalama alet ve ekipman sermayelerinin 1. ve 2. grup işletmelerin birbirine benzer olduğu, 3. grup işletmelerde ise diğer ikisinin yaklaşık 3 katı şeklinde olduğu görülmektedir.

#### Yardımcı Maddeler Varlığı

Çizelge 10. İşletmelerin Yardımcı Madde Varlığı

Yardımcı Maddeler	İşletme Grupları			Yıllık
	5-14 Baş	15-29 Baş	30+ Baş	Genel Toplam (TL)
Kaba Yem	19.490	10.272	6.009	35.771
Kesif Yem	16.216	9.876	7.226	33.318
Ticari Gübre	3.297	1.012	1.119	5.428
Tarımsal İlaç	869	912	1.503	3.284
Yiyecek	0	1.755	730	2.485
Yakacak	0	13.140	675	13.815
Diğer	11.360	2.534	1.751	15.645
<b>İşletme Ort.</b>	<b>640</b>	<b>2.633</b>	<b>3.803</b>	<b>1.097</b>

Çizelge 10'dan işletmelerin yardımcı maddeler varlığının büyük kısmını (yaklaşık %70) kaba ve kesif yemin oluşturduğu görülmektedir.

*Para Sermayesi*

Çizelge 11. İşletmelerin Para Sermayesi

	İşletme Grupları						Genel Ortalama	
	5-14 Baş		15-29 Baş		30+ Baş		TL	%
	TL	%	TL	%	TL	%		
Para Mevcudu	141.200	32,77	57.390	28,37	44.810	33,62	2.434	32,43
Alacaklar	289.680	67,23	144.840	71,63	88.465	66,38	5.230	67,57
<b>İşletme Ort.</b>	<b>5.385</b>	<b>-</b>	<b>13.484</b>	<b>-</b>	<b>26.655</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Çizelge 11'den işletmelerin genel olarak toplam para sermayesinin yaklaşık 1/3'ü mevcut para şeklinde iken 2/3'lük kısmının ise alacak şeklinde olduğu görülmektedir.

*İşletme Sermayesi*

Çizelge 12. İşletmelerin İşletme Sermayesi

	İşletme Grupları						Genel Ortalama	
	5-14 Baş		15-29 Baş		30+ Baş		TL	%
	TL	%	TL	%	TL	%		
Hayvan Serm.	3.695.400	33,05	2.348.900	49,04	1.576.850	46,04	76.211	39,30
Bina Serm.	4.266.700	38,16	1.350.450	28,20	715.250	20,88	63.324	32,65
Alet-Ekipman Serm.	2.329.450	20,84	481.500	10,05	457.250	13,35	32.682	16,85
Yard. Madde Varlığı	51.232	0,47	39.501	0,84	19.013	0,58	1.097	0,57
Para Sermayesi	430.880	3,85	202.260	4,22	133.275	3,89	7.665	3,95
Hay.Yem.Ürt. Arazi Ser.	262.425	2,35	301.312	6,29	393.000	11,47	9.567	4,93
Hay. Barın Arazi Serm.	144.000	1,28	65.250	1,36	130.000	3,79	3.393	1,75
<b>İşletme Ort.</b>	<b>139.751 TL</b>		<b>319.280 TL</b>		<b>684.927 TL</b>			

Çizelge 12'den işletmelerin işletme sermayesinin en büyük kısmını yaklaşık %39 ile hayvan sermayesi, yaklaşık %33'lük kısmını ise bina sermayesinin oluşturduğu görülmektedir.

Çizelge 13. İşletmelerin Hayvancılık İçin Kullandıkları Arazi ve Bina Sermayesi

İşletme Grupları	100 İşletmenin Toplam İşletme Sermayesi (TL)						İşletme Sermayesi Toplamı (TL)	
	Hayvan Yemi Üretim Arazisi		Hayvan Barınağı Arazisi		Bina Sermayesi		TL	%
	TL	%	TL	%	TL	%		
5-14 Baş	262.425	5,62	144.000	3,08	4.266.700	91,30	4.673.125	100,00
15-29 Baş	301.312	17,55	65.250	3,80	1.350.450	78,65	1.717.012	100,00
30+ Baş	393.000	31,74	130.000	10,50	715.250	57,75	1.238.250	100,00
<b>İşletme Ort.</b>	<b>9.567</b>	<b>12,54</b>	<b>3.392</b>	<b>4,45</b>	<b>63.324</b>	<b>83,01</b>	<b>76.283</b>	<b>100,00</b>

Çizelge 13'ten işletmelerin hayvancılık için kullandıkları arazi ve bina sermayesi içerisinde tüm işletme gruplarında bina sermayesinin ilk sırada olduğu, işletmelerdeki sağmal hayvan sayısının artışıyla birlikte hayvan yemi üretim arazisi (yaklaşık %6'dan %32'ye) ile hayvan barınağı arazisi payının (yaklaşık %3'ten %11'e) arttığı görülmektedir.

## Öz Sermaye

Çizelge 14. İşletmelerdeki Sermaye Çeşitleri ve Oranları

Sermaye Çeşitleri	İşletme Grupları							
	5-14 Baş		15-29 Baş		30+ Baş		Genel İşletme Ort.	
	TL	%	TL	%	TL	%	TL	%
<b>A – Aktif Sermaye</b>								
1. Çiftlik Sermayesi								
Arazi Serm.	406.425	3,63	366.562	7,65	523.000	15,27	12.960	6,68
Arazi Islah Serm.	0	0	0	0	0	0	0	0
Bina Serm.	4.266.700	38,16	1.350.450	28,20	715.250	20,88	63.324	32,65
<b>Toplam (1)</b>	<b>4.673.125</b>	<b>41,79</b>	<b>1.717.012</b>	<b>35,85</b>	<b>1.238.250</b>	<b>36,15</b>	<b>76.234</b>	<b>39,33</b>
2. İşletme Sermayesi								
Hayvan Serm.	3.695.400	33,05	2.348.900	49,04	1.576.850	46,04	76.211	39,29
Alet-Ekipman Serm.	2.329.450	20,84	481.500	10,05	457.250	13,35	32.767	16,89
Yrd.Madde Harc.	51.232	0,47	39.501	0,84	19.013	0,57	1.097	0,54
Para Serm.	430.880	3,85	202.260	4,22	133.275	3,89	7.664	3,95
<b>Toplam (2)</b>	<b>6.506.962</b>	<b>58,21</b>	<b>3.072.161</b>	<b>64,15</b>	<b>2.186.388</b>	<b>63,85</b>	<b>117.655</b>	<b>60,67</b>
<b>TOPLAM (A)</b>	<b>11.180.087</b>	<b>100</b>	<b>4.789.173</b>	<b>100</b>	<b>3.424.638</b>	<b>100</b>	<b>193.939</b>	<b>100</b>
<b>B – Pasif Sermaye</b>								
Borçlar	518.733	4,64	377.970	7,89	317.230	9,27	12.139	6,26
Öz Sermaye	10.661.354	95,36	4.411.203	92,11	3.107.408	90,73	181.800	93,74
<b>TOPLAM (B)</b>	<b>11.180.087</b>	<b>100</b>	<b>4.789.173</b>	<b>100</b>	<b>3.424.638</b>	<b>100</b>	<b>193.939</b>	<b>100</b>

Çizelge 14'ten işletmelerde genel olarak sermaye çeşitleri içerisinde ilk sırayı yaklaşık %39 ile hayvan sermayesinin oluşturduğu, bunu sırasıyla yaklaşık %33 ile bina sermayesi, yaklaşık %17 ile alet-ekipman sermayesi, yaklaşık %7 ile arazi sermayesinin, yaklaşık %4 ile de para sermayesinin takip ettiği görülmektedir.

## Yıllık Faaliyet Sonuçları

İncelenen işletmelerin yıllık faaliyetleri sonucu oluşan üretim değerleri, hasılları, işletme masrafları, karları, rantabiliteleri gibi ekonomik göstergeler aşağıdaki çizelgelerde verilmiştir (Çizelge 15-24).

## Gayri Safi Üretim Değeri

Çizelge 15. İşletmelerin Hayvansal Üretim Değerleri

	İşletme Grupları						Genel	
	5-14 Baş		15-29 Baş		30+ Baş		Ortalama	
	TL	%	TL	%	TL	%	TL	%
Süt	1.888.652	70,51	1.153.108	66,87	872.839	64,27	39.146	67,95
PDKA*	790.023	29,49	571.134	33,13	485.298	35,73	18.464	32,05
<b>Toplam</b>	<b>2.678.675</b>	<b>100</b>	<b>1.724.242</b>	<b>100</b>	<b>1.358.137</b>	<b>100</b>	<b>57.610</b>	<b>100</b>

\*Prodüktif Demirbaş Kıymet Artışı

Çizelge 15'ten işletmelerde genel olarak hayvansal üretim değerinin yaklaşık %68'inin sütten, %32'sinin ise prodüktif demirbaş kıymet artışından oluştuğu görülmektedir. Ayrıca, işletmelerdeki sağmal sayısının artışıyla birlikte hayvansal üretim değeri içerisinde sütün payının azaldığı, PDKA değerinin ise arttığı görülmektedir.



**Gayri Saf Hasıla**

Çizelge 16. İşletmelerin Gayri Saf Hasılası (TL)

	İşletme Grupları		
	5-14 Baş	15-29 Baş	30+ Baş
Gayri Safi Üretim Değeri	2.678.675	1.724.242	1.358.137
İşletme Başı	33.483,43	114.949,47	271.627.40
<b>Toplam Gayri Saf Hasıla</b>	<b>5.761.054</b>		
<b>Genel Ortalama</b>	<b>57.610</b>		

Çizelge 16'dan incelenen işletmelerde genel olarak toplam gayri safi üretim değerinin yaklaşık 5,76 milyon TL, genel işletme ortalamasının 57,6 bin TL olduğu; işletme grupları açısından incelendiğinde ise işletme başına gayri safi üretim değerinin 1. grup işletmelerde yaklaşık 33,5 bin TL, 2. grup işletmelerde 115 bin TL, 3. grup işletmelerde ise 271,6 bin TL olduğu görülmektedir.

**İşletme Masrafları****Değişen İşletme Masrafları**

Çizelge 17. İşletmelerin Değişen İşletme Masrafları

	İşletme Grupları						Genel Ortalama	
	5-14 Baş		15-29 Baş		30+ Baş		TL	%
	TL	%	TL	%	TL	%		
Kaba Yem	1.013.505	52,60	534.192	49,04	312.480	39,30	18.601	48,81
Kesif Yem	810.804	42,08	500.805	45,97	361.305	45,44	16.729	43,89
Veteriner	22.810	1,18	12.630	1,16	66.510	8,36	1.019	2,67
İlaç	15.730	0,82	18.731	1,72	8.983	1,13	434	1,14
Su	12.614	0,65	3.145	0,29	2.635	0,33	184	0,48
Pazarlama	0	0	0	0	2.565	0,32	26	0,08
Tamir, bakım	48.870	2,53	18.180	1,66	37.660	4,73	1.047	2,75
Diğer	2.320	0,14	1.614	0,16	2.897	0,39	68	0,18
<b>İşletme Ort.</b>	<b>24.083</b>		<b>72.620</b>		<b>159.007</b>			

Çizelge 17'den işletmelerde değişen işletme masraflarının büyük kısmını yaklaşık %92 ile kaba ve kesif yemin olduğu görülmektedir.

**Sabit İşletme Masrafları**

Çizelge 18. İşletmelerin Sabit İşletme Masrafları

	İşletme Grupları						Genel Ortalama	
	5-14 Baş		15-29 Baş		30+ Baş		TL	%
	TL	%	TL	%	TL	%		
Sabit Masraflar								
Amortismanlar	325.964	100	86.118	70,52	59.093	34,77	4711	76,23
Daimi İşgücü Ücreti	0	0	36.000	29,48	54.000	31,77	900	14,56
Vergi	0	0	0	0	56.850	33,46	568	9,21
<b>İşletme Ort.</b>	<b>4.075</b>		<b>8.141</b>		<b>33.989</b>			

Çizelge 18'den işletmelerde sabit işletme masraflarının büyük kısmını yaklaşık %76 ile amortismanların oluşturduğu, bunu yaklaşık %15 ile daimi işgücü ücretlerinin takip ettiği görülmektedir.

*Toplam İşletme Masrafları*

Çizelge 19. İşletmelerin Toplam Masrafları

	İşletme Grupları						Genel	
	5-14 Baş		15-29 Baş		30+ Baş		Ortalama	
	TL	%	TL	%	TL	%	TL	%
Değişen Masraflar	1.926.653	85,53	1.089.297	89,92	795.035	82,65	38.109	86,10
Sabit Masraflar	325.964	14,47	122.118	10,08	166.943	17,35	6.180	13,90
<b>Toplam Masraflar</b>	<b>2.252.617</b>	<b>100</b>	<b>1.211.415</b>	<b>100</b>	<b>961.978</b>	<b>100</b>	<b>44.260</b>	<b>100</b>
<b>İşletme Başı Toplam</b>	<b>28.157</b>		<b>80.761</b>		<b>192.395</b>			

Çizelge 19'dan işletmelerin genel olarak toplam masraflarının yaklaşık %86'sının değişen masraflardan, %14'lük kısmının ise sabit masraflardan oluştuğu, ayrıca, sabit masraf oranının yaklaşık %17'lik oranla 3. grupta en büyük olduğu da görülmektedir.

*İşletmelerin Brüt Karı*

Çizelge 20. İşletmelerin Brüt Karları

	İşletme Grupları			Genel
	5-14 Baş	15-29 Baş	30+ Baş	Ortalama
Gayrisafi Üretim Değ. (+)	2.678.675	1.724.242	1.358.137	57.610
Yrd. Madde Varlığı (+)	51.232	39.501	19.013	1.097
Değişen Masraflar (-)	1.926.653	1.089.297	795.035	38,109
<b>Brüt Kar</b>	<b>803.254</b>	<b>674.446</b>	<b>582.115</b>	<b>20.598</b>
<b>İşletme Başı Brüt Kar</b>	<b>10.041</b>	<b>44.963</b>	<b>116.423</b>	

Çizelge 20'den işletme grupları için işletme başına brüt karın 1. grupta yaklaşık 10 bin, 2. grupta yaklaşık 45 bin, 3. grupta ise yaklaşık 116 bin TL olarak gerçekleştiği görülmektedir.

*İşletmelerin Saf Hasılası*

Çizelge 21. İşletmelerin Saf Hasılası

	İşletme Grupları			Genel
	5-14 Baş	15-29 Baş	30+ Baş	Ortalama
Gayrisaf Hasıla	2.678.675	1.724.242	1.358.137	57.610
Yard. Madde Varlığı	51.232	39.501	19.013	1.097
İşletme Masrafları	2.252.617	1.211.415	961.978	44.260
<b>Saf Hasıla</b>	<b>477.290</b>	<b>552.328</b>	<b>377.146</b>	<b>14.067</b>
<b>İşletme Başı Saf Hasıla</b>	<b>5.966</b>	<b>36.822</b>	<b>75.429</b>	

Çizelge 21'den işletme grupları için saf hasılanın işletme başına 1. grupta yaklaşık 6 bin, 2. grupta yaklaşık 37 bin, 3. grupta ise yaklaşık 75 bin TL olarak gerçekleştiği görülmektedir.

**İşletmelerin Hayvansal Geliri**

Çizelge 22. İşletmelerin Hayvansal Geliri

	İşletme Grupları			Genel Ortalama
	5-14 Baş	15-29 Baş	30+ Baş	
Saf Hasıla (+)	477.290	552.328	377.146	14.067
Aile İşgücü Ücreti	292.000	54.750	18.250	3.650
Karşılığı (+)				
Borç Faizi (-)	38.393	27.081	23.490	889
<b>İşletme Başı</b>	<b>9.136</b>	<b>38.666</b>	<b>74.381</b>	
<b>Süt Sığırıcılığı Geliri</b>				

Çizelge 22'den işletme grupları için süt sığırıcılığı gelirinin işletme başına 1. grupta yaklaşık 9 bin, 2. grupta yaklaşık 39 bin, 3. grupta ise yaklaşık 74 bin TL olarak gerçekleştiği görülmektedir.

**İşletmelerin Rantabilitesi****İşletmelerin Ekonomik Rantabilitesi**

Çizelge 23. İşletmelerin Ekonomik Rantabilitesi

	İşletme Grupları			Toplam
	5-14 Baş	15-29 Baş	30+ Baş	
Saf Hasıla	477.290	552.328	377.146	1.406.764
Aktif Sermaye	11.180.087	4.789.213	3.424.638	19.393.938
Ekonomik Rantabilite	4,26	11,53	11,01	7,25

Çizelge 23'ten işletme grupları için ekonomik rantabilitenin 1. grup işletmelerde yaklaşık 4,3, 2. grupta yaklaşık 11,5, 3. grupta ise yaklaşık 7,3 olarak gerçekleştiği görülmektedir.

**İşletmelerin Mali Rantabilitesi**

Çizelge 24'ten işletme grupları için mali rantabilitenin 1. grup işletmelerde yaklaşık 4,1, 2. grupta yaklaşık 11,9, 3. grupta ise yaklaşık 7,3 olarak gerçekleştiği görülmektedir.

Çizelge 24. İşletmelerin Mali Rantabilitesi

	İşletme Grupları			Toplam
	5-14 Baş	15-29 Baş	30+ Baş	
Saf Hasıla (+)	477.290	552.328	377.146	1.406.764
Borç Faizi (-)	38.393	27.081	23.490	88.964
Öz Sermaye	10.661.354	4.411.203	3.107.408	18.179.965
Mali Rantabilite	4,11	11,90	11,38	7,25

**Sonuçlar**

Niğde ilin süt sığırıcılığı işletmelerinin sağmal inek sayılarına göre 3 grup (1.grup: 5-14 baş sağmal bulunan 80 işletme, 2.grup: 15-29 baş sağmal bulunan 15 işletme, 3. grup: 30 baş ve üzerinde sağmal bulunan 5 işletme) şeklinde incelendiği bu çalışma sonucunda elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenerek verilmiştir.

- 1) Kayıt tutma oranları; 1. grup işletmelerde %9 (deftere), 2.grup işletmelerde %13 (deftere) iken 3. grup işletmelerin tamamında (%40'ı deftere ve %60'ı bilgisayarda) kayıt tutulmaktadır.
- 2) Süt sığırıcılığı yapma süreleri; 1. grup işletmelerde 13,3 yıl, 2. grup işletmelerde 10,7 yıl ve 3. grup işletmelerde ise 6,8 yıldır. Bu da 30 baş ve üzerinde sağmala sahip işletmelerin son yıllarda artmaya başladığını göstermektedir.
- 3) İncelenen işletmelerde süt verimlerine ait genel ortalama 3.850 lt olarak bulunmuştur. İşletme gruplarında süt verimleri ortalamaları; 1. grup işletmeler için 3.720 lt, 2. grup işletmeler için 4.185 lt ve 3. grup işletmeler

- için de 4.941 lt bulunmuştur. Bu durum işletmelerde sağmal hayvan sayısının artışıyla birlikte süt verimlerinde de artış olduğunu göstermektedir.
- 4) İşletmeler ortalamasına göre, işletmelerin sahip olduğu arazinin %78'i bitkisel üretim, %16'sı hayvan yemi üretimi ve %6'sı da hayvan barınağı yapımına ayrılmıştır.
  - 5) Bina sermayeleri (konut, ahır, samanlık ve yem deposu, ambar vb.) bakımından işletme gruplar incelendiğinde; 1. grup işletmelerde 53.333 TL, 2. grup işletmelerde 90.030 TL ve 3. grup işletmelerde ise 143.050 TL olarak gerçekleşmiştir.
  - 6) İşletmeler genel ortalamasına göre hayvan varlığının %36,69'unu inek, %22,89'unu buzağı, %19,90'ını düve, %19,80'ini dana, %0,72'sini de boğa oluşturmaktadır.
  - 7) Toplam hayvan sermayesi olarak; inek sermayesi %51,79, düve sermayesi %31,84, dana sermayesi %8,78, buzağı sermayesi %7,00, boğa sermayesi de %0,59' dur. Hayvan sermayesi ortalamaları; 1. grup işletmelerde 46.193 TL, 2. grup işletmelerde 156.593 TL, 3. grup işletmelerde 315.370 TL'dir.
  - 8) Alet ve ekipman sermayesi ortalamaları; 1. grup işletmelerde 29.118 TL, 2. grup işletmelerde 32.100 TL ve 3. grup işletmelerde ise 91.450 TL'dir. 3. grup işletmelerde, alet ve ekipman sermayesi diğer işletme gruplarına göre oldukça fazladır.
  - 9) İşletmelerin yardımcı madde varlığı ortalamaları; 1. grup işletmelerde 640 TL, 2. grup işletmelerde 2.633 TL, 3. grup işletmelerde 3.803 TL'dir. Yardımcı maddeler içinde en büyük pay kaba yem ve kesif yem oluşturmıştır.
  - 10) İşletme sermayesi ortalaması; 1. grup işletmelerde 139.751 TL, 2. grup işletmelerde 319.280 TL ve 3. grup işletmelerde 684.927 TL'dir. İşletme sermayesi ayrı ayrı incelendiğinde, işletmeler genel ortalamasına göre hayvan sermayesi %39,30 (76.211 TL), bina sermayesi %32,65 (63.324 TL), alet ve ekipman sermayesi %16,85 (32.682 TL) olarak bulunmuştur.
  - 11) Süt ve PDKA'dan oluşan hayvansal üretim değerlerinin en büyük kısmını %68'ini (3.914.699 TL) ile süt oluştururken, %32'sini (1.846.455 TL) Prodüktif Demirbaş Kıymet Artışı (PDKA) oluşturmıştır.
  - 12) Değişen işletme masrafları; kaba yem, kesif yem, veteriner ücreti, ilaç, su, pazarlama, tamir-bakım ve diğerlerinden oluşmuştur. İşletmeler ortalamasına göre değişen işletme masraflarını %48,81 ile kaba yem, %43,89 ile kesif yem harcamaları oluşturmıştır. Veteriner hekim ücreti de değişen işletme masraflarının %2,67'sini oluşturmaktadır. İşletme başı değişen masraflar; 1. grup işletmelerde 24.083 TL, 2. grup işletmelerde 72.620 TL ve 3. grup işletmelerde ise 159.007 TL olarak bulunmuştur.
  - 13) Sabit işletme masrafları; amortismanlar, daimi işgücü ücreti ve vergiden oluşmaktadır. İşletmeler ortalamasına bakıldığında sabit işletme masraflarının en büyüğü %76,23 ile amortismanlardır. İşletme başı sabit masraflar; 1. grup işletmelerde 4.075 TL, 2. grup işletmelerde 8.141 TL ve 3. grup işletmelerde ise 33.989 TL olarak bulunmuştur.
  - 14) Ortalama brüt karlar; 1. grup işletmelerde 10.041 TL, 2. grup işletmelerde 44.963 TL ve 3. grup işletmelerde ise 116.423 TL olarak bulunmuştur.
  - 15) Ortalama saf hasıla; 1. grup işletmelerde 5.966 TL, 2. grup işletmelerde 36.822 TL ve 3. grup işletmelerde ise 75.429 TL olarak bulunmuştur.
  - 16) Tarımsal gelir; saf hasıla ile aile işgücü ücreti karşılığının toplanıp bu toplamdan borç faizlerinin çıkarılması ile bulunmuştur. Ortalama tarımsal gelir; 1. grup işletmelerde 9.136 TL, 2. grup işletmelerde 38.666 TL ve 3. grup işletmelerde ise 74.381 TL olarak bulunmuştur.
  - 17) Ekonomik Rantabilite işletmeler ortalaması 7,25 bulunmuştur. Ekonomik Rantabilite 1. grup işletmelerde 4,26, 2. grup işletmelerde 11,53 ve 3. grup işletmelerde ise 11,01 olarak bulunmuştur.
  - 18) İşletmelerin Mali Rantabilite değerleri Ekonomik Rantabilite değerlerine benzer şekilde bulunmuştur.

#### Kaynaklar

- Dellal, İ., Keskin, G, Dellal, G., 2002. Gap Bölgesinde Küçükbaş Hayvan Yetiştiren İşletmelerin Ekonomik Analizi ve Hayvansal Ürünlerin Pazara Arzı. Proje Raporu, Tarım ve Köyşleri Bakanlığı Tarımsal Araştırma Grubu, Ankara.
- URL, 2009. <http://www.nigdetarim.gov.tr> (Erişim Tarihi: 21.04.2009).

Yazıcıoğlu, E., Erdoğan, S., 2004. SPSS Uygulamalı Bilimsel Araştırma Yöntemleri. Detay Anatolia Akademik Yayıncılık, 1. Baskı, Ankara., pp: 46-50.



## Sözleşmeli Organik Süt Sığırı Yetiştiriciliği Yapan İşletmelerin Yapısal Özellikleri

Bahri Bayram<sup>1\*</sup>, İbrahim Ak<sup>2</sup>, Vecihi Aksakal<sup>1</sup>, Halit Mazlum<sup>1</sup>

<sup>1</sup>: Gümüşhane Üniversitesi Kelkit Aydın Doğan M.Y.O., Kelkit/Gümüşhane

<sup>2</sup>: Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Bursa

\*e-posta: bbayram@gumushane.edu.tr

### Özet

Bu çalışmada, Doğan Organik Süt Sığırı İşletmesi ile sözleşmeli üretim yapan işletmelerin yapısal özelliklerinin belirlenmesi amacıyla anket yapılmıştır. Bu kapsamda, Gümüşhane ve Erzincan illerinde faaliyet gösteren 15 işletmeciyi; işletmelerin genel özellikleri, yapısal durumları, sürü yönetimi, sağlık ve koruma, verim özellikleri, genel sorunları ve beklentileri, organik tarım bilgisi ve deneyimi ile talep ve öneriler şeklinde sorular yönetilmiştir.

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre; yetiştiricilerin % 52.4'ü lise ve daha yüksek öğrenime sahiptir. İşletmelerin tamamında Siyah Alaca yetiştiriciliği yapılmaktadır. Ortalama sürü büyüklüğü 57.4 baş olup, % 66.7'si 50 baş ve üzeri bir sürü ortalamasına sahiptir. Ortalama süt satış fiyatı 1.03 TL/litre olup, % 53.3'ü bu fiyatın yeterli olduğunu belirtirken, % 47.7'si ise yetersiz bulmuştur. İşletmelerde ortalama 3.67 kişi çalışmakta, ücretli işçi sayısı ise 1.53'dür. Elde edilen sonuçlara göre, aşımında ilk kullanma yaşı, kızgınlık belirtileri, tohumlama saatleri v.s. gibi teknik bilgiler bakımından yetiştiricilerin yeterli teknik ve teorik bilgiye sahip olmuştur. İneklerin sürüden ayıklanmasının en önemli nedeni üreme sorunları olurken, sıklıkla karşılaşılan problemlerin başında ayak ve tırnak rahatsızlıkları gelmiştir. Çiftçi beyanlarına göre günlük süt verimi, laktasyon süresi ve yıllık süt verimi sırasıyla 20.7 kg, 303 gün ve 6315 kg olmuştur. Geçiş sürecinde karşılaşılan en önemsi sorun, bu dönemde elde edilen ürünlerin pazarlanamaması ve organik hayvansal üretim hakkında bilgi eksikliği olmuştur. İşletmelerin Tarım Bakanlığı ve yetkili mercilerden başlıca beklentileri, organik kesif yem desteklemelerin yapılması, organik tarıma sağlanan desteklerin artırılması ve kredide öncelik tanınması şeklindedir. İşletmecilerin organik süt sığırcılığını tercihlerinin ağırlıklı olarak tavsiyeler sonucu olduğu, tercih nedenlerinin başında ise pazarlama avantajı ve daha sağlıklı bir üretim olarak bildirilmiştir. İşletmecilerin % 73.3 ü yaptığı işten memnun olduklarını belirtirken, % 26.7'si ise olumsuz cevap vermiştir.

**Anahtar kelimeler:** Organik işletmeler, organik süt, sözleşmeli üretim, Kelkit

### Giriş

Organik çiftliklerde yetiştirilen hayvanlar, kimyasal gübre ve pestisitlerin kullanılmadığı organik yemlerle beslendiğinden, büyümeyi hızlandırıcı hormon v.b maddelerin kullanılmamasından dolayı, kamuoyu bu metotla elde edilen ürünleri daha sağlıklı ve güvenli bulmaktadır. Konuya hayvan yetiştiricileri açısından bakıldığında, hayvanlara hareket serbestliğinin tanınması, ahır içinde ve dışında her bir hayvana belirli bir alanın tahsis edilmesi, ayak ve tırnak rahatsızlıkları başta olmak üzere, daha düşük oranda hastalık beklentileri oluşturmuştur. Nitekim yetiştirici gruplarında sınırlı miktarlarda karma yem kullanılması sonucu düşük süt verimi, fakat rumende baskı oluşturmayacağı için daha az ketosis ve asidosis gibi metabolik hastalıkların görülmesi beklenilmektedir (Bayram ve ark., 2008a).

Gelişmiş ülkelerde tüketicilerin bitkisel ürünlerde olduğu gibi, besin güvenirliliği yüksek hayvansal ürünleri tercih etmeye yönelmeleri, çevre bilinci ve hayvan haklarına duyarlılığın artması nedeniyle, ekolojik tarımda ekolojik hayvansal süreci başlamıştır (Ak ve Kantar, 2007).

Ülkemiz, hayvan sayısı bakımından büyük bir potansiyele sahip bulunmakla birlikte, tavukçuluğun tamamına yakını, süt sığırcılığının ise bir bölümü hariç, diğer hayvancılık dallarında üretim daha çok ektansif koşullarda yapılmaktadır. Birçok hayvancılık dallarında girdi kullanımı oldukça düşük olduğu için birim hayvan başına verim ve yetiştiricinin gelir düzeyi de düşüktür. Koyun ve keçi gibi hayvan türlerinin yetiştiriciliği daha çok

meraya dayalı olarak yürütülmekte ve çoğu bölgemizde hayvan yem gereksinimlerinin % 80-90'ı çayır, mera ve yayla gibi doğal otlatma alanlarından karşılanmaktadır. Yetiştiricilik genellikle hastalıklara karşı dayanıklı, düşük verimli yerli ırklarla yürütülmektedir. Ülkemizde ekolojik hayvancılık potansiyeli oldukça yüksek olmakla birlikte ne yazık ki bu potansiyelden yeterince yararlanılmamaktadır (Ak ve Kantar, 2007).

Güncel verilere göre, Türkiye'de organik hayvansal ürün sertifikası bulunan 191 üretici bulunmaktadır. Bu üreticilerin 77'si büyükbaş, 13'ü küçükbaş, 15'i kanatlı ve 86'sı arı yetiştiriciliği yapmaktadır. Organik sertifikasına sahip büyükbaş ve küçükbaş hayvan sayıları sırasıyla 25 251 ve 13 862 baş dır. Büyükbaş ve küçükbaş hayvanlardan organik üretim sonucu elde edilen et ve süt miktarı 6 175 ve 11 603 tondur. Bu değerler toplam üretimin oldukça küçük bir kısmını oluşturmaktadır (Anonim, 2011).

Türkiye'de organik hayvancılığın yaygınlaşması ile sürdürülebilir bir hayvancılığın geliştirilmesi, çiftlik kaynaklı kirlenmenin önlenmesi, ekonomi ve istihdama katkısı, göçün azaltılması, iç piyasada tüketicilerin sağlıklı beslenmesi ve kırsalda yaşayan nüfusun ekonomi ve sosyal gelişimine olumlu katkılar sağlanabilir. Organik hayvancılıktan beklenen bu olumlu katkıların sağlanabilmesi için üreticilerin örgütlenmesi, devlet tarafından destek ve teşviklerin artırılarak devam ettirilmesi, yetişmiş uzman eleman eksikliğinin giderilmesi, organik hayvansal ürünlerin öneminin anlatılması, kontrol ve sertifikasyon hizmetlerinin yaygınlaştırılması ve gerekli altyapı hizmetlerinin artırılması gerekmektedir (Aksakal ve ark., 2010).

2010 yılında Türkiye'de organik büyükbaş hayvansal üretimi 5 ilde ve 77 üretici tarafından yapılmaktadır. Organik üretimde 25 251 büyükbaş yetiştirilerek, 6 020 ton et ve 10 959 ton süt üretilmiştir.

Çizelge 1. Türkiye'de organik büyükbaş hayvansal üretimin illere göre dağılımı (2010)

İl	Üretici sayısı	Hayvan sayısı	Et üretimi (ton)	Süt üretimi (ton)
Gümüşhane	12	1 702	6.5	7 671
Iğdır	1	20 441	432	-
Aydın	1	354	-	1 095
Çanakkale	58	2 364	5580	511
Erzincan	5	390	1.5	1 681
<b>Toplam</b>	<b>77</b>	<b>25 251</b>	<b>6 020</b>	<b>10 958</b>

Çizelge 1'de de görüldüğü gibi, organik süt sığırı yetiştiriciliğinin yoğunlaştığı il Gümüşhane'dir. Bu durum söz konusu ilde mevcut olan Doğan Organik süt sığırı işletmesinin, bölgede sözleşmeli üretim yapmasından kaynaklanmaktadır. Bu sonuç, Türkiye'de organik hayvansal üretiminin gelişmesinde sözleşmeli üretim modelinin gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Türkiye'nin en büyük ve modern organik süt sığırcılığı işletmesi Gümüşhane ili, Kelkit ilçesinde bulunmaktadır. 2003 yılından itibaren faaliyet gösteren Doğan Organik Süt Ürünleri A.Ş. işletmesi, bölgeye ekonomik ve istihdam bakımından önemli katkılar sağlamış ve Türkiye'de organik hayvansal üretimin gelişmesinde önemli bir model oluşturmuş ve oluşturmaya devam etmektedir. Bu işletmeye bağlı sözleşmeli üretim yapan 15 adet süt sığırı işletmesi ve 78 adet yem bitkisi yetiştiricisi bulunmaktadır.

Bu çalışmada, bu işletmeye bağlı sözleşmeli üretim yapan 15 işletmenin yapısal özelliklerinin belirlenmesi amacıyla anket çalışması yapılmıştır.

### Materyal ve Yöntem

Bu çalışmanın araştırma materyali, Gümüşhane ve Erzincan İllerinde Doğan Organik Süt sığırı işletmesi ile sözleşmeli üretim yapan işletmeler oluşturmuştur. Bu amaçla, Gümüşhane ilçelerinden Köse ilçesinde 2, Kelkit'te 8 ve Şiran'da 1, Erzincan merkezde 3 ve Kemah ilçesinde 1 olmak üzere toplam 15 işletmede Mart-Nisan 2011 döneminde işletmeler gezilerek anket çalışması yapılmıştır.

Bazı tanımlayıcı istatistikler ve grafikler SPSS paket programı kullanılarak elde edilmiştir.

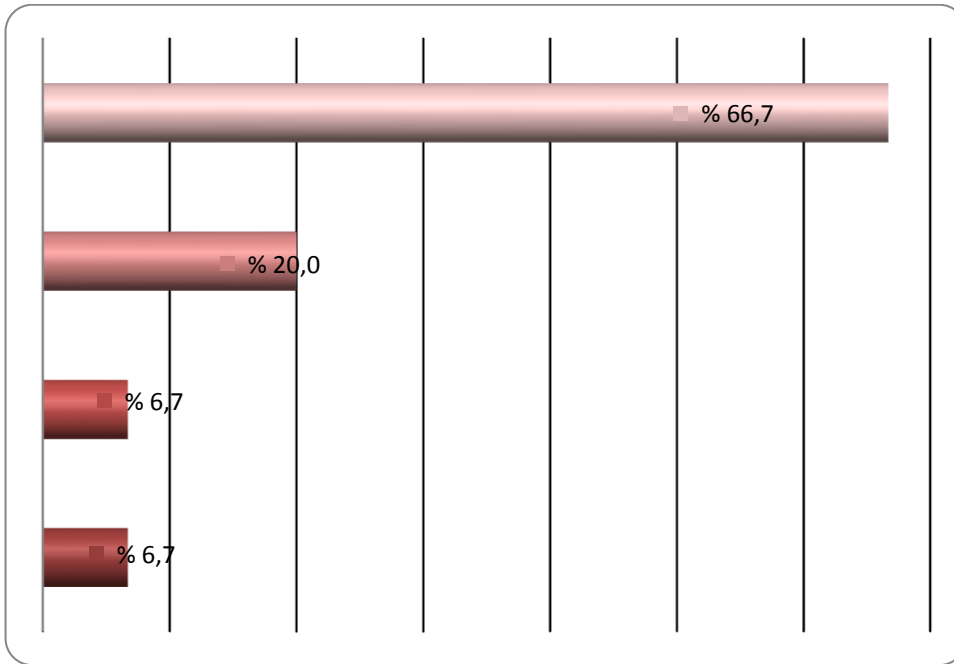
## Bulgular

### İşletmelerin Genel Özellikleri

Anket uygulanan organik süt sığırı işletmecilerinin % 20'si ilkokul, % 26,7'si ortaokul, % 26,7'si lise, % 6,7'si yüksekokul ve % 20'si ise üniversite mezunu olup, ortalama öğrenim süresi 9.93 yıldır. İşletmecilerin yaklaşık % 53,4'ünün lise ve daha yüksek öğrenim süresine sahip olması, bilinç düzeyinin yüksekliğini göstermektedir. Bu oran Aydın, Giresun, Kahramanmaraş ve Tekirdağ illerinde sırasıyla % 25, % 9,1, % 22 ve % 29 olarak tespit edilmiştir (Nizam ve Armağan, 2006; Tugay ve Bakır, 2004; Kaygısız ve ark., 2010; Soyak ve ark., 2007). Organik tarım, sözleşmeli üretim modeli olup, çevre, insan, hayvan sağlığı ve refahını korumayı esas alan bir üretim sistemidir. Bunların sağlanması için üretimin organik tarım yönetmeliğinde bildirilen standartlara göre yapılması gerekmektedir. Bunun için de, çiftçilerin bilinç düzeyinin yüksek olması gerekmektedir.

İşletmecilerin yaşları 24 ile 73 arasında değişmekte, yaş ortalaması ise 46'dır. Organik hayvansal üretim deneyimleri 3.1 yıl olmuştur. İşletme başına düşen birey sayısı 4.53'dür.

İncelenen işletmelerde sürü büyüklüğü 10 ile 84 sığır arasında değişmekte, ortalaması ise 57.4 baştır. Şekil 1'de de görüldüğü gibi, mevcut işletmelerin yaklaşık % 66,7'si, 50 baş ve üzeri sürü ortalamasına sahiptir.



Şekil 1. İşletmelere ait sürü büyüklüğü

Mevcut sığırların % 56,5'i inek (32.5 baş), % 26,5'i düve (15.2 baş), % 18'i buzağı (10.3 baş) ve % 3,3'ü boğalardan (1.9) oluşmuştur. Yetiştirilen ırkların tamamı Siyah Alacadır. Hayvancılık işletmelerinin teknik yapısını ortaya koyan en önemli göstergeler, sürü büyüklüğü ve sağmal inek sayısıdır. Türkiye'de işletme başına düşen ortalama büyükbaş hayvan sayısı 5.19 baştır (Anonim, 2007). Bu durum esas alındığında, organik süt sığırcılığı yapan işletmelerin hem sürü büyüklüğü hem de sağmal inek sayısı oldukça yüksektir. Türkiye'de işletmelerin küçük ölçekli ve kapalı aile işletmeleri şeklinde yoğunlaşması, modern ve teknik hayvancılığın yapılmasını güçleştirmektedir. İncelenen işletmelerin sürü ortalamasının oldukça yüksek olması, başarılı bir üretim için önemli bir avantajdır. Bu sonuca göre, Türkiye'de hayvancılık işletmelerinde önemli bir problem olan küçük ölçekli işletmelerin büyütülmesi için önemli bir model teşkil edebilir. Diğer bir ifade ile işletmelerin pazarlama sorunları giderildiği takdirde, işletmeler kendiliğinden büyüyebilecektir.

İşletmelerin % 80'i kapasiteyi artırmayı hedeflerken, % 20'si organik kesif yem fiyatlarının yüksekliğinden dolayı kapasiteyi artırmayı düşünmemektedir. İşletmecilerin % 73,3'ü (11 adet) sadece organik süt sığırcılığı yaparken, % 26,7'si (4 tanesi) 2. bir iş yapmaktadır. İşletme sahiplerinin % 53,3'ü süt ve buzağı satışlarından elde edilen gelirin yeterli olduğunu bildirmesine rağmen, yaklaşık % 80'i şartların zor olması ve geleceğin ne olacağı endişesi nedeniyle, çocukların bu işe devam etmelerini istememektedirler.



İşletme sahiplerinin % 93.3'ü geçimlerini sağlamak ve % 6.7'si ise ek gelir elde etmek amacıyla süt sığırcılığını yaptığını bildirmiştir. İncelenen işletmelerin yarısından fazlası (% 53.3) organik kesif yem fiyatlarının yüksekliği ve devlet tarafından sağlanan destek ve teşviklerin yetersizliğinden dolayı, konvansiyonel üretim yapan çiftçilerin organik üretime geçmelerini şu an tavsiye etmemişlerdir.

Altı işletme (% 40) işçi çalıştırmayıp, işler mevcut aile bireyleri tarafından yapılırken, 9 işletmede (% 60) ücretli işçi çalışmaktadır. İşletmelerde ortalama 3.67 kişi çalışmakta, ücretli işçi sayısı ortalama 1.53'dir.

Anket uygulanan işletmelerin arazi büyüklüğü 40 ile 5000 dekar arasında değişmekte, ortalaması ise 551 dekar olmuştur. Erzincan ili, Kemah ilçesinde, 4 ortaklı süt sığırcılığı işletmesinin yaklaşık 5000 dekar arazisi bulunmaktadır. Bu işletme ortalama çıkarıldığında, arazi büyüklüğü 232 dekar olmuştur. Türkiye'de işletme başına düşen ortalama arazi büyüklüğü 63.4 dekar iken (Anonim, 2007), organik süt sığırcılığı işletmelerinin bu ortalaması 232 dekadır. İncelenen işletmelerde ağırlıklı olarak, yonca, mısır, fiğ ve korunga gibi yem bitkileri yetiştiriciliği yapılmaktadır. Arazi mülkiyet şeklinin tamamı sahıs+kira'dır. Tüm işletmelerde silaj yapılmakta ve silajın süt sığırcılığının beslenmesindeki önemi bilinmektedir. İşletmelerin % 80'i (12 tanesi) kuruluş ya da geçiş döneminde kredi kullanmıştır.

### **İşletmelerin Yapısal Durumları**

Organik üretimi konvansiyonel üretim sisteminden ayıran temel farklılık, üretimin belirli kurallara göre yapılması ve her aşamasında kayıtların tutulmasıdır. Organik tarım metodu ile hayvansal üretim kurallarına göre "organik hayvan yetiştiriciliği ve hayvansal üretim yapan işletmeler, hayvanların giriş ve çıkışı ile tüm tedavi uygulamaları ile ilgili düzenli kayıt tutarlar" ibaresi mevcuttur (Anonim, 2010). Buna istinaden, tüm işletmelerde hayvanların giriş ve çıkış tarihleri, tedavi yöntemleri, aşı uygulamaları, kullanılan kimyasal ilaç, doğum tarihi, doğum ağırlığı, ana no, günlük süt verimi v.s. gibi kayıtların tutulması zorunludur. Kayıtların % 86,7'si bizzat işletme sahipleri tarafından tutulmuştur. İşletmecilerin % 73.3'ü yemleme, aşım, ayıklama v.s. gibi sürü yönetim uygulamalarında kayıtlardan faydalandıklarını bildirmişlerdir. % 26.7'si ise sadece kontrol ve sertifikasyon kuruluşu talep ettiği için kayıt tuttuklarını, bu kayıtlardan herhangi bir şekilde faydalanmadıklarını bildirmişlerdir. İşletmelerde, aşımında ağırlıklı olarak suni tohumlama uygulanmakta (% 73.3), bir işletmede doğal aşım (% 6.67) ve 3 işletmede ise her iki aşım birlikte kullanılmıştır (% 20). Suni tohumlamada kullanılan spermalar, bölgedeki veteriner hekimlerden tedarik edilmiştir.

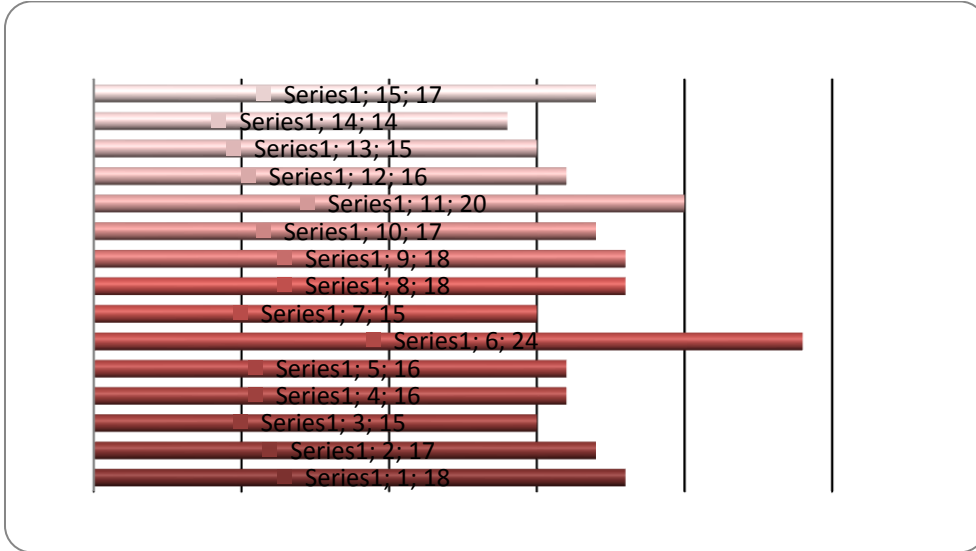
Gebelik başına tohumlama sayısı 1 ile 5 arasında değişmekte, ortalaması ise 2.03'dür. Organik hayvansal üretimde doğal aşım esas alınmakta, uygun yöntem ve tekniklerle elde edilmiş ve muhafaza edilmiş spermaların kullanılmasıyla suni tohumlanmaya müsaade edilmektedir. Bunun haricinde kızgınlığı düzenleyici veya ovulasyonu artırıcı amaçla hormon kullanılması yasaktır. Bu durum esas alındığında, gebelik başına tohumlama sayısı için 2.03 ortalama makul karşılanabilir. Gümüşhane ili Kelkit ilçesinde faaliyet gösteren Doğan Organik süt sığırcılığı işletmesinde bu değer Siyah Alaca ve İsveç kırmızısı inekler için sırasıyla 2.3 ve 1.74 olarak bildirilmiştir (Bayram ve ark., 2008; Aksakal ve ark., 2010). Doğum sonrası, buzağıya ilk ağız sütü verilme süresi 30 dk ile 6 saat gibi oldukça geniş bir zaman aralığına sahip olmuş, ortalaması 90 dakika olmuştur. Tüm buzağılar süt içme döneminde biberon ile beslenmişlerdir. Buzağuların kaba ve kesif yem gibi katı yemleri tüketme yaşı oldukça geniş olup (6-50 gün), ortalaması 24.5 gündür.

İncelenen işletmelerde hem ölü doğum (% 46.7), hem de güç doğum (% 45.7) problemleri mevcuttur. Bu iki önemli sorunun birçok nedeni olmakla birlikte, en önemli neden suni tohumlamada kullanılan spermaların iri cüsseli boğalardan tedarikine bağlanılmıştır. Bu problemlerin çözümünde, tohumlamayı yapan veterinerlere önemli görevler düşmekte ve mutlaka cüsse farkını ortadan kaldıracak seçim yapılması gerekmektedir. Ayrıca, sadece suni tohumlamadan doğan buzağılara destek verilmektedir (Anonim, 2011). Bunun yerine doğal aşım sonucu doğan buzağılara da destek verilmelidir. 6 işletmede, doğum-sütten kesim döneminde buzağı ölümlerinin olmadığı bildirilmiştir. 6 işletmede ise, yılda en az 1, 3 işletmede ise en az 2 buzağı kaybının yaşandığı bildirilmiştir. Ölümler genelde kış aylarında ortaya çıkmıştır. Anket uygulamasının yapıldığı Gümüşhane ve Erzincan illeri karasal bir iklime sahip olup, Aralık-Ocak ve Şubat aylarında şiddetli soğuklar yaşanmaktadır. Kış mevsiminde ortaya çıkan buzağı ölümlerinin önüne geçilmesi için buzağuların olumsuz çevre şartlarına karşı daha fazla korunması ve ekstra önlemlerin alınması gerekmektedir.

İşletmelerin ortalama süt satış fiyatları 1.03 TL olup, litre başına 8 kuruş destek almaktadırlar. İşletmelerin temel geçim kaynağı süt ve buzağı satışlarıdır. İşletmelerin % 53.3'ü mevcut süt satış fiyatlarının yapılan tüm maliyetleri karşılamadığı bildirilmiştir. Bu işletmecilerin arzu ettiği süt satış fiyatı 1.5 TL'dir. İşletmecilerin % 80'ni devlet tarafından verilen süt teşviklerinin yetersiz olduğunu, Tarım Bakanlığı tarafından verilen destek ve teşviklerin konvansiyonel üretimden daha fazla olması gerektiğini savunmuştur.

### Sürü Yönetimi

Siyah Alaca düvelerin aşımında ilk kullanma yaşı 14 ile 24 ay arasında değişmiş, ortalaması 17 ay olmuştur. Şekil 2 incelendiğinde de, 15 işletme içerisinde 6 ve 11 nolu işletmeler hariç bırakıldığında, diğer tüm işletmelerde aşımında ilk kullanma yaşı ırkın optimal sınırları içerisinde olduğu söylenebilir. Siyah Alaca düvelerin iyi bakım ve besleme şartlarında 15-17 aylık dönemde aşımında ilk kullanma yaşı ve ağırlığına ulaşabildiği bildirilmiştir (Kumlu ve Akman, 1999).



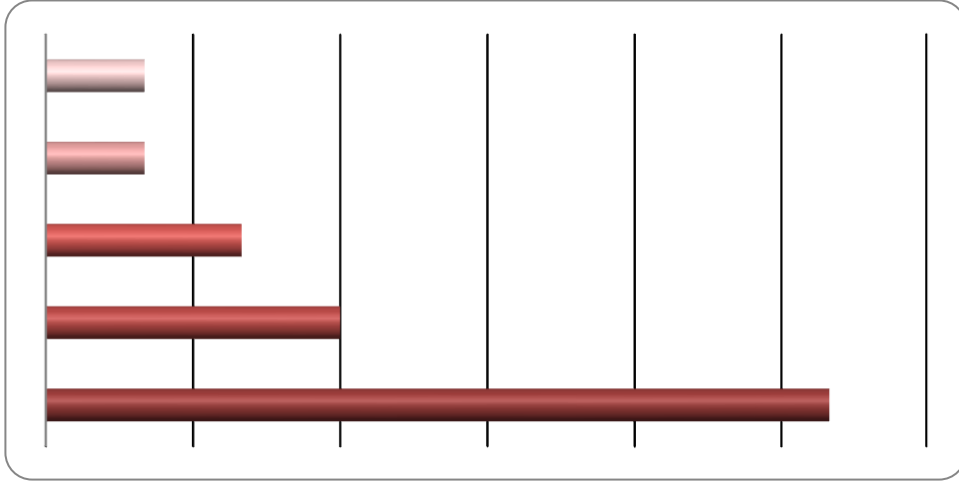
Şekil 2. Siyah Alaca düvelerin aşımında ilk kullanma yaşları

Kumlu ve Akman (1999), Türkiye damızlık Siyah Alaca sürülerine ait ilkinde buzağılama yaşını 28.4 ay olarak bildirmiştir.

Yetiştiricilerin büyük bir kısmı (% 73.3), aşımında ilk kullanımda ağırlık ve yaş faktörünü birlikte dikkate alırken, % 26.7'si ise tek başına yaş faktörünü dikkate aldığını belirtmişlerdir. Düve veya ineklerin kızgınlığa gelme belirtileri olarak, ineklerin diğerlerinin üzerine atlaması ve atlanmasına müsaade etmesi (% 66.7), çara gelmesi (% 20.0) ve böğürmesi (% 13.3) şeklinde sıralanmıştır. İşletmecilerin önemli bir kısmı (% 60), inekleri kızgınlığın 12. saatinden sonra tohumlarken, 6 işletmede ise (% 40) kızgınlığın 8. saatinden sonra tohumladıklarını belirtmişlerdir. Doğum yapan ineklerin dinlenmesi için 2 ay süre tanınmaktadır.

Aşımında ilk kullanma yaşı, kızgınlık belirtileri, tohumlama saatleri v.s. gibi teknik bilgiler esas alındığında, yetiştiricilerin bu konularda yeterli teknik ve teorik bilgiye sahip olduğu söylenebilir. Türkiye'de hayvancılık konusunda yaşanan önemli sorunlardan bir tanesi, işletmecilerin hayvan yetiştiriciliği konusunda yeterli bilgiye sahip olamamasından kaynaklanan ekonomik kayıplardır. Bu çalışma, projeli hayvancılık kapsamında işletme büyüklüğünden ve bilgi eksikliğinden kaynaklanan bu sorunların çözülebileceğini göstermiştir.

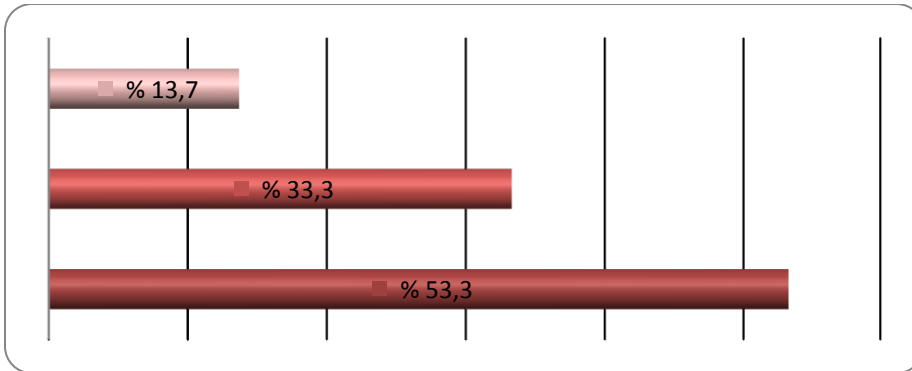
Anket uygulanan 15 işletmede, ineklerin sürüden çıkarılmasının en önemli nedeni üreme sorunu olup (% 53.3), bunu sırasıyla düşük süt verimi (% 20), mastitis (% 13.3), ayak ve tırnak rahatsızlıkları ile yaşlılık (% 6.7) takip etmiştir. Işık (2006) tarafından yapılmış olan çalışmada, Siyah Alaca ineklerin sürüden çıkarılma nedenleri olarak üreme sorunları ilk sırada yer almış, bunu sırasıyla ihtiyaç fazlası damızlık satışı, süt verim düşüklüğü gibi faktörler takip etmiştir. Türkiye'de konvansiyonel üretimde olduğu gibi, organik hayvansal üretimde de, başta kızgınlıkların düzenli takip edilmemesi sonucu üreme sorunundan kaynaklanan ciddi ekonomik kayıplar yaşanmaktadır. Organik süt sığırı yetiştiriciliğinde serbest bir barınma söz konusu olduğu için çok dikkatli takip edilmediği takdirde, kızgınlıkların kaçırılması olasılığı çok fazladır.



Şekil 3. İneklerin sürüden çıkarılma nedenleri

### **Sağlık ve Koruma**

İncelenen işletmelerin tamamı, Doğan Organik Süt Sığırı A.Ş. işletmesi tarafından yapılan seminer ve bilgi akışı sayesinde, organik tarım yönetmeliğinde bildirilen sağlık ve koruma ile ilgili tüm esasları bildiklerini ifade etmişlerdir. İşletmelerde yılda kimyasal ilaç muamelesi gören sığır sayısı 1 ile 10 arasında değişmiş, ortalaması ise 3.67 olmuştur. İşletmelerin sürü ortalaması esas alındığında, ortalama kimyasal ilaç muamelesi gören sığır sayısı % 6.4 olmuştur. Şekil 4’de de görüldüğü gibi, incelenen işletmelerde karşılaşılan en önemli sorunlar sırasıyla, ayak-tırnak rahatsızlıkları (% 53.3), mastitis (% 33.3) ve şap hastalığıdır (% 13.7).



Şekil 4. İşletmelerde sıklıkla karşılaşılan sorunlar

İncelenen işletmelerde gözlemlenen en önemli sorunlardan 1 tanesi, açık hava gezinti alanlarında altlık kullanılmaması sonucu bu alanların çok ıslak olmasından kaynaklanan sorunlar gözlenmiştir. Ayrıca, çoğu işletmede ahırda atlık materyalinin kullanılmadığı gözlenmiştir. Bu işletmelerde mevcut olan ayak-tırnak problemlerinin giderilmesi amacıyla bu alanlarda daha fazla önlemlerin alınması gerekmektedir. 9 işletmede (% 60), hastalık ve kimyasal ilaç kullanımı sonucu sürüden inek çıkarılmak zorunda kalmıştır.

### **İşletmelerin Verim Özellikleri**

Anket uygulanan organik süt sığırı işletmelerinde çiftçi beyanlarına göre bazı verim özellikleri Çizelge 2’deki gibi saptanmıştır.

Çiftçi beyanlarına göre, işletmelerin günlük süt verimi 17 ile 24 litre arasında değişmekte olup, ortalaması 20.7 litredir. Laktasyon süresi, yıllık süt verimi ve kuruda kalma süresi sırasıyla 303 gün, 6 315 kg ve 65 gün olmuştur.

Kumlu ve Akman (1999), Batı Anadolu ve Trakya şartlarında entansif olarak üretim yapan çok sayıda işletmeden derledikleri bilgi ve kayıtlara göre, Siyah Alacaların 305 günlük süt verimi, laktasyon ve kuruda kalma süreleri sırasıyla 5 592 kg, 331 gün ve 74 gün olmuştur. Doğan Organik süt sığırları işletmesinde Siyah Alaca sığırların 305 günlük süt verimi, laktasyon ve kuruda kalma süresi sırasıyla 6 979 kg, 369 gün ve 67.1 gün olmuştur (Bayram ve ark., 2008). Bu sonuçlarla mukayese edildiği zaman, incelenen işletmelerin süt verimi, laktasyon ve kuruda kalma süresi bakımından iyi durumda olduğu söylenebilir.

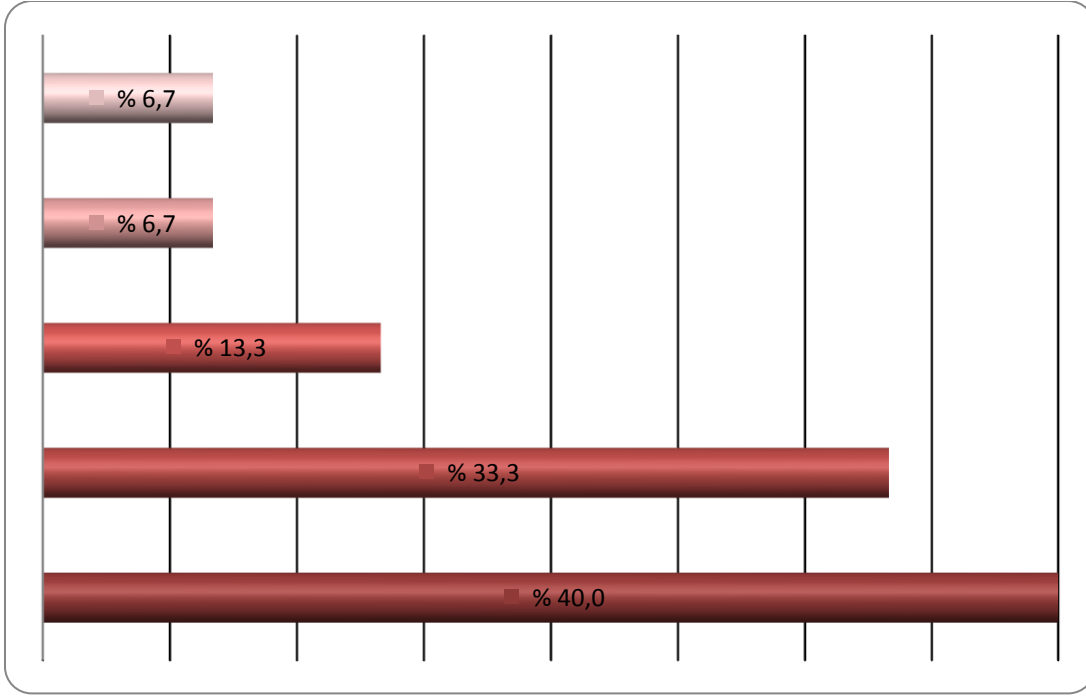
Çizelge 2. İncelenen işletmelerin bazı süt verim özellikleri

Süt verim özellikleri	Ortalama	Maksimum	Minimum
Günlük süt verimi (kg)	20.7	24	17
Laktasyon süresi (gün)	303	425	270
Yıllık süt verimi (kg)	6315	9775	4760
Kuruda kalma süresi (gün)	65	90	60

İneklere verilen günlük kesif yem miktarı 4.4 ile 8.0 kg arasında değişmiş, ortalaması 6.4 kg olmuştur. Gerekli hesaplamalar yapıldığı zaman, ineklerin 1 kg süt için 316 gr kesif yem tükettiği belirlenmiştir. Bu sonuca göre, organik yetiştirilen sığırların yemden yararlanma etkinliği oldukça yüksektir. İşletmecilerin sadece 1 tanesi yönetmelikte bildirilen % 60 kaba yem ve % 40 kesif yem oranının yetersiz olduğunu savunmuştur. Siyah Alaca buzağlarının doğum ağırlığı 25 ile 50 kg arasında değişmiş, ortalaması 39 kg olmuştur. Sadece 1 işletmede doğuma yardım yapılmadığını, büyük bir kısmında ise (% 93.3) doğuma yardım yapıldığı bildirilmiştir.

#### ***İşletmelerin genel sorunları ve beklentileri***

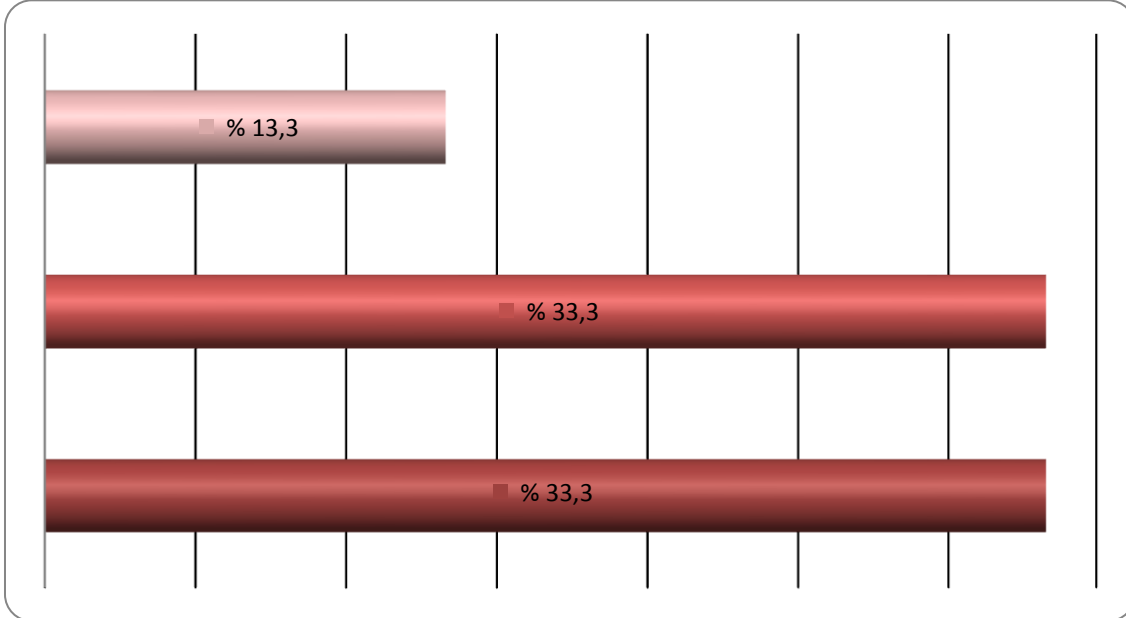
Anket uygulanan organik süt sığırları işletmelerin geçiş sürecinde karşılaştığı en önemli 3 sorun, geçiş sürecinde elde edilen ürünün geçiş süreci ürünü olarak pazarlanamaması (% 46.7), başka bölgelerden işletmeye getirilen sığırların adaptasyon sorunu (% 33.3) ve organik hayvansal üretim sistemi hakkında yeterli bilgiye sahip olunmaması (% 20.0) şeklinde olmuştur. İşletme sahiplerinin organik hayvansal üretime geçmek isteyen çiftçilere hangi tavsiye ve öneride bulunurdunuz? şeklindeki soruya sırasıyla modern bir ahır, organik hayvansal üretim hakkında yeterli bilgi düzeyine sahip olunması, diğer bir ifade ile kurs ve seminere katılım, kaba yem üretimi için yeterli araziye sahip olunması ve mutlaka diğer işletmelerin gezilmesi şeklinde olmuştur. İncelenen işletmelerin çoğunda ahırlar proje kapsamında yeni tesis olmasına rağmen, bazı işletmeler yeni olmayıp, dönüşüm sağlanmıştır. Dönüşüm sağlayan tüm işletmelerin organik sisteme uyumda bazı sorunlar yaşandığı gözlenmiştir. İşletmecilerin Tarım Bakanlığı ve diğer yetkili mercilerden başlıca beklentileri, organik kesif yem desteklemelerin yapılması (% 40), organik tarıma sağlanan desteklerin artırılması (% 33.3), kredide öncelik tanınması (%13.3), süt fiyatlarının artırılması (% 6.7) ve damızlık hayvan temininde yardımcı olunması (% 6.7) şeklinde olmuştur.



Şekil 5. İşletmelerin beklentileri

#### **Organik Tarım Bilgisi ve Deneyimi**

İşletmecilerin % 80'ni, organik tarımdan önce yine hayvancılık faaliyetlerinde (süt sığırı, besi, kanatlı) bulunurken, % 20'si tarım dışı sektörde çalışmıştır. Şekil 6'da da görüldüğü gibi, işletmecilerin organik tarımı; pazarlama avantajı (%33.3) ve daha sağlıklı bir üretim (% 33.3) ve daha karlı bir üretim olması (% 13.3) nedeniyle tercih ettiklerini bildirmiştir.

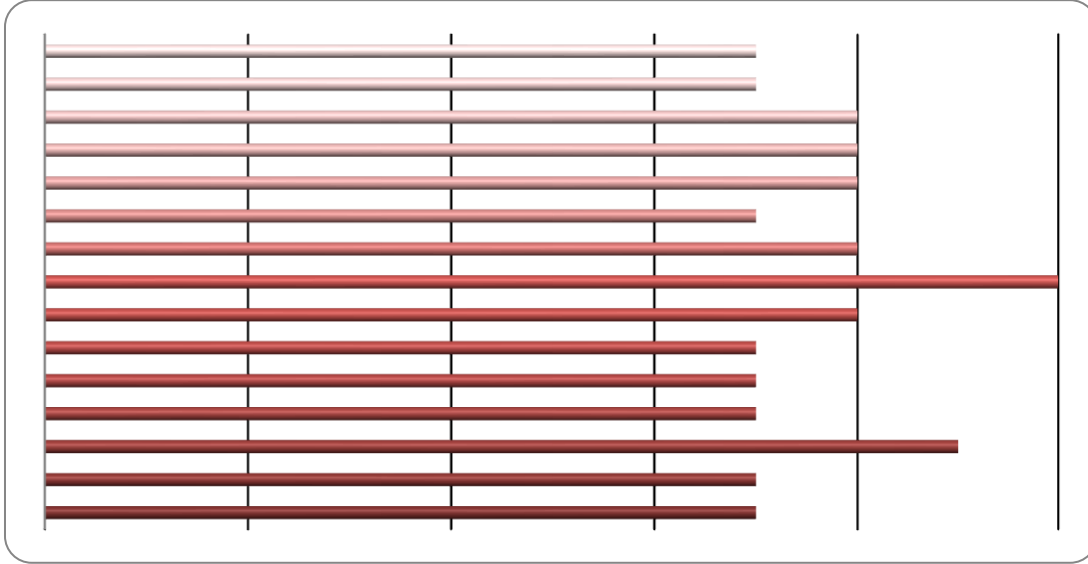


Şekil 6. Organik hayvansal üretimi tercih nedenleri

İşletmelerin organik hayvansal üretime geçmelerinin ağırlıklı olarak tavsiyeler sonucu (% 60.0) olduğu ortaya çıkmıştır. Çiftçilerin tamamı organik tarımın tanımını bilmişlerdir. İşletmelerin büyük bir bölümü organik tarım ile ilgili bilgi ve haberleri Doğan Organik işletmesinden temin ettiğini bildirmiştir. Çiftçilerin tamamı M.Y.O.'dan organik tarım ile ilgili kurs ve seminer talebinde bulunmuştur. İşletmecilerin % 73.3'ü yaptığı işten

memnun iken, % 26.7'si ise memnun olmadıklarını bildirmişlerdir. İncelenen 15 işletmeden sadece 1 tanesi geçiş sürecini uzatırken (% 6.7), % 93.3'ü ise normal zamanda geçiş sürecini tamamlamıştır.

İşletmeler, sığırların yerleşim sıklığı, hayvan başına içeride ve dışarıda tahsis edilen alan, hayvanların temizliği, ahır temizliği, ahırların genel görünümü, süt sağım odasının temizliği, yem depolama odası ve gübre çukuru v.s. gibi organik tarıma uygunluğu bakımından gözlem yapılarak, puanlama yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar şekil 7'de verilmiştir.



Şekil 7. İşletmelerin organik tarıma uygunluğu

Puanlama 7 ile 10 arasında değişmiş, ortalaması ise 7.67 olmuştur. İncelenen işletmelerde gözlenen başlıca problemler, ahırlarda atlık kullanılmaması, ahır temizliği ve gübre çukurlarının uygun şekil ve yapıda olmamasıdır.

#### **Çiftçilerin talep ve önerileri**

Bölgede organik süt sığırı yetiştiriciliği yapan işletmelerin talep ve önerileri aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- 1-Organik tarım desteklerinin % 100 artırılması,
- 2- Daha geniş pazarlama kanallarının oluşturulması,
- 3- Organik üretim taleplerinin artırılması için yazılı ve görsel medyada reklam,
- 4- Okul sütü projesinin hayata geçirilmesi,
- 4-Girdi teminin kolaylaştırılması,
- 5-Yem fiyatlarının yüksekliği, süt fiyatlarının düşüklüğü,
- 6-Doğal aşımaya da destek sağlanması,
- 7- Devamlı bilgi akışı,
- 8-Kiralanan araziye verilen desteklerin üretim yapan çiftçiye değil, arazi sahibine verilmektedir. Bunun yerine destekler üretimi yapana verilmelidir.
- 9- Organik yem bitkileri üretimine farklı desteklerin verilmesi

#### **Sonuç**

Elde edilen sonuca göre, yetiştiricilerin büyük bir kısmı hayvancılık konusunda yeterli teknik ve teorik bilgiye sahip olduğu ortaya çıkmıştır. İşletmelerin sahip olduğu sürü ortalaması Türkiye ortalamasının oldukça üzerinde yer almaktadır. Bu iki önemli konuda bölgede sözleşmeli üretim yapan özel işletmenin katkısı oldukça fazladır. Türkiye'de organik hayvansal üretim potansiyelinin daha iyi değerlendirilmesi için sözleşmeli üretim modelinin daha çok yaygınlaştırılması gerekmektedir.

**Kaynaklar**

- Anonim, 2007. Dokuzuncu Kalkınma Planı (2007-2013). Hayvancılık Özel İhtisas Komisyonu Raporu (Başkan Akman, N) 2007, Ankara.
- Anonim, 2010. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı. Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü. Organik Tarım Kanunu ve Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik. Ankara-2010.
- Anonim, 2011. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı.  
[http://www.tarim.gov.tr/uretim/Organik\\_Tarim,Organik\\_Tarim\\_Statistikleri.html](http://www.tarim.gov.tr/uretim/Organik_Tarim,Organik_Tarim_Statistikleri.html) (Erişim: 15.05.2011)
- Ak, İ., Kantar, F. 2007. Türkiye’de organik hayvancılık potansiyeli ve geleceği. Organik Tarım Kongresi. 19-20 Ekim 2007, Ankara.
- Aksakal, V., Akbulut, Ö., Bayram, B., Esenbuğa, N. 2010a. Türkiye’de organik et ve süt üretimi. Türkiye I.Organik Hayvancılık Kongresi 1-4 Temmuz 2010 Kelkit.
- Aksakal, V., Yanar, M., Bayram, B. 2010. Non-genetic factors affecting milk and reproductive traits of Swedish Red and White cattle raised organically in Turkey. Journal of Food, Agriculture & Environmental 8 (2). 764-768.
- Bayram, B., Aksakal, V., Akbulut, Ö. 2008a. Organik ve konvansiyonel süt sığırcılığı işletmelerinde yetiştirilen sığırların verim özelliklerinin karşılaştırılması. Erzincan Üniv. Fen Bilimleri Ent., Derg., 1: 233-248.
- Bayram, B., Yanar, M., Akbulut, Ö. 2008. Reproductive and milk production traits of Holstein Friesian cows in pre-organic and organic dairy husbandry in Turkey. Journal of Animal and Veterinary Advances 7 (7): 808-811.
- Kaygısız, A., Tümer, R., Orhan, H., Vanlı, Y. 2010. Kahramanmaraş bölgesi süt sığırcılığı işletmelerinin yapısal özellikleri. 1. İşletmecilerin sosyal ve kültürel durumları. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 41 (1): 39-44.
- Kumlu, S., Akman, N. 1999. Türkiye damızlık Siyah Alaca sürülerinde süt ve döl verimi. Lalahan Hay. Araşt. Ents. Dergi., 39 (1): 1-16.
- Nizam, S., Armağan, G. 2006. Aydın ilinde pazara yönelik süt sığırcılığı işletmelerinin verim özelliklerinin belirlenmesi. ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 3 (2): 53-60.
- Işık, U.E. 2006. Antalya’da Siyah Alaca ırkı ineklerin damızlıkta kalma süresi ve sürüden çıkma nedenleri üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Antalya.
- Soyak, A., Soysal, M.İ., Gürçan, E.K. 2007. Tekirdağ ili süt sığırcılığı işletmelerinin yapısal özellikleri ve bu işletmelerdeki Siyah Alaca süt sığırlarının çeşitli morfolojik özellikleri üzerine bir araştırma. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 4 (3): 297-305.
- Tugay, A., Bakır, G. 2004. Giresun yöresindeki süt sığırcılığı işletmelerinin yapısal özellikleri. 4. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, 01-03 Eylül 2004-Isparta. s. 370-379.



## Sürü Yönetim Programı

Mustafa BOĞA<sup>1\*</sup>, Emre YAVUZER<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Niğde Üniversitesi, Bor Meslek Yüksekokulu, Bor/NİĞDE

<sup>2</sup>Su Ürünleri Fakültesi İşleme Bölümü, Yüreğir/Adana

\*e-posta: mboga @nigde.edu.tr, Tel:0388-3114527, Fax:0388-3118437

### Özet

Süt endüstrisindeki kar, elde edilecek olan çiğ sütün kaliteli olmasına bağlıdır. Elde edilecek kaliteli süt üretimi ise iyi bir sürü yönetiminin sağlanması ile uygun bakım beslemeye maruz kalmış sağlıklı süt ineklerinden elde edilmektedir. Sürü yönetimindeki başarının sağlanması için hayvanların kayıt altına alınarak takip edilmesi ve işletme içerisindeki iş akışının önceden bilinmesi gerekmektedir. Bu durum daha sistemli bir şekilde sığırcılık işletmesinde de kaliteli yönetiminin sağlanmasına olanak vermiş olur. Hem kaliteli süt üretiminin hem de işletme içerisindeki yönetimin kontrollü bir şekilde sağlanması için sürü yönetim programı yazılmıştır. Sürü yönetim programı (SYP) kullanılarak hayvanların bireysel olarak kayıt altında tutulması, buzağılama zamanının, gebelik kontrolünün tarihinin, doğum zamanı ve hayvanların kuruya çıkma tarihlerinin raporlanmasına imkan sağlamaktadır. Aynı zamanda işletmede yapılacak işlerin günlük veya haftalık olarak raporlanmaktadır. Daha iyi sürü yönetiminin sağlanması işletmede hayvan sağlığının kontrolü açısından da önem arz etmektedir. SYP kullanımı ile süt sığırcılık işletmesinde gelir (süt, hayvan satışları, gübre vb.) ve gider (yem alımı, hayvan alımı, aşı vb.) analizi yapılarak işletme içi mali durumların takibi sağlanmaktadır. Bu program Visual Basic 6 programlama dili kullanılarak Access tabanlı olarak hazırlanmıştır. Bu çalışmanın amacı, Türkiye’de küçük ölçekli süt sığırcılık işletmelerinde (30 hayvan ve altındaki) hayvanların sürü yönetiminin sağlanması için tasarlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Süt Sığırcılığı, Buzağı, Boğa, Sürü Yönetimi

### Management Program of Herd

#### Abstract

Dairy industry income depends on the quality of raw milk. The production of quality milk is provided by healthy dairy cows exposed to the appropriate care to feed with good herd management. To ensure the success herd management, following the animals that recorded and managing the flow of work should be previously known. This will enable cattle producers w more systematically quality management. A management program of herd to ensure high quality milk production and to control in business management was developed. The use of management program are the most important way to keep individual of animals under the registry and report calving time, the history of pregnancy control, birth time and dry out the dates of animals. Thanks to this management program, daily or weekly activities in animal farm will also be reported. Providing a better herd management system is of great importance in terms of animal health control. Milk producers will have an opportunity to follow financial conditions with income (milk, animal sales, fertilizer, etc.) and cost (feed, animal, vaccine vb.) analysis by using of management program in herd. This program has been prepared as based Access by using a standard Visual Basic 6 programming language. The purpose of this study was to design management program for herd animals in smallholder dairy cows enterprises in Turkey (30 animals and below).

**Key words:** Dairy Cattle, Calves, Bulls, Herd Management

#### Giriş

Süt sığırcılığında süt verimi genetik faktörlerin ve çevrenin etkisi altında değişmektedir. Genetik faktörlerin süt verimi üzerindeki etkisi %30 civarında olmaktadır etkili olmaktadır(Erhan, 2010). Bu nedenle süt sığırcılığının çevre koşullarının optimum koşullara getirilmesi gerekmektedir. Özellikle işletmede yapılacak olan işler kontrollü ve planlı olarak yapılması olası tehlikelerin önlenmesi açısından önem arz etmektedir. Bu nedenle



hayvanların bireysel olarak takibi önem arz etmektedir. Bireysel olarak hayvanların kayıt altında tutulması ile hayvanlarda oluşabilecek sorunların görülmesi ve sorunların çözümüne gidilmesi açısından önem arz etmektedir. Fakat üreticilerin hayvanları kontrollü olarak kayıt altında tutmalarında bir takım sorunların olduğu görülmektedir. Özellikle kayıtların sürekli tutulmaması veya kaydedilen belgelerin muhafazası sorunları gündeme gelmektedir. Bu sorunların çözümü için büyük firmaların farklı yazılımlar kullanılarak hayvanları kayıt altında tutarak kontrol altına almak istemeleri ve işletmedeki iş akışının yetiştiricilerin kontrolüne imkân sağladıkları bilinmektedir. Ancak sistemlerin maliyetlerinin yüksek olması belirli hayvan sayısının altındaki işletmeler için sistemi kurmak hayal olmaktadır. Türkiyede hayvancılık yapan kesimin büyük oranda aile işletmelerinden oluştuğu bilinmektedir. 1991 ve 2001 Genel Tarım Sayımı sonuçlarına göre, işletme başına ortalama sığır sayısı 3.6 baş'tan 5.19 baş'a yükselmiştir. AB'de (15'li) en yüksek sürü büyüklüğünün 50-99 baş (süt ineği) arasında olan işletmeler olduğu (%28.55), diğer taraftan Türkiye'de ise işletmelerin %81,7'sinde 1-9 baş arası süt ineğinden oluşan küçük sürülerin olduğu belirtilmiştir (Çukur ve ark., 2009). Özellikle ülkemizde hayvan sayısının işletme başında bu denli az olduğu düşünüldüğünde küçük ölçekli sürü yönetim programının önemini gündeme getirmektedir.

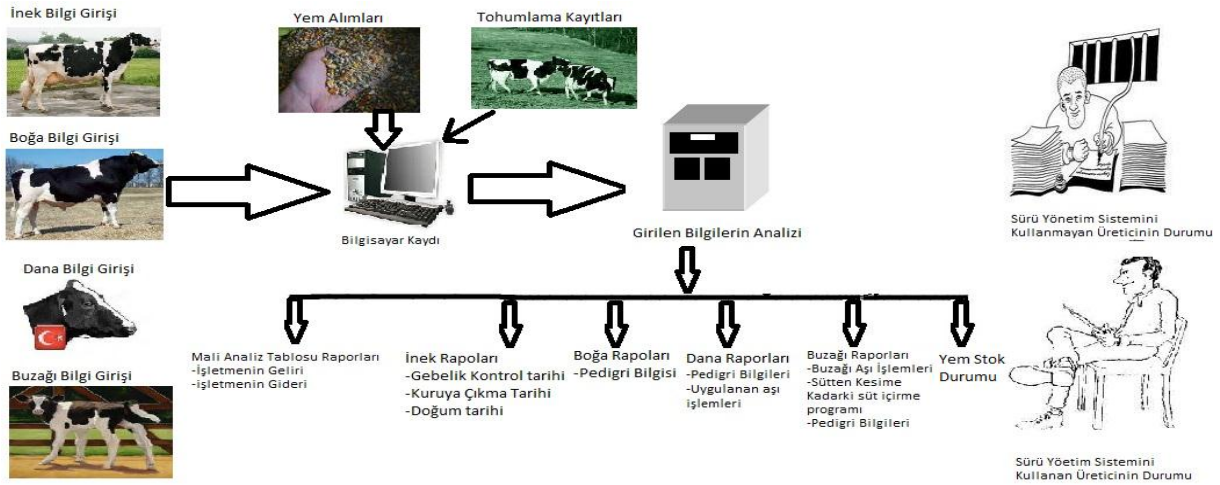
İşletmede kullanılan hayvan materyalinin ırkı, yaşı ve verimi canlı materyalin performansında önemli bir etkiye sahipken işletme kapasitesi, hayvan sayısı, ahır kalitesi, üreticinin tecrübe ve eğitimi, kullanılan işgücü kalitesi ve sayısı, rasyondaki kesif yem miktarı ve bileşimi gibi faktörler de süt sığırılığı işletmelerinin organizasyon kalitesini ifade etmektedir. Hayvan materyali ve yönetim kalitesi sonucunda ortaya konulan faaliyet birimlerinin üretim değeri ve işletmenin tarımsal geliri önemli ekonomik başarı kriterlerindedir (Topçu, 2008). Bununla birlikte sürü yönetiminin sağlanması açısından hayvancılık işletmelerinde yönetim kalitesinin artırılması için tasarlanan programların önemi ortaya çıkmaktadır. Silvia ve ark. (1997) sürü yönetimi için program geliştirmişlerdir. Bu programda ürünlerin üretim süreçleri hakkında güvenilir ve hızlı bilgilerin otomatik olarak yazılmış olan FCM (Farm Management Systems) olarak adlandırdıkları programa toplamayı amaçlamışlardır. Aynı zamanda programın kurulması zaman kayıplarını en aza indirerek işletmenin maliyeti azaltmayı amaçlamışlardır. Benzer bir şekilde Barry ve ark., (2011) çalışmalarında verimi artırabilmek için SPS (Software Productivity System) adı verdikleri programı hazırlamışlardır. Sürü yönetiminde yapılan çalışmaların yanı sıra sağlık yönünden kontrollü üretim açısından da hayvanların bireysel olarak kayıt altına alınmasının önemli olduğu vurgulamaktadır. Morales ve ark. (2001) bireysel kayıt sistemlerini, klinik mastitisin kontrolünün (CME) sağlanmasında ve daha sonraki takibinde kullanmışlardır. Dört aşamadan oluşmaktadır. 1. hayvana uygulanacak tedavi planı 2. uygun ilaç kullanımı 3. günlük tedavi kayıtları ve 4. klinik mastitisin takibini içermektedir. Aynı zamanda iyi bir pratik süt sığırılığı için kalıp oluşturmakta ve mastitis tedavinde sorunun ana noktalarının açıklanmasını sağlamaktadır. Aynı zamanda bu kayıt sistemi küçük ve büyük süt sığırılarının işletmelerinde tedavi görmüş hayvanların ve süt verimindeki kaybın listelenmesi ve Exzel formatında hard diskte bir yedeğini bulunmaktadır. Benzer bir şekilde Nir (2003) hastalık kontrolünün farklı disiplinleri içerdiğini belirtmiş ve bu yüzden çok çeşitli yaklaşımlar adı altında hastalıkların kontrolünü sağlamaya çalışmıştır. Bu sürü merkezli yaklaşım sürünün sağlığı için programlara uyarlaması sağlanmıştır. Sürü sağlık programları ile süt veriminde ve bakımda iyileşme olduğu ve üreme performansında da iyileşme gözlemlendiğini belirtmişlerdir.

Gerek sürü sağlığının takibi gerekse işletme yönetimi için hayvanların bireysel olarak kayıt altına alınması gerekmektedir. Kayıt altına alma, bireysel olarak hayvanların numaralandırılması hayvanların performans verilerinin belirlenmesi ve doğum kayıtları için sığırın basit bir şekilde listelenmesinin sağlanmasına neden olmaktadır. Basit gibi görülen hayvanların bireysel olarak kayıt altına alınma işlemi sürü kontrol sisteminin sağlanmasının sağlanması açısından gerekli olmaktadır. 30 baş hayvanın altındaki işletmeler için Jeyabalan (2010) tarafından sürülerin bireysel olarak bilgisayarlı kayıt sistemi vasıtasıyla sürü de karşılaşılan sorunların ortadan kaldırılması amacıyla hazırlanmıştır. Basit bir kullanımı olan ICRAS olarak adlandırdıkları sistem kullanıldığında maliyeti hem düşük hemde sürünün performansının artışında önemli bir rol oynamaktadır. Hayvan sayısının fazla olduğu durumlarda daha kapsamlı sistemler mevcuttur. Hayvanların tanımlanmasında kullanılan kulaklarına yerleştirilen veya boyunlarındaki kolyelerin içinde bulunan vericiler vasıtasıyla işletmedeki yemleme, sürü yönetimi, sağlık koruma işleri sağlanabilmektedir. Ancak bu sistemlerin maliyetleri göz önüne alındığında özellikle ülkemiz gibi gelişmekte olan ülkelerde alternatif sürü yönetim programlarının arayışı içerisinde girilmektedir.

Bu amaçla çalışmamızda küçük ölçekli (30 baş hayvan sayısının altında) işletmelerin iş akışının kontrolü için hayvanların bireysel olarak kayıtlarının sağlandığı, hafta bazında işletmedeki işlerin raporlanması, buzağı kayıtlarının sağlanarak buzağı besleme programının üreticiye haftalık olarak raporlanması, üreticilerin gerektiğinde geriye doğru verilerine ulaşmasının sağlandığı ve işletmenin mali analizinin yapılmasını sağlayan sürü kontrol programı tanıtılacaktır.

### Materyal ve Metot

Süt sığırcılığı işletmelerindeki günlük yapılması gereken işlerin planlanmasında, haftalık işlerin raporlanması ve mali işlerin kontrolü açısından tasarlanan sürü yönetim programının hazırlanmasında Visual Basic 6 programlama dili kullanılarak Access tabanlı olarak hazırlanmıştır. İlk olarak hayvan bilgi girişleri (Buzağı, Dana, İnek, Boğa vs) bilgisayara tanımlanıyor. Eğer varsa hayvana uygulanan ilaç vs uygulamaları, yem alımları ve tohumlama kayıtları bilgi giriş kısmında giriliyor. Daha sonraki günlerde gerektiğinde hayvan hakkındaki bilgilerin raporlanması sağlanıyor. Aynı zamanda yem stok durumunun kontrol edilmesi ve işletme akışının mali analiz tablosu oluşturulup kullanıcıya raporlanmaktadır. Yetiştirici için önemli olan bir uygulama olan hayvanların ultrasonla gebelik kontrolü (21. gün), kuruya çıkarılması (doğum-64.gün), gebelik süresi (280 gün) tohumlama gününden hesaplanarak kullanıcıya raporlanmaktadır. Gün içerisinde yapılacak işlerin takibi açısından gün içerisinde hangi iş varsa kullanıcı uyarılmaktadır. Resim 1 de hazırlanan programın mantığı verilmiştir.

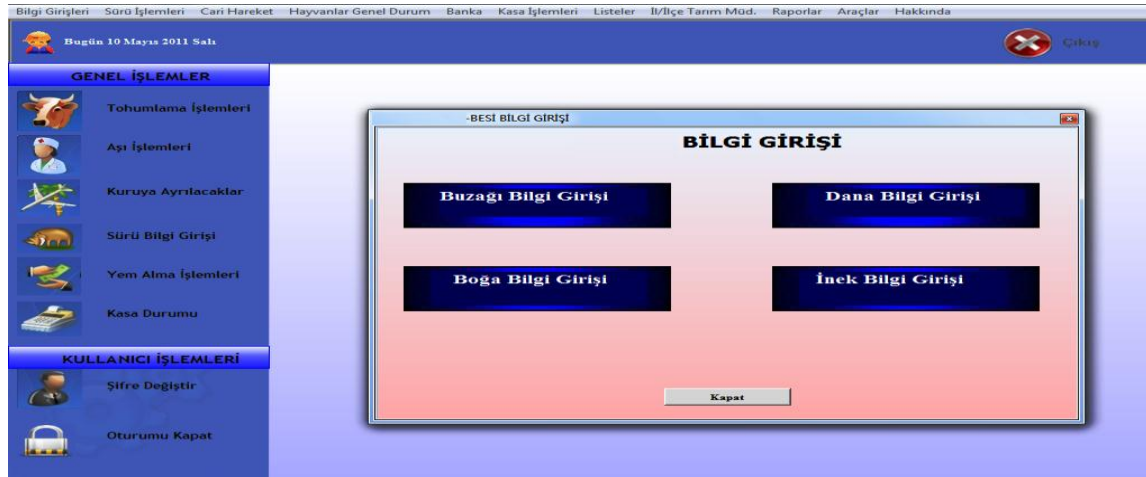


Şekil 1. Sürü yönetim programı sorgusu

### Sürü Yönetim Programı (SYP)

#### 1. Hayvan Bilgi Girişi

Küçük ölçekli SYP süt sığırcılığı işletmelerinde kullanılması ile daha kaliteli yönetimin sağlanması ve verimin artması hedeflenmektedir. Bireysel olarak kaydedilen buzağı, dana, inek ve boğa kayıtları adı altında işletmedeki hayvanların takibinde, üreme performanslarının takibi gibi kolaylıklar sağlamaktadır. Bu amaçla öncelikle hayvanların bireysel olarak kayıtlarının olması gerekmektedir. Şekil 2 de hayvanların bireysel olarak kayıtlarının tutulduğu ve gerektiğinde hayvanların kulak numaralarından bireysel olarak hayvanların kayıtlarına ulaşabilecek ara yüz görülmektedir.



Şekil 2. Hayvanlar hakkındaki bilgi giriş görüntüsü

### 1.1. İnek Bilgi Girişi

- İneğin kulak numarası, ana baba kayıtları (pedigri bilgileri) kaydı ve gerektiğinde geriye doğru sorgulanması
- İneğe uygulanan işlemler (Notlar kısmında hayvana uygulanan sağlık kontrolleri tarihleri ile birlikte girilebilir)
- İneğin kendisine ait doğum ağırlığı, doğum şekli, damızlık durumları verilmektedir.

### 1.2. Boğa Bilgi Girişi

- Damızlık boğaların kulak numaraları ana-baba kayıtları (pedigri bilgileri)
- Boğa'ya uygulanan işlemler (Notlar kısmında hayvana uygulanan sağlık kontrolleri tarihleri ile birlikte girilebilir)
- Boğanın kendisine ait doğum ağırlığı, doğum şekli, damızlık durumları verilmektedir.

### 1.3. Dana Bilgi Girişi

- Dana kulak numaraları ana-baba kayıtları (pedigri bilgileri)
- Dana'ya uygulanan işlemler (Notlar kısmında hayvana uygulanan sağlık kontrolleri tarihleri ile birlikte girilebilir)
- Dananın cinsiyeti, doğum ağırlığı, doğum şekli, damızlık durumu belirtilmektedir.

### 1.4. Buzağı Bilgi Girişi

- Buzağı Kayıtları, kulak numaraları ana-baba kayıtları (pedigri bilgileri)
- Buzağı'ya uygulanan işlemler (Notlar kısmında hayvana uygulanan sağlık kontrolleri tarihleri ile birlikte girilebilir)
- Buzağının cinsiyeti, doğum ağırlığı, doğum şekli, damızlık durumu belirtilmektedir.

## 2. Tohumlama Bilgi Girişi

- Tohumlama bilgileri (Sperma hakkında bilgiler, hangi ırk vs.)
- Tohumlamanın tarihi
- İneğin kaçınıcı kez tohumlandığı hakkındaki bilgiler

**TOHURLAMA İŞLEMLERİ**

Küpe No	TR324321	Anne Rengi	BEYAZ	Kaçıncı Tohumlama	3	Kuruya Çıkma Tarihi	11.12.2011
Besi Adı	SARIKIZ	Doğum Tarihi	14.05.2009	Tohumlama Tarihi	10.05.2011	Yapılan Uygulamalar	1) ŞAP AŞISI
Rengi	BEYAZ	Irka	ANGUS	Laktasyon Dönemi	05.03.2012		2) İBR
Baba Küpe No	TR987878	Boğa Besi Adı	KARAOĞLAN	Gebelik Kontrolü	31.05.2011		3) MASTIT
Ana Küpe No	TR321544	Boğa Küpe No	TR6545445	Tahmini Doğum	14.02.2012		

Küpe No	Besi Adı	Renk	Baba Küpe No	Ana Küpe No	Ana Renk	Doğum Tarihi
TR324321	SARIKIZ	BEYAZ	TR987878	TR321544	BEYAZ	14.05.2009
TR324321	SARIKIZ	BEYAZ	TR987878	TR321544	BEYAZ	14.05.2009
▶ TR324321	SARIKIZ	BEYAZ	TR987878	TR321544	BEYAZ	14.05.2009

**Şekil 3:**Tohumlama bilgi girişi

Sonuç raporlamaları kısmında hayvanların tohumlama bilgilerinden yararlanılarak ineklerin gebelik kontrol tarihlerinin, kuru çıkarma tarihlerinin ve doğum tarihlerinin raporlanması sağlanmaktadır. Eğer üretici son günlerin raporlamasını almadı ise bilgisayarın hemen alt kısmında işletmede yapılacak işlemlerin uyarısı gelmektedir. Uyarının üzerine tıklandığında hangi hayvanın gebelik kontrollerinin geldiği, hangi hayvanın doğumu veya kuruya çıkarma zamanının geldiği raporlanmaktadır. Gerekliğinde raporlamalar Exzel formatında istenebilmektedir. İnek, buzağı, dana ve boğa bilgi girişlerinden hayvanların ebeveynleri hakkında bilgi alınabilmekte, hayvanlara uygulanan sağlık kontrollerinin kayıt altına alınabilmesi sağlanabilmektedir. Evrak üzerinde hayvanların bireysel kayıtlarına ulaşabilmek zor iken bu sistemle zor olmaktan uzaklaşmakta, verimi düşük olan ve sağlık sorunu olan hayvanların sürüden ayıklanması için hayvanların rahatlıkla belirlenmesi sağlanmaktadır. Böylelikle gerektiğinde işletme için sürekli sorun yaratan hayvanların kayıtlarına ulaşılarak gerektiğinde hayvanların satışı sağlanabilmektedir.

### 3. Yem Alma İşlemleri:

İşletme de alınan yemlerin nerelerden alındığı, miktarları ve fiyatları hakkında işletmeyi bilgilendirmektedir. Böylelikle işletmede alınan yemlerin hangi tarihlerde alındığı sağlanarak yem stok durumlarının hesaplanması sağlanmaktadır. Excele aktar kısmı ile de Excele verilerin aktarılması sağlanarak grafik veya istatistikî değerlerde kullanılabilmektedir. Aynı zamanda yemlerin formlarının ne olduğu ve alınan yemlerin birim maliyetlerini göz önüne sergilediği için ekonomik olarak daha uygun yemleri tercih edebilme imkânını sunmaktadır.

**YEM ALMA İŞLEMLERİ**

**YEM ALIŞ TARİHİ**

**YEM TÜRÜ**

**BİRİM**

**FİYAT**  TL

**ÜRETİCİ FIRMA**

**ALINAN MİKTAR**  KG

**TOPLAM**  TL

YEM STOK DURUMU						
TARİH	YEM TÜRÜ	BİRİM	FİYAT	FİRMA	ALINAN	TOP
27.03.2009	YAVRU YEM	KG	18	KILIÇ YEM	250	4500
27.03.2009	YAVRU YEM	KG	18	KILIÇ YEM	85	1530
27.03.2009	KIRMA YEM	KOVA	2,5	KILIÇ YEM	80	200
29.03.2009	KIRMA YEM	KOVA	2,5	KILIÇ YEM	80	200
29.03.2009	YAVRU YEM	KG	18	PINAR YEM	55	990
30.03.2009	YAVRU YEM	KG	5	PINAR YEM	80	400
11.04.2009	YAVRU YEM	KG	5	PINAR YEM	50	250
15.04.2009	PELET YEM	KG	2,5	PINAR YEM	50	125
07.05.2009	PELET YEM	KG	2,5	KILIÇ YEM	50	125

Şekil 4:Yem alma işlemleri

#### 4. Kasa Durumu

İşletmede ki gelirler ve giderlerin takip edilmesi açısından önem arz etmektedir. Bu amaçla işletmedeki mali analiz raporların oluşturulması ile işletmenin karlılığının belirlenmesi açısından önemli olmaktadır. Gerektiğinde giderlerin neler olduğu veya gelirlerinin neler olduğu sorgulanıp sorunların ortadan kaldırılıp daha karlı hayvansal üretime olanak sağlamaktadır. Aynı zamanda işletmede ki personel bilgi girişinden çalışan personel hakkında veri tabanı oluşturma imkanı sağlamakta ve gerektiğinde raporlamaktadır.

**KASA DURUMU**

KASA ÖZEL GİRİŞ TOPLAMI	580	TL
KASA ÖZEL ÇIKIŞ TOPLAMI	2200	TL
PERSONEL MAAŞLARI TOPLAMI	9800	TL
YEM GİDERLERİ TOPLAMI	8320	TL
ÜRÜN SATIŞLARI TOPLAMI	41945	TL

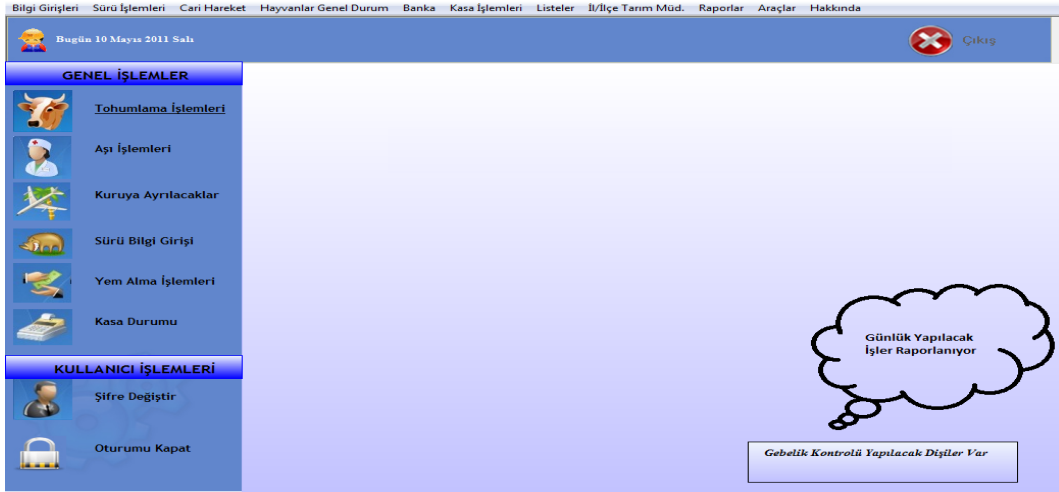
KASA İŞLEMLER LİSTESİ						
İŞLEM TARİHİ	BİRİM FİYAT	ADET	M ADI	M SOYADI	TİCARİ AD	TOPLAM
29.03.2009	2	10000	AHMET	UNVER	UNVER TIC.	20000
29.03.2009	2	100	AHMET	UNVER	UNVER TIC.	200
30.03.2009	5	10	ALI	YILMAZ	YOK	50
30.03.2009	5	15	NACI	KAYA	DELIDANA	75
04.04.2009	2	50	EMRE	YAVUZER	YILMAZ ÖĞRENCİ YUF	100
05.04.2009	2	50	ALI	EZER	TURHANLAR LTD.ŞTİ	100
05.04.2009	2	180	MEHMET	KAYA	YOK	360
05.04.2009	2	200	ALI	YILMAZ	YOK	400
08.04.2009	2	180	SERHAT	FERVEREN	YOK	360
08.04.2009	2	10000	NACI	KAYA	DELIDANA	20000
15.04.2009	2	100	AHMET	UNVER	UNVER TIC.	200
07.05.2009	2	50	ALI	EZER	TURHANLAR LTD.ŞTİ	100

**KASA DURUMU 22505 TL**

Şekil 5: Kasa durumu

#### 5. Günlük Yapılacak İşlerin Raporu

Sürü Yönetim Programına giriş ile birlikte gün içinde yapılması gerekli olan günlük işlemler var ise bunlar programın en alt kısmında bir uyarı butonu şeklinde kullanıcıyı uyarılmaktadır. Uyarı butonunun üzerine çift tıkladığı zaman hangi hayvanlara müdahale edileceğinin raporlanması sağlanmaktadır. Gerekli olan işlemlerin yapılmasına olanak sağlamaktadır.



Şekil 6: Günlük yapılacak işlerin raporlanması

Gebelik kontrolleri yapılacak dişiler var uyarısının üzerine çift tıkladığımız zaman şekil 7 da ki ekran görüntüsü gelecek ve hangi hayvanların gebelik kontrolünün yapılması gerektiği raporlanacaktır. Gerektiğinde bağlan butonuna tıklanarak gebelik kontrolü yapılacak olan hayvanın bireysel bilgilerine ulaşılmaktadır. Yani daha önce herhangi bir sağlık sorununun kontrolü veya pedigrı bilgilerine ulaşılabilir. Aynı zamanda günü gelen doğum yapacak ve kuruya çıkarılacak hayvanların listesi de bu şekilde uyarılmaktadır. Programın kullanılması ile yetiştiricilerin işlerini de yaparken daha kontrollü yapmasına olanak sağlamaktadır.



Şekil 7:Günlük görev raporlaması

### Sonuç

Kâğıt üzerinde hayvanların bireysel olarak takibinin zor olmaktadır. Bu nedenle bunların daha kalıcı gerektiğinde sorgulanıp geriye dönülebilecek bir takip programının olması işletmenin büyümesi açısından önemli olmaktadır. Özellikle aile işletmeciliğinin hâkim olduğu ülkemizde küçük ölçekli programların yapılması ile birlikte hayvanların kayıt altına alınmasını kolaylaştırmaktadır. Böylelikle sürü kontrolünün sağlanmasını kolaylaştırmaktadır. Anı zamanda pahalı olan ve bu nedenle büyük ölçekli işletmelerin kullanabileceği programların yerine daha ucuz olan programlarında kullanılması işlerin akışı ve daha ucuz olmasından dolayı işletmede avantaj olmaktadır.

**Kaynaklar**

- Barry W. Boehm, Maria H. Penedo, E. Don Stuckle, Robert D. Williams, TRW Arthur B. Pyster, 2011. A Software Development Environment for Improving Productivity (<http://sunset.usc.edu/csse/TECHRPTS/1984/usccse84-501/usccse84-501.pdf>)(10.02.2011)
- Çukur, F., Demirbaş, N., Yıldız, Ö., 2009. Avrupa Birliği Perspektifinden Türkiye’de Süt Sığırcılığı Sektöründeki Gelişmeler. *HR.Ü.Z.F.Dergisi*,2009,13(4): 31-39 *J.Agric.Fac.HR.U.*,2009, 13(4): 31-39(Web:[http://ziraat.harran.edu.tr/zirfakdergi/2009\\_13\\_4/31.pdf](http://ziraat.harran.edu.tr/zirfakdergi/2009_13_4/31.pdf))(08.01.2011)
- Erhan S., 2010. Sığır Yetiştiriciliği; Bakım-Besleme ve Hastalıklarla Mücadele (web: [http://www.haykoop.org.tr/docs/sigir\\_yetistiriciligi.doc](http://www.haykoop.org.tr/docs/sigir_yetistiriciligi.doc))(11.12.2010)
- Jeyabalan V. 2010. Individual Cow Recording and Analysis System for Small
- Morales, J.M. Hallberg, J. Sears P.M. 2001. AABP Clinical Mastitis Evaluation Record System use in Monitoring and Evaluating Clinical Mastitis. In 2<sup>nd</sup> International Symposium on Mastitis and Milk Quality, Vancouver, BC, 2001, pp 131-134.
- Nir O., 2003. What are Production Diseases, and How do We Manage Them? *Markusfeld) Acta vet. scand.* 2003, Suppl. 98, 21-32. *Acta vet. scand. Suppl. 98 - 2003*
- Scale Dairy Farmers in Malaysia *International Journal of Computer Applications (0975 – 8887) Volume 8– No.11, October 2010 33*
- Silvia M.F.S. Massruha, Carlos A. A. Meira, Clevan R. Costa, Renato Fileto 1997.FMS: A Software Development Environment For Farm Management Systems. European Conference for Information Technology in Agriculture, Copenhagen, 15–18 June, 1997 ([http://www.dina.dk/efita-conf/program/paperspdf/x\\_c\\_1.pdf](http://www.dina.dk/efita-conf/program/paperspdf/x_c_1.pdf))(12.01.2011)
- Topcu, Y., 2008 .Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Başarıyı Etkileyen Faktörlerin Analizi: Erzurum İli Örneği. *OMÜ Zir. Fak. Dergisi*, 2008,23(1):17-24 *J. of Fac. of Agric., OMU*, 2008,23(1):17-24([http://www3.omu.edu.tr/anajas/pdf/23\(1\)/17-24.pdf](http://www3.omu.edu.tr/anajas/pdf/23(1)/17-24.pdf))(web:10.12.2010)



## Türkiye’de Yaygın Kesilen Sığır ve Kuzuların Koyu Renkli Karkas Oranı

Alper Önenç<sup>1\*</sup>, Turgay Taşkın<sup>2</sup>, Mürsel Özdoğan<sup>3</sup>, Kubilay Metin<sup>4</sup>, Funda Kargin Kırıl<sup>5</sup>,  
Zehra Burcu Bakır Ateşlier<sup>4</sup>, Öznur Arat<sup>4</sup>, Hasan Akşit<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü. Tekirdağ.

<sup>2</sup>Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü. İzmir.

<sup>3</sup>Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü. Aydın

<sup>4</sup>Adnan Menderes Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü. Aydın

<sup>5</sup>Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi. Aydın

<sup>6</sup>Balıkesir Üniversitesi Veteriner Fakültesi. Balıkesir

\*eposta: alperonenc@gmail.com, Tel. +90 (282) 2931442

### Özet

Çalışmanın amacı, ülkemiz mezbaha koşullarında kesilen sığır ve kuzuların koyu renkli karkas oranını saptamaktır. Bu amaç için, Siyah Alaca, Esmer, Simental, Doğu Anadolu Kırmızısı’ndan oluşan 1056 sığır karkası Akkaraman, Morkaraman, Kıvırcık, Sakız, İvesi, Hemşin ırklarından oluşan 1551 kuzu karkası değerlendirilmeye alınmıştır.

Araştırma bulgularına göre, sığır karkaslarında koyu renkli karkas oranı % 19.6 dır. ModDFD ve normal karkas oranı sırasıyla % 35.4 ve % 45.1’dir. Kuzu karkaslarında ise koyu renkli karkas oranı % 10.6 dır. ModDFD ve normal karkas oranı sırasıyla % 43.6 ve % 45.8’dir. En yüksek koyu renkli karkas oranı Simental ve Akkaraman ırklarının karkaslarında saptanmıştır. Esmer ve Siyah Alaca ırkları ile Kıvırcık ırklarına ait karkaslarda normal karkas oranı diğer ırklara göre önemli düzeyde yüksek bulunmuştur

**Anahtar kelimeler:** DFD, koyu renkli karkas, koyu renk, sığır, kuzu

### Dark Cutting Carcass Ratio of Common Slaughtered Cattle and Sheep in Turkey

#### Abstract

The aim of this study was to obtain dark cutting carcass ratio of common slaughtered cattle and sheep under Turkey abattoir condition. For this aim, a total of 1056 cattle carcasses from Holstein Friesian, Brown Swiss, Simmental, Eastern Anatolian Red, a total of 1551 sheep carcasses from White Karaman, Red Karaman, Kıvırcık, Chios, Awassi, Hemşin ve Kıvırcık x Chios were evaluated.

According to results, DFD carcass rate in evaluated cattle carcasses 19.6%. ModDFD, normal carcass rates in evaluated cattle were 35.4%, 45.1%, respectively. DFD carcass rate in evaluated lamb carcasses 10.6%. ModDFD, normal carcass rates in evaluated cattle were 43.6%, 45.8%, respectively. The highest dark cutting rate obtained in carcasses of Simental and Akkaraman breeds. Normal carcass rate was significantly higher in carcasses of Brown Swiss and Holstein and Kıvırcık breeds compared to other breeds.

**Key words:** DFD, dark cutting carcass, dark colour, cattle, lamb

#### Giriş

Koyu renkli karkas, önemli bir et kalite kusurudur. Koyu renkli kuzu ve sığır karkaslarından elde edilen etler, tüketiciler tarafından tercih edilmez ve bu nedenle pazarlanmasında güçlük çekilir. Et sanayi de bu türden karkasları işlemede bazı zorluklarla karşılaşır. Kesim sonrası soğuk havada bekletilen karkaslarda, ölüm sertliği (rigor mortis) oluşumu sırasında kasda normal asitlenme gerçekleşmezse karkasın rengi koyulaşır. Asitlenme; glikojenin laktik aside yıkımıyla meydana gelir. Normal etlerde kas pH’sı 5.5-5.8 aralığındadır. Kesim sırasında kas glikojen düzeyi düşükse, yüksek pH’lı et elde edilir. Bu etler koyu kesim, koyu renkli et ya da yüksek pH’lı et olarak tanımlanır. Birçok ülkede bu etler, koyu, sert ve kuru (DFD= dark, firm, dry) et olarak da bilinir (Dikeman,



2000). Koyu renkli karkaslardan elde edilen etler, anormal düzeyde koyu renklidir. Et rengi koyu kırmızıdan siyaha kadar değişen bir aralığa sahiptir (Page ve ark., 2001). Ayrıca yapıları serttir ve su tutma kapasiteleri yüksektir. Bakteriyel gelişme çok hızlı olduğu için raf ömrü normal ete göre daha kısadır (Immonen, 2000). Bildirilen özellikleri dışında normal sığır etiyle karşılaştırıldıklarında aroma ve tatları daha farklıdır. Tüketiciler, koyu renkli etleri sert bulmasına rağmen bazı deneysel panellerde eğitilmiş panelistlerin bu etleri yumuşak ve sulu buldukları da saptanmıştır (Viljoen ve ark., 2002).

Koyu renkli karkas oranını saptamak amacıyla birçok ülkede araştırmalar yürütülmüştür. İngiltere’de koyu renkli karkas oranının %4.1 - 7.1 arasında (Brown ve ark.,1990), İspanya’da %5 (Sañudo ve ark., 1999), Belçika ve Danimarka’da %1-5, Avusturya, Batı Almanya’da %6-10, Polonya’da %16-20, (Tarrant, 1981), Çek Cumhuriyetinde %30-40 arasında değiştiği (Bartos ve ark., 1993), Norveç ve Bulgaristan’da ise %20’den fazla olduğu bildirilmektedir (Tarrant, 1981). Ülkemizde koyu renkli karkas oranının % 40’ın üzerinde olduğu tahmin edilmektedir (Önenç, 2003).

### Materyal ve Yöntem

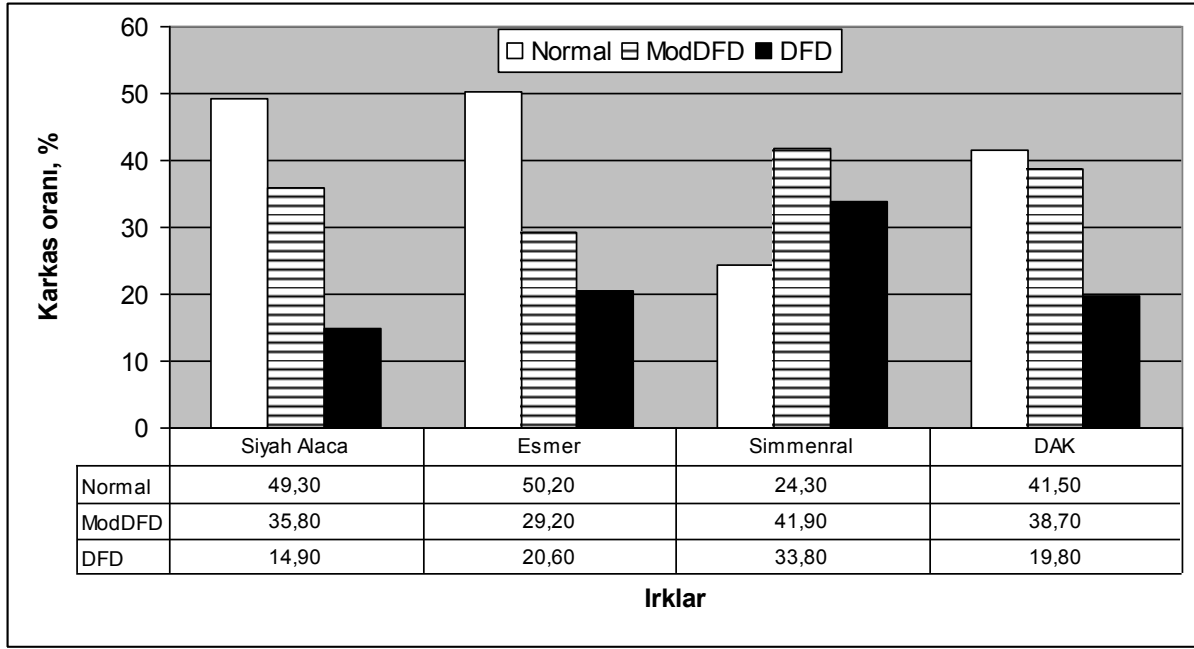
Araştırma, günde 7000 baş kuzu, 700 baş sığır kesim kapasitesine sahip ticari bir mezbahada yürütülmüştür. Siyah Alaca (SA, n=534), Esmer (ES, n=256), Simental (SI, n=152), Doğu Anadolu Kırmızısı (DAK, n=114) ırkı toplam 1056 adet erkek sığır karkası ile Akkaraman (AK, n=578), Morkaraman (MO, n=211), Kıvırcık (KI, n=127), Sakız (SK, n=139), İvesi (IV, n=152), Hemişin (HE, n=136), Kıvırcık x Sakız (KI x SA, n=208) ırkı toplam 1551 erkek kuzu karkası değerlendirilmiştir. Mezbahada kesim ve karkas sırası mantığına göre karkaslar etiketlenmiştir. Kesimden 24 saat sonraki, kas pH’sı (pH<sub>24</sub>) ölçümleri, soğuk karkas üzerinden soğuk hava deposunda gerçekleştirilmiştir. Sığırdan ise sağ yarım karkasın 12-13’üncü kaburgaları arasından, *M. longissimus et thoracis* kasından, kuzuda ise *M. psoas* major kası üzerinden alınmıştır. Kas pH’sı ölçümünde 2 adet “Testo 206 marka “dijital pH metre kullanılmıştır. Ölçüm öncesi pH metreler, kullanım kılavuzu standartlarına göre kalibre edilmiştir. Kalibrasyon, pH 7 ve pH 4 tampon çözeltilerle yapılmıştır. Ölçüm sırasında kasın yüzeyi 3 farklı noktadan neşterle yarılmış, prob sırayla üç yarıktan 2.5 cm derine sokularak ekranın sabitlenmesi beklenmiştir (Den Hertog–Meiske ve ark., 1997). Değerlendirmede bu üç pH ölçümünün ortalaması kullanılmıştır. Kas pH<sub>24</sub> değeri 5.8’e eşit ve küçük olan karkaslar normal, 5.8-6.2 arasında yer alan karkaslar modDFD (koyu kesim eğilimli), 6.2 e eşit ve büyük olan (pH<sub>24</sub> ≥ 6.2) karkaslar ise koyu renkli karkas olarak tanımlanmıştır (Silva ve ark., 1999)

Araştırmada koyu renkli karkas oranının ırka göre değişimini incelemek amacıyla Khikare testi uygulanmıştır (SPSS, 2006).

### Bulgular

Araştırmada sığır karkaslarında koyu renkli karkas oranı % 19.6 dır. ModDFD ve normal karkas oranı ise sırasıyla % 35.4 ve % 45.1’dir. Normal ve modDFD karkaslar birlikte gruplandırılacak olursa mezbahada normal sığır karkas oranının % 80.5’e yaklaştığı görülmektedir. Değerlendirilen sığır karkaslarında ırklara göre normal, modDFD, DFD karkas oranları sırasıyla Şekil 1 verilmiştir.

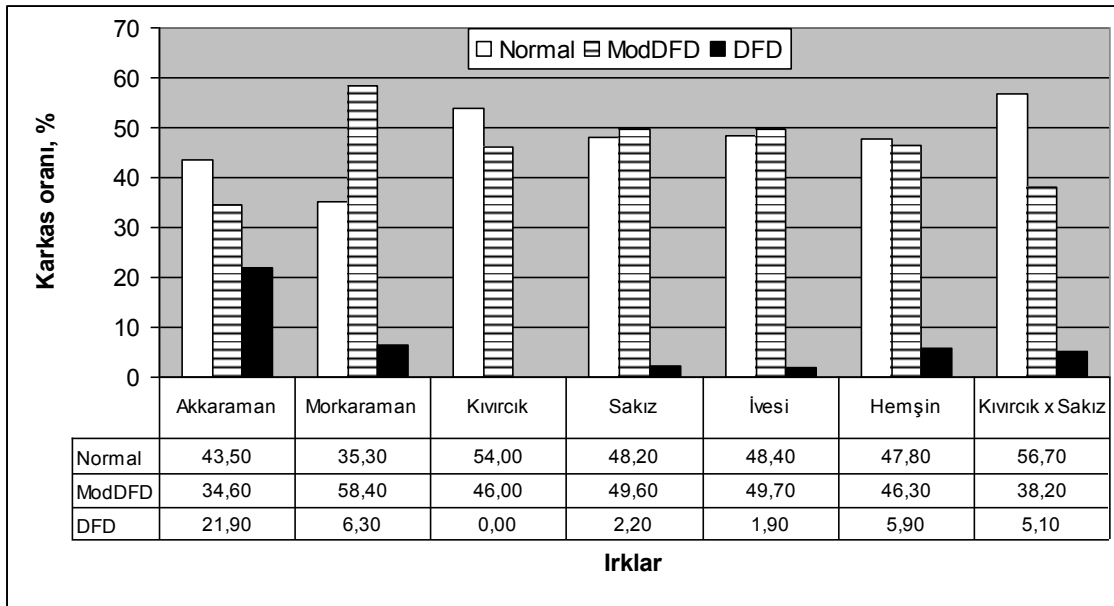
İrklar içinde en yüksek DFD (koyu renkli karkas) oranına Simental sahiptir. Siyah Alaca karkaslarında DFD karkas oranı daha düşüktür. Ancak modDFD karkas oranı incelendiğinde Simental, Doğu Anadolu Kırmızısı ve Siyah Alaca’nın ilk 3 sırayı paylaştığı görülmektedir. Esmer ve Siyah Alaca karkaslarında normal karkas oranı diğer ırklara göre önemli düzeyde yüksek bulunmuştur (Khikare=0.001).



Şekil 1. Siğir ırklarının normal, koyu kesim eğilimli ve koyu kesim karkas oranları (Khikare=0.001)

Kuzu karkaslarında koyu renkli karkas oranı ise % 10.6'dır. ModDFD ve normal karkas oranı ise sırasıyla % 43.6 ve % 45.8'dir. Normal ve modDFD karkaslar birlikte gruplandırılacak olursa mezbahada normal kuzu karkas oranının % 89.4 olduğu görülmektedir. Değerlendirilen kuzu karkaslarında ırklara göre normal, modDFD, DFD karkas oranları sırasıyla Şekil 2 verilmiştir.

İrklar içinde en yüksek DFD (koyu renkli karkas) oranına Akkaraman sahiptir. Kıvırcık kuzularda DFD karkas hiç yoktur. Koyu renkli karkas eğilimli başka bir ifadeyle modDFD karkas oranı incelendiğinde Morkaraman, İvesi ve Sakız'ın ilk 3 sırayı paylaştığı görülmektedir. Kıvırcık x Sakız ve Kıvırcık karkaslarında normal karkas oranı diğer ırklara göre önemli düzeyde yüksek bulunmuştur (Khikare=0.001).



Şekil 2. Koyun ırklarının normal, koyu kesim eğilimli ve koyu kesim karkas oranları (Khikare=0.001).

#### Tartışma

Araştırmada siğir ve kuzu karkaslarında koyu renkli karkas oranı sırasıyla % 19.6% ve 10.6'dır. Çalışmanın yürütüldüğü mezbahada 2003 yılında gerçekleştirilen bir diğer çalışmada koyu renkli karkas oranı % 42.11

saptanmıştır. Aradan geçen 5 yılda mezbahada koyu renkli karkas oranının önemli düzeyde azaldığı görülmektedir. Farklı ülkelerde koyu renkli karkas oranını saptamak amacıyla gerçekleştirilen araştırmalarda Tarrant, (1981) koyu renkli karkas oranını Polonya, Norveç ve Bulgaristan'da sırasıyla % 16-20 ve % 20; Butcher, (1981) Danimarka'da % 1-5; Puolanne ve Aalto, (1981), Immonen, (2000) Finlandiya'da sırasıyla % 25 ve % 1-5; Christopherson *ve ark.*, (1980), Jones ve Tong, (1989), Murray, (1989) Kanada'da sırasıyla % 9.6–18, % 0.4-1.3 ve % 3.7; Brown *ve ark.*, (1990) İngiltere'de % 4.1; Bartos *ve ark.*, (1993) Çek Cumhuriyeti'nde % 30-40; Sañudo, (1999) İspanya'da % 5; Lorenzen *ve ark.*, (1992), Wulf *ve ark.*, (2002) ABD'de sırasıyla % 2-5, % 2.7 olarak bildirmişlerdir. Araştırma bulguları, Polonya, Norveç, Bulgaristan, Çek Cumhuriyeti'nde saptanan koyu renkli karkas oranından düşük ya da yakın olmasına rağmen, diğer ülkelerdeki değerlerden yüksektir.

Araştırmada ırklar arasında koyu renkli karkas oranı bakımından saptanan fark önemli bulunmuştur.. Ancak literatürde ırk ve koyu renkli karkas oranı arasındaki ilişki bakımından çelişkili bulgulara rastlanmaktadır. Çok sayıda araştırmacı, ırklar arasındaki varyasyonun çevresel kaynaklı varyasyondan daha küçük olduğunu öne sürerek koyu renkli karkas sorununun esasen çevresel etmenlere bağlı olduğunu bildirmektedirler (Howard ve Lawrie, 1956; Ashmore *ve ark.*, 1973; Tarrant, 1989; Bray, 1989; Voisinet *ve ark.*, 1997a).

### Sonuç ve Öneriler

Mezbahalarda koyu renkli karkas sorunu önemini korumaktadır. Kesim öncesi stres koşullarını azaltmaya yönelik hayvan refahı ve haklarını temel alan bir yönetmeliğin hazırlanması mezbahalarda uygulanmaya geçilmesi ve denetlemelerin sıkı yapılması gerekmektedir. Özellikle mezbahalarda yer alan iş paket programlarına “bölme ve kesim yolu iş paketi” de eklenmelidir. Bölme ve kesim yolunda ayrı ve sadece bu işten sorumlu personel çalıştırılmalı, bu personelin düzenli eğitim alması sağlanmalıdır.

### Kaynaklar

- Ashmore, C.R., Doerr, L., Foster, G., Carroll, F. 1971. Respiration of Mitochondria Isolated from Dark-Cutting Beef. *J. Anim. Sci.*, 33(3), 574-577.
- Bartos, L., Franc Č., Rehák and Stiková D. 1993. A Practical Method to Prevent Dark-Cutting (DFD) in Beef. *Meat Sci.*, 34, 275-282.
- Bray, A.R. 1989. The Cumulative Effect of Nutritional Shearing and preslaughter Washing Stresses on the Quality of Lamb Meat. *Meat Sci.*, 25: 59-67.
- Brown, S.N., Bevis, E.A., Warris, P.D. 1990. An Estimate of the Incidence of Dark Cutting Beef in the United Kingdom. *Meat Sci.*, 27.249-258.
- Butcher, L. 1981. Identification and Minimisation of dfd in Young Bulls in Denmark. In: D. E., Hood and P. V., Tarrant (Eds). *The Problem of Dark-Cutting in Beef*. Martinus Nijhoff Publishers. The Hague, Netherlands, 289-302.
- Christopherson, R.J., Price, M.A., Thompson, J.R. 1980. Seasonal and Environmental Effects on the Color of Meat From Bulls. In: 59th Annual Feeders Day Report. University of Alberta, Agriculture and Forestry Bulletin, Edmonton, Alta, pp. 36-38. [Murray, (1989)'dan alınmıştır].
- Den Hetog-Meischke, M.J.A., Klont, R.E., Smulders, F.J.M., Van Logtestijn, J.G. 1997. Variation in Post-Mortem Rate of Glycolysis Does not Necessarily Affect Drip Loss of Non-Stimulated Veal. *Meat Sci.*, 47(3/4), 323-329.
- Dikeman, E. 2000. Beef Facts – Dark Cutting. American Meat Science Association Information Sheet. Center for Quality. National Cattlemen's Beef Association 444 North Michigan Avenue Chicago, Illinois 60611.
- Howard, A., Lawrie, R.A. 1956. Spec. Rept. *Fd. Invest. Bd.*, Lond., No.63. [Lawrie, (1977)'den alınmıştır].
- Immonen, K. 2000. Bovine Muscle Glycogen Concentration in Relation to Diet, Slaughter and Ultimate Beef Quality. University of Helsinki, Department of Food Technology. EKT series 1203. Helsinki.
- Jones, S.D.M., Tong, A.K.W. 1989. Factors Influencing the Commercial Incidence of Dark Cutting. *Can. J. Anim. Sci.* 69, 649-654.
- Lorenzen, C.L., Hale, D.S., Griffin, D.B., Savell, J.W., Miller, M.F., Smith, G.C. 1992. National Beef Quality Audit: Carcass Grade trait of U.S. fed cattle. *J. Anim. Sci.*, 70:Suppl. 1, 227. (Abstr.).
- Murray, A.C., Factors Affecting Beef Color at Time of Grading. *Can. J. Anim. Sci.*, 69: 347-355, (1989).

- Öneç, A. 2003. Sığır Karkaslarında Koyu Kesimi (Dark Cutting) Önlemeye Yönelik Üç Farklı Uygulamanın Et Kalitesine Etkisinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi. Bornova-İzmir.
- Page, J.K., Wulf, D.M., Schwotzer, T.R. 2001. A Survey of Beef Muscle Color and pH. *J. Anim. Sci.*, 79, 678-687.
- Puolanne, E., Aalto, H. 1981. The Incidence of Dark Cutting Beef in Young Bulls in Finland. In: D.E., Hood and P.V., Tarrant (Eds). *The Problem of Dark Cutting Beef*. Martinus Nijhoff Publishers, The Hague, The Netherlands, pp. 462-475.
- Sañudo, C., Albertí, P., Olleta, J.L., Santolaria, P. 1999. The Influence of Diet and pH on the Evolution of Bovine Meat Colour Through Ageing. *Cattle Production, Session III. 41st EAAP Annual Meeting, 9-12 Julliet, Toulouse*, 314.
- Silva, J.A., Patarata, L., Martins, C. 2006. Influence of Ultimate pH on Bovine Meat Tenderness During Ageing. *Meat Sci.*, 52, 53-459.
- SPSS, User's Guide Release 15 SPSS Inst., (2006).
- Tarrant, P.V. 1981. The Occurrence, Causes and Economic Consequences of Dark-Cutting in Beef. A Survey of Current Information. In: D.E., Hood and P.V., Tarrant (Eds). *The Problem of Dark-Cutting in Beef*. Martinus Nijhoff Publishers. The Hague, Netherlands, 3-36.
- Tarrant, P.V. 1989. Animal Behaviour and Environment in the Dark-Cutting Condition in Beef - a Review. *Irish Journal of Food Sci. and Tech.*, V. 13 (1): 1-21.
- Viljoen, H.F., De Kock, H.L., Webb, E.C. 2002. Consumer Acceptability of Dark, Firm and Dry and Normal pH Beef Steaks. *Meat Sci.*, 61, 181-185.
- Voisinet, B.D., Grandin, T., O'Connor, S.F., Tatum, J.D., Deesing M.J. 1997. Bos Indicus-Cross Feedlot Cattle with Excitable Temperaments have Tougher Meat and a Higher Incidence of Borderline Dark Cutters. *Meat Sci.*, 46, 367-377.
- Wulf, D.M., Emmett, R.S., Leheska, J.M., Moeller, S.J. 2002. Relationships Among Glycolytic Potential, Dark Cutting (dark, firm and dry) Beef and Cooked Beef Palatability. *J. Anim. Sci.*, 80, 1895-1903.



## Siyah Alaca Sığırların Karkas ve Et Kalitesini İyileştirmek Amacıyla Limuzin ve Piedmont Irklarından Yararlanma Olanakları

Ahmet Alçıçek<sup>1\*</sup>, Alper Önenç<sup>2</sup>, Mehmet Güngör<sup>3</sup>, Sencer Tümer<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü. Tekirdağ.

<sup>2</sup>Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü. İzmir.

<sup>3</sup>Menemen Tarımsal Araştırma Enstitüsü, İzmir.

\*e-posta: [ahmet.alcicek@ege.edu.tr](mailto:ahmet.alcicek@ege.edu.tr), +90 (232) 388 18 67

### Özet

Siyah Alaca (SA) ırkı, Piedmont × Siyah Alaca (PixSA) ve Limuzin × Siyah Alaca (LixSA) melezlerinden toplam 21 baş erkek hayvan 280 gün besi süresi sonunda kesilerek, karkas ve et kalite özellikleri değerlendirmeye alınmıştır. Araştırma bulgularına göre, PixSA ve Lix SA melezleri SA'ya göre daha yüksek randımana sahip, etlenme düzeyi iyi, daha az yağlı karkaslar vermiştir. Genel olarak, karkas morfolojik ölçüleri ve karkas parça ağırlıkları bakımından istatistiksel bir fark bulunmamıştır. Ancak MLD alanı, melezlerde daha yüksektir. Et kalitesi bakımından istatistiksel farklar olmamasına rağmen, rakamsal olarak melezlerin daha iyi bir et kalitesine sahip olduğu görülmüştür. Sonuç olarak entansif besi koşullarında karkas ve et kalitesi bakımından melezlerin SA'ya üstün olduğu saptanmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Melezleme, Limuzin, Piedmont, Siyah Alaca, karkas ve et kalitesi

### The Possibilities of Limusin and Piedmont Using in order to Improve Carcass and Meat Quality of Holstein

#### Abstract

A total of 21 head Holstein (H) breed, Piedmontese x Holstein (PixH), Limousin x Holstein (LixH) crosses were slaughtered at the final of 280 days fattening period and Carcass and meat quality of them was evaluated. The results showed that PixH and LixH gave the higher yield, more muscular and leaner carcasses than H. Generally, it was no significant differences for carcass morphological measurements and carcass cuts weight among genotypes. However, MLD area is higher in crosses compared to Holstein. Although, there was no statistical differences for meat quality, numerically it was observed that crosses had better meat quality than Holstein. It is concluded that carcass and meat quality of crosses were superior to those of Holstein under intensive beef production

**Key words:** Crossing, Limousin, Piedmontese, Holstein, carcass and meat quality

#### Giriş

Süt verim yönlü ırklar içinde dünya genelinde ilk akla gelen ırk Siyah Alaca'dır. Etkin ve yaygın yetiştirici birliği yapısına sahip olması, gen havuzu içinden daha fazla pay alması nedeniyle geniş bir coğrafyaya yayılan Siyah Alaca ırkı dünya süt üretiminde ilk sıralarda yer almaktadır (Keane, 2003). Ancak Siyah Alaca sığırların yemden yararlanma yeteneği et verim yönlü ırklarla karşılaştırıldığında iyi düzeyde değildir. Kesim olgunluğuna 16 ayda ulaşabilmekte, 18. aydan sonra karkas kalitesinde özellikle yağlanma durumu bakımından olumsuzluklar yaşanmaktadır (Oldenbrook, 1982). Siyah Alaca sığır karkaslarından elde edilen yenilebilir et oranı sektörün taleplerini tam olarak karşılayamamaktadır. Anılan nedenlerle Siyah Alaca sığırlardan nitelikli kasaplık materyal elde etmek amacıyla et verim yönlü ırklarla melezlenmesi yaygınlaşmaktadır. (Cundiff ve ark., 2001; Keane, 2003; Wolfová ve ark., 2007). Bu uygulamada özellikle doğum kolaylığı olan, tohumlama başarısını artıran etçi ırklara doğru bir eğilim bulunmaktadır. Yukarıda belirtildiği üzere günümüzde geniş bir coğrafyaya yayılmış, mevcut kültür ırkı sığır varlığı içinde hakim konumda olan süt verim yönlü Siyah Alaca ırkından nitelikli

kasaplık materyali üretimi önemli bir çalışma konusudur. AB'nde özellikle 1984-2007 yılları arasında süt kotası nedeniyle süt verim yönlü sığır popülasyonunun %55'i etçi boğa spermalarıyla tohumlanmıştır (Anon, 2011). Bu popülasyonda en fazla tercih edilen et verim yönlü ırklar ise, Angus, Hereford ve Limuzin olmuştur. Diğer taraftan geniş bütçeli ülkesel projelerde Siyah Alaca'nın besi ve karkas özelliklerine ilişkin parametreleri iyileştirmek için Angus, Belçika Mavis, Blonde d'Aquitaine, Chianina, Danimarka Kırmızısı, Esmer, Gelbvieh, Hereford, Limuzin, Piedmont, Romagnola, Simental, Şarole, South Devon ırklarından yararlanılmıştır. Oldenbrook, (1982)

Türkiye'de yerli ırkların besi performansı, karkas ve et kalitesini iyileştirmek amacıyla çok sayıda çalışma yürütülmüştür. Ancak Siyah alaca sığırların besi performansı, karkas ve et kalitesini iyileştirmeye yönelik sınırlı düzeyde çalışma bulunmaktadır. Buradan yola çıkılarak gerçekleştirilen çalışmada ülkemiz besi koşullarında Siyah Alaca (SA), Limuzin x Siyah Alaca (LixSA) ve Piedmont x Siyah Alaca (PixSA) sığırların karkas ve et kalite özelliklerinin değerlendirilmesi hedeflenmiştir.

### **Materyal ve Yöntem**

Araştırmada kızgınlığı toplulaştırılmış aynı yaştaki inekler Siyah Alaca, Piedmont ve Limuzin boğa sperması ile tohumlanmış, elde edilen yavrulardan seçilen yedişer baş SA, LixSA ve PixSA buzağılar bireysel bölmelerde bağlı olarak aynı bakım besleme koşullarında büyütülmüştür. Altı aylık yaşta besiye alınan hayvanlara besi süresince günde 1 kg saman (%92 KM, %6 HP, %31 HS, 1512 kcal ME) sunulmuş, besi yemi (%91 KM, %15 H, %5 HS, 2655 kcal ME) ve su tüketimi serbest bırakılmıştır. Hayvanlar, 280 gün besi süresi sonunda özel bir mezbahaya kesime gönderilmiştir. Kesim öncesi ve ölüm sertliği sonrası karkas ağırlıkları alınmış, karkaslar SEUROP (EEC, 1991) a göre sınıflandırılmıştır. Sınıflandırma sonrası kas pH'ları ölçülmüş ve karkaslar iki yarıya ayrılmıştır. Sol yarım karkaslar üzerinden karkas ticari parça ağırlıkları tartılmıştır. Et kalite analizleri için de 13. kaburga üzerinden MLD örneği alınmıştır. Alınan et örneklerinde et rengi, su tutma kapasitesi, çözdürme ve pişirme kayıpları ile kesme kuvveti analizleri gerçekleştirilmiştir. (AOAC, 1990). Elde edilen veriler SPSS (1997) paket programında değerlendirilmiştir.

### **Bulgular ve Tartışma**

Karkas ve et kalitesine ilişkin özellikler Çizelge 1 ve Çizelge 2'de verilmiştir. Çizelge 1'den görüldüğü üzere karkas ağırlıkları, karkas randımanı, karkas etlenme ve yağlanma durumu bakımından genotipler arasındaki fark önemlidir. PixSA ve LixSA ya ait karkaslar SA karkaslarına göre sırasıyla %6.7 ve %5 daha ağırdır. Karkas etlenme durumu PixSA ve LixSA için sırasıyla %31 ve %22 daha iyi, yağlanma durumu melezlerde 1 alt sınıfı daha düşüktür. Karkasın morfolojik ölçülerine bakıldığında genotipler arasında istatistiksel fark olmamasına rağmen, genotipler arasında önemli bir fark yoktur. Ancak SA karkasları, melezlerin karkaslarına göre daha uzundur ( $P<0.05$ ). Ticari karkas ağırlıklarına bakıldığında ön ve arka çeyrekler melezlerde daha ağırdır. Ancak ortaya çıkan bu farklar istatistiksel açıdan önemli değildir. Oysa but ve göğüs ağırlığı MLD alanı bakımından melezler SA'ya göre önemli derecede üstünlük sağlamıştır. Genotipler arasında karkas yağ oranı bakımından fark bulunmazken, kemik oranı bakımından fark önemlidir ( $P<0.05$ ).

**Çizelge 1.** Karkas özellikleri

(a) Özellikler	Genotip				Genotip
	SA	Pi x SA	Li x SA	Std Hata	
Soğuk karkas randımanı, %	56.49 <sup>b</sup>	60.21 <sup>a</sup>	59.39 <sup>a</sup>	0.59	***
Etlene durumu (1-18)	7.86 <sup>b</sup>	10.29 <sup>a</sup>	9.57 <sup>a</sup>	0.39	***
Yağlanma surumu (1-15)	8.86 <sup>b</sup>	11.29 <sup>a</sup>	9.86 <sup>a</sup>	0.48	**
Karkas uzunluğu, cm	139.21 <sup>a</sup>	137.21 <sup>a</sup>	132.86 <sup>b</sup>	1.74	*
Karkas derinliği, cm	37.79	37.07	38.29	0.78	öd
Karkas genişliği, cm	65.29	64.36	64.14	1.28	öd
But uzunluğu, cm	85.00	84.64	84.07	0.92	öd
But genişliği, cm	45.57	45.07	42.43	1.13	öd
But çevresi, cm	117.64	116.36	114.43	1.45	öd
MLD uzunluğu, cm	39.00	39.21	37.64	0.49	öd
Kemikleşme (1 <sup>st</sup> Vertb)	5.21	5.00	4.93	0.26	öd
Kemikleşme (sternum)	2.14	1.57	1.43	0.22	öd
Sol yarım karkas ağırlığı, kg	142.00	157.51	144.86	5.04	öd
Arka çeyrek ağırlığı, kg	63.64	69.61	66.66	1.68	öd
But, kg	36.13 <sup>b</sup>	40.96 <sup>a</sup>	38.83 <sup>ab</sup>	0.95	**
Karın, kg	6.66	5.87	6.04	0.47	öd
Bonfile, kg	1.96	2.06	1.91	0.09	öd
Kontrfile, kg	2.56	2.97	2.67	0.20	öd
Ön çeyrek ağırlığı, kg	77.59	85.69	78.08	2.96	öd
Döş, kg	20.54	23.20	21.19	1.05	öd
Göğüs, kg	11.01 <sup>b</sup>	15.20 <sup>a</sup>	11.03 <sup>b</sup>	0.67	***
Antrikot, kg	5.46	6.10	5.63	0.29	öd
Bodigo, kg	19.57	21.61	18.94	0.79	öd
MLD alanı, cm <sup>2</sup>	76.10 <sup>b</sup>	101.15 <sup>a</sup>	91.88 <sup>a</sup>	4.52	**
Yağ, %	7.17	7.36	7.62	0.58	öd
Kemik, %	18.44 <sup>a</sup>	16.31 <sup>b</sup>	16.26 <sup>b</sup>	0.63	*

\*: P<0.05, \*\*:P<0.01, \*\*\*:P<0.001, ö.d. önemli değil

<sup>abc</sup> aynı satırda bulunan farklı harfler istatistiksel olarak önemlidir (P<0.05)

Et kalite ölçülerine bakıldığında (Çizelge 2) Et tonu bakımından genotipler arasında önemli bir fark olduğu görülmektedir.

**Çizelge 2.** Et kalite özellikleri

Özellikler	Genotip				Genotip
	SA	PixSA	LixSA	Std Hata	
Kas pH <sub>24s</sub>	5.98	5.91	5.97	0.09	ns
Parlaklık, L* <sub>24s</sub>	34.94	35.37	36.33	0.93	ns
a* koordinatı, a* <sub>24s</sub>	5.64	6.05	5.62	0.66	ns
b* koordinatı, b* <sub>24s</sub>	6.62	7.11	7.61	0.73	ns
Kroma, sqrt(a <sup>2</sup> +b <sup>2</sup> ) C* <sub>24s</sub>	8.70	9.34	9.48	0.97	ns
Ton, tan <sup>-1</sup> (b/a), h* <sub>24s</sub>	49.76 <sup>b</sup>	49.52 <sup>b</sup>	53.79 <sup>a</sup>	1.10	*
Su tutma kapasitesi, %	22.71	25.57	22.14	1.99	ns
Pişirme kaybı, %	15.24	17.39	16.30	1.33	ns
Kesme kuvveti, kg	18.66	18.29	14.87	1.75	ns

\*: P<0.05, \*\*:P<0.01, \*\*\*:P<0.001, ö.d. önemli değil

<sup>abc</sup> aynı satırda bulunan farklı harfler istatistiksel olarak önemlidir (P<0.05)

LixSA etleri diğerlerine göre daha parlak ve canlı bir et rengine sahip olmuştur. Su tutma kapasitesi de PixSA melelerinde daha düşüktür. Bir başka ifadeyle PixSA etleri dışarıya daha fazla su bırakmıştır. Pişirme

kayı ise PixSA melezlerinde daha yüksektir. Kesme kuvveti değerlerine bakıldığında LixSA melezlerine ait etlerin daha yumuşak olduğu görülmektedir.

### Tartışma

Araştırmamızda istatistiksel olarak önemli bulunmamasına rağmen, PixSA'nın büyüme hızı SA ve LixSA'dan yüksektir. Bu bulgu Menissier ve ark. (1982) ve Weglarz ve ark., (1997) 'in bildirdikleri ile uyumludur. Araştırmamızda melezler SA'ya göre de daha iyi bir karkas ve et kalitesi özelliklerine sahiptir. Nitekim Purchas ve ark., (1992), Hruska (1993) elde ettiğimiz bulguları desteklemektedir. Piedmont ve Limuzin'in Siyah Alaca ile olan melezlerimizde karkasların etlenme durumunun iyi ve daha az yağlı olduğu bildirilmektedir (Menissier ve ark., 1982; Szücs ve ark., 1992; Keane ve Allen, 2002). Bu çalışmada melezler yüksek büyüme hızına, ağır karkaslara ve daha iyi bir karkas konformasyonuna sahip olmuştur. Steen ve Kilpatrick (1995) LixSA melezleir ile SA'ları karşılaştırdığı çalışmasında benzer sonuçları elde etmiştir. Bu bulgular önceki araştırmalarla da uyumludur (Kempster ve ark., 1982; Keane ve Allen, 2002). Et kalitesi özelliklerinden renk, su tutma kapasitesi, pişirme kaybı ve kesme kuvvetine ilişkin bulgularımız Having-Bolink ve ark., (1999)'un bulduklarından farklıdır. Bu çalışmada, LixF daha yumuşaktır ve renk tonu değerleri yüksektir. Öte yandan Renand, 1988, Destefanis ve ark., (1996)'nın bulguları bizim bulgularımızı desteklemektedir.

### Sonuç ve Öneriler

Araştırmadan elde edilen bulgular, melezlerin karkas randımanı, etlenme ve yağlanma durumu, ticari parça ağırlıkları ve et rengi bakımından SA'ya üstün olduğu ortaya koymaktadır. Türkiye entansif besi koşullarında, et miktarı ve kalitesini artırmak hedefleniyorsa, PixSA ve LixSA melezlerini kullanmak önemli avantajlar sağlayabilir.

### Kaynaklar

- Anon, 2011. Beef production from the dairy herd. Teagasc
- AOAC, 1990. Official Methods of Analysis. of the Association of Official Analytical Chemist, 15 th Edition. Williams, S., Arlington, Virginia
- Cundiff, L.V., Wheeler, T.L., Shackelford, S.D., Koohmaraie, M., Thallman, R.M., Gregory, K.E., Van Vleck. L.D. 2001. Preliminary results from cycle VI of the cattle germplasm evaluation program at the Roman L. Hruska U.S. Meat Animal Research Center. <http://www.ars.usda.gov/SP2UserFiles/Place/54380000/GPE/GPE20.PDF>. Accessed Jan. 14, 2009.
- Destefanis G., Barge M.T., Brugiapaglia A., 1996. Meat quality in four muscle of hypertrophied Piemontese and Belgian Blue and White young bulls. Proceedings of. 42<sup>nd</sup> International Congres of Meat Science and Technology, Lillehammer, Norway, 298-299EEC, 1991. Council Regulation (EEC) No 1026/91 of 22 April 1991 determining the Community scale for the classification of carcasses of adult bovine animals. Official J., L106, 2-3
- Hoving-Bolink A.H., Hanekamp W.J.A., Walstra P. 1999. Effects of sire breed and husbandry system on carcass, meat and eating quality of Piemontese and Limousin crossbred bulls and heifers. Lives. Prod. Sci. 57, 273-278
- Hruska K. 1993. The use of Pimontese bulls in commercial crossbreeding in dairy herd. Nás Chov. 53, 125-127
- Keane M. G., Allen P. 2002. A comparison of Friesian-Holstein, Piemontese x Friesian-Holstein and Romagnola x Friesian-Holstein steers for beef production and carcass traits. Livest. Prod. Sci. 78, 143-158
- Keane, M.G. 2003. Beef production from Holstein-Friesian bulls and steers of New Zealand and European/American descent, and Belgian Blue\_Holstein-Friesians, slaughtered at two weights. Lives. Prod. Sci., 84: 207-218
- Kempster A. J., Cook G. L., Southgate J. R. 1982. A comparison of the progeny of British Friesian dams and different sire breed in 16 and 24 moth beef production systems. 2. Carcass characteristics and rate and efficiency of meat gain. Anim. Prod. 34, 167-178
- Menissier F., Sapa J., Foulley J. L. Frebling J., Bonaiti B., 1982. Comparison of different sire breeds crossed with Friesian cows: preliminary results. In: G. J. More O'Ferral, (Editor). Beef Production from Different Dairy



- Breeds and Dairy Beef Crosses. Current Topics in Veterinary Medicine and Animal Science, Martinus Nijhoff for the Commission of the European Communities. Vol. 21. pp. 94-136
- Oldenbrook, J.K. 1982. Meat production of Holstein Friesian in comparison to Dutch Friesians and Dutch Red and White. More O'Ferrall, G.J. Beef production from different dairy breeds and dairy beef crosses page 45-53. Commission of the European Communities. Coordination of Agricultural Research, 395 sayfa
- Purchas R. W., Morris S. T., Grant D., A. 1992. A comparison of characteristics of the carcasses from Friesian, PiemontesexFriesian and Belgian BluexFriesian Bulls. NZ J. Agr. Res., 35, 401-409
- SPSS, User's Guide Release 15 SPSS Inst., (1997).
- Renand G. 1988. Variabilité génétique de la croissance musculaire et conséquences sur les qualités de la viande chez les bovines. INRA Prod. Anim. 1, 115-121
- Steen R. W. J., Kilpatrick D. J., 1995. Effects of plane of nutrition and slaughter weight on the carcass composition of serially slaughtered bulls, steers and heifers of three breed crosses. Livest. Prod. Sci. 43, 205-213
- Szücs E., Csiba A., A'cs I., Ugyr K. 1992. Effect of commercial crossing of Friesian-Friesian cows with Limousin sires on slaughter value traits including beef quality. World Rev. Anim. Prod. 27, 63-74.
- Weglarz A., Szrek J., Zapletal P. 1997. Slaughter value of young bulls from black and white cows and bulls of Italian breeds (Piemontese, Marchigiana, Chiqning). Zootechnicka – Rada. 14, 17-24
- Wolfová, J., Wolf, J., Kvapilík, J., Kica, J. 2007. Selection for profit in cattle: II. Economic weights for dairy and beef sires in crossbreeding systems. J. Dairy Sci. 90:2456-2467.



## Türkiye Av Köpeklerine Ait Bazı Morfolojik Özellikler

Orhan Yılmaz<sup>1\*</sup>, Mehmet Ertuğrul<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Iğdır Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, 76100, Iğdır.

<sup>2</sup>Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, 06100 Ankara.

\*e-posta: [zileliorhan62@hotmail.com](mailto:zileliorhan62@hotmail.com)

Tel: +90-4762261314-1225, Fax: +90-4762261139

### Özet

Bu çalışma Türk Tazısı ve Tarsus Çatalburun Köpeklerinin morfolojik özelliklerini belirlemek için gerçekleştirilmiştir. Çalışmada 60 erkek ve 62 dişi olmak üzere 122 Tazı ile 24 erkek ve 31 dişi olmak üzere 55 Çatalburun köpeği ölçülmüştür. Minitab 15 bilgisayar programı kullanılarak elde edilen verilerin ANOVA and Student's t-Test analizleri yapılmıştır. Tazı için tanımlayıcı istatistik değerler canlı ağırlık  $18.4 \pm 0.19$  kg, cidago yüksekliği  $62.0 \pm 0.35$  cm, sağrı yüksekliği  $62.2 \pm 0.35$  cm, vücut uzunluğu  $60.3 \pm 0.39$  cm, göğüs çevresi  $63.3 \pm 0.42$  cm, göğüs derinliği  $22.8 \pm 0.27$  cm, göğüs genişliği  $16.2 \pm 0.16$  cm, ön incik çevresi  $10.2 \pm 0.07$  cm ve baş uzunluğu  $23.7 \pm 0.21$  cm olarak bulunmuştur. Bu değerler Çatalburun için canlı ağırlık  $21.7 \pm 0.53$  kg, cidago yüksekliği  $48.5 \pm 0.69$  cm, sağrı yüksekliği  $48.5 \pm 0.65$  cm, vücut uzunluğu  $49.1 \pm 0.81$  cm, göğüs çevresi  $64.0 \pm 0.69$  cm, göğüs derinliği  $20.8 \pm 0.48$  cm, göğüs genişliği  $18.8 \pm 0.34$  cm, ön incik çevresi  $10.5 \pm 0.17$  cm ve baş uzunluğu  $20.7 \pm 0.30$  cm olarak belirlenmiştir. Türk Tazısının orta boy, Tarsus Çatalburun Köpeğinin ise küçük boy bir av köpeği olduğu söylenebilir.

**Anahtar kelimeler:** Av köpeği, Tazı, Çatalburun, vücut ölçüleri

### Some Morphological Traits of Turkish Hunting Dogs

#### Abstract

This study was carried out to determine the distributions of the body measurements of the Turkish Tazi and the first to document the morphology of the Tarsus Catalburun (Fork-nose) Dog. To this end, data of 122 (60 male and 62 female) Hound and 55 (24 male and 31 female) Catalburun dogs were analyzed with the Minitab 15 statistical software program using ANOVA and Student's t-Test. Descriptive statistics of Tazi for live weight was  $18.4 \pm 0.19$  kg, height at shoulders  $62.0 \pm 0.35$  cm, height at rump  $62.2 \pm 0.35$  cm, body length  $60.3 \pm 0.39$  cm, heart girth circumference  $63.3 \pm 0.42$  cm, chest depth  $22.8 \pm 0.27$  cm, chest width  $16.2 \pm 0.16$  cm, cannon circumference  $10.2 \pm 0.07$  cm, and head length  $23.7 \pm 0.21$  cm respectively. The means of Catalburun for live weight was  $21.7 \pm 0.53$  kg, height at shoulders  $48.5 \pm 0.69$  cm, height at rump  $48.5 \pm 0.65$  cm, body length  $49.1 \pm 0.81$  cm, heart girth circumference  $64.0 \pm 0.69$  cm, chest depth  $20.8 \pm 0.48$  cm, chest width  $18.8 \pm 0.34$  cm, cannon circumference  $10.5 \pm 0.17$  cm, and head length  $20.7 \pm 0.30$  cm respectively. It can be concluded that Turkish Tazi is a mid-sized; Tarsus Fork-nose is a small-sized dog breeds.

**Keywords:** Hunting dog, Tazi, Fork-nose, body measurement.

#### Giriş

Köpek yaklaşık olarak 12.000-15.000 yıl önce evcilleştirilen ilk hayvandır (Ostrander 2008). Avcılık sırasında insana yardımcı olan köpekler "av köpeği" olarak adlandırılmaktadır. Çeşitli avcılık görevleri için değişik av köpeği ırkları türetilmiştir. Tazı, avını koklayarak bulan köpeklerden çok, avını görerek bulan ve hızı ile onu yakalayan bir av köpeği çeşididir. Başlıca av köpeği çeşitleri tazılar, teriyerler ve pointer tipi köpeklerdir (en.wikipedia.org 2011<sup>a</sup>). Çizelge 1.de görüldüğü gibi, tazılar omuz yüksekliklerine göre büyük, orta ve küçük boy olmak üzere üç grup altında incelenebilirler.

Büyük boy tazılar en az 70 cm omuz yüksekliğine ve 40 kg ergin canlı ağırlığa sahip tazılardır. Borzoy (Rusya), Greyhound (İngiltere), Kurt Tazısı (İrlanda), Çart Polski (Polonya) ve İskoç Geyik Tazısı (İskoçya) bu grup altında

incelenebilir. Bu tazıların yaşam alanları genellikle engebeli, ormanlık ve zor tabiat şartlarına sahip bölgelerdir. Bu yüzden büyük boy tazıların bu olumsuz tabiat şartlarına uygun bir kemik yapısı ve sağlam bacakları ile sert iklim şartlarına uygun kalın postları vardır. Sadece İngiliz Greyhound bu tanımlamaya uymamaktadır ve ılıman iklime sahip, düz arazide yaşmaya uygundur (en.wikipedia.org 2011<sup>b</sup>, www.nationmaster.com 2011).

Çizelge 1. Dünyanın bazı ülkelerinde yetiştirilen tazı ırklarına ait özellikler.

İrk	Köken	Canlı ağırlık (kg)		Omuz yüksekliği (cm)	
		Genel	Erkek	Dişi	Erkek
<b>BÜYÜK BOY TAZILAR</b>					
Borzoy T. (Anonymous 2005)	Rusya			75-85	68-78
Borzoy T. (Pugnetti 2001)	Rusya	34-48		75.5	71
Borzoy T. (en.wikipedia.org 2011b)	Rusya	45-54		Min 80	Min 66
Greyhound T. (Anonymous 2005)	İngiltere			71-76	68-71
Greyhound T. (Pugnetti 2001)	İngiltere	27-32		71-78	69-71
Greyhound T. (en.wikipedia.org 2011b)	İngiltere	27-40	27-34	71-76	68-71
İrlanda Kurt T. (Anonymous 2005)	İrlanda	Min 54	Min 40	81-86	Min 79
İrlanda Kurt T. (Pugnetti 2001)	İrlanda	54	40	81-86	79
İrlanda Kurt T. (en.wikipedia.org 2011b)	İrlanda	Min 54	Min 40	81-86	Min 71
Çart Polski T. (Anonymous 2005)	Polanya			68-75	70-80
Çart Polski T. (en.wikipedia.org 2011b)	Polanya	30-43		69-81	
İskoç Geyik T. (Anonymous 2005)	İskoçya			Min 76	Min 71
İskoç Geyik T. (Pugnetti 2001)	İskoçya			76	71
İskoç Geyik T. (en.wikipedia.org 2011b)	İskoçya			75-80	Min 70
<b>ORTA BOY TAZILAR</b>					
Afgan Tazısı (Pugnetti 2001)	Afganistan	26-34		69-74	
Afgan T. (en.wikipedia.org 2011b)	Afganistan	20-27		61-73	
Arap T. (Anonymous 2005)	Fas			66-72	61-68
Galgo Espanol T. (Anonymous 2005)	İspanya			62-70	60-68
Galgo Espanol T. (Pugnetti 2001)	İspanya	30		65-70	
Galgo Espanol T. (en.wikipedia.org 2011b)	İspanya	27-30	23-25	66-71	64-69
Taygan T. (en.wikipedia.org 2011b)	Kırgızistan			Min 65	Min 60
Firavun T. (Pugnetti 2001)	Malta			63-70	57-66
Firavun T. (en.wikipedia.org 2011b)	Malta	18-27		53-64	
Agar T. (en.wikipedia.org 2011b)	Macaristan	22-31		65-70	62-67
Agar T. (Pugnetti 2001)	Macaristan	27-31	22-26		
Rampur T. (en.wikipedia.org 2011b)	Hindistan	27-30		60-75	55-60
Saluki T. (Anonymous 2005)	Orta Doğu			58-71	
Saluki T. (en.wikipedia.org 2011b)	Orta Doğu			58-71	
Sloughi T. (Pugnetti 2001)	Kuzey Afrika			55-75	
Sloughi T. (en.wikipedia.org 2011b)	Kuzey Afrika			66-74	61-69
Tuareg Sloughi T. (Anonymous 2005)	Batı Sahra			64-74	60-70
Tuareg Sloughi T. (en.wikipedia.org 2011b)	Batı Sahra			61-74	
Türk Tazısı T. (Tepeli 2003)	Türkiye			70	
Macar Greyhound T. (Anonymous 2005)	Macaristan			65-70	62-67
İbiza T. (en.wikipedia.org 2011b)	İspanya	20-29		61-74	
<b>KÜÇÜK BOY TAZILAR</b>					
İtalyan Greyhound T. (Anonymous 2005)	İtalya	Max 5		32-38	
İtalyan Greyhound T. (Pugnetti 2001)	İtalya	Max 5		32-38	
İtalyan Greyhound T. (en.wikipedia.org 2011b)	İtalya	4-8		33-38	
Whippet T. (Anonymous 2005)	İngiltere			47-51	44-47
Whippet T. (Pugnetti 2001)	İngiltere			47	44
Whippet T. (en.wikipedia.org 2011b)	İngiltere			47-51	44-47

Orta boy tazılar, 51-70 cm omuz yüksekliğine ve 20-40 kg ergin canlı ağırlığa sahip tazılardır. Afgan (Afganistan), Arap (Fas), Galgo Espanol (İspanya), Taygan (Kırgızistan), Firavun (Malta), Agar (Macaristan), Rampur (Hindistan), Saluki (Ortadoğu), Tuareg (Batı Sahra) ve Türk Tazısı (Türkiye) bu gruba giren tazılardır. Bu tazıların yaşam alanları genellikle çöl karakteri ağır basan, sıcak ve kurak iklime sahip bölgelerdir. Türkiye'de

yaşayan tazılar da bu tanımlamaya uyan Şanlıurfa ve Konya gibi iki bölgede yetiştirilmektedir. Bu grupta sadece Macar Tazısı bu tanımlamaya uygun ve Macaristan gibi ılıman iklim kuşağında bir ülkede yaşar. Bu tazıların postu büyük boy tazılardan daha kısa tüylere sahiptir. Sıcak ve kuru iklime adapte olmuşlardır ve soğuk iklim şartlarında üşürler. Bu nedenle Türkiye'deki tazıların sırtına kışın örtü örtülmektedir (Pugnetti 2001, Anonymous 2005, en.wikipedia.org 2011<sup>b</sup>, www.greyhoundclubofamerica.org 2011, www.nationmaster.com 2011).

Küçük boy tazılar, boyları genellikle 50 cm ve ergin canlı ağırlıkları 20 kg ve daha aşağı olan tazılardır. Bu grubun belli başlı iki üyesi vardır ve bunlar İtalyan Greyhound ile İngiliz Whippet Tazılarıdır.

Türkiye'de başlıca iki tip yerli av köpeği bulunmaktadır: Bunlar Türk Tazısı (Şekil 1) ve Tarsus Çatalburun Köpeğidir (Şekil 2).

Türk Tazısı genellikle Konya ve Şanlıurfa dolaylarında yetiştirilmektedir. Bu illerin dışında Ankara, Iğdır, İstanbul, Karaman ve Kars illerinde de az sayıda tazı örneklerine rastlanmaktadır.



Şekil 1. Türk Tazısına ait iki örnek.

Tarsus Çatalburun Köpeği, burnunun ucundaki ıslak siyah bölgesi iki parça olan, ilginç görünümlü bir köpek ırkıdır. Genellikle İçel ilinde yetiştirilmektedir. Tarsus Çatalburun Köpeği yetiştiriciliği ile ilgili yetiştirme ve kayıt çalışmaları Tarsus Avcılar Kulübü tarafından yürütülmektedir (www.tarsuscatalburun.org 2011). Tarsus Çatalburun Köpeği adı altında Mersin ve civarında yaklaşık olarak birkaç yüz adet yetiştirildiği kulüp yetkilileri tarafından ifade edilmektedir.



Şekil 2. Tarsus Çatalburun Köpeğine ait iki örnek (Foto: Dr. Orhan YILMAZ)



Çizelge 2. İspanya ve Bolivya’da yetiştirilen çatal burunlu köpekler için özellikler.

İrk	Canlı ağırlık (kg)			Omuz yüksekliği (cm)		
	Genel	Erkek	Dişi	Genel	Erkek	Dişi
Andean Tiger (en.wikipedia.org 2011 <sup>6</sup> )	27-33			48-57		
Pachon Navarro (www.pachonnavarro.com 2011)		28	25	45-60	55	52
Pachon Navarro (www.thebreedsofdogs.com 2011)	27-33			48-57		
Pachon Navarro (www.sobreperros.com 2011)	27-33				55-64	53-60
Pachon Navarro (www.dogbreeds.net 2011)	27-33			48-59		
Pachon Navarro (www.continentalkennelclub.com 2011)	25-30				51-61	
Pachon Navarro (www.pachon.info 2011)	20-30				55	52



Şekil 3. Andean Tiger Hound (Solda) ve Pachon Navarro Köpekleri (Sağda) (www.pachonnavarro.com).

Dünyada, Tarsus Çatalburun Köpeği görünümü iki köpek ırkı daha bulunmaktadır. Bunlar İspanya'nın Navarro Bölgesinde yetiştirilen Pachon Navarro (Old Spanish Pointer) ile Bolivya'da yetiştirilen Double-nosed Andean Tiger Hound (Çatalburun And Kaplan Tazısı) isimli köpek ırklarıdır. Her iki köpeğin burnunun ıslak kısmı iki parçalıdır (Şekil 3). Pachon Navarro İspanya'da 1800'lü yıllarda yapılmış yağlı boya tablolarında görülebilmektedir (www.pachonnavarro.com 2011, www.pachon.info 2011). Double-nosed Andean Tiger'in ise sömürgeci İspanyollar aracılığı ile 16. yüzyılda İspanya'dan Bolivya'ya götürüldüğü düşünülmektedir (en.wikipedia.org 2011<sup>6</sup>).

Gerçekleştirilen bu çalışmanın amacı, Türkiye'nin gen kaynaklarından olan Türk Tazısı ve Tarsus Çatalburun Köpeğinin morfolojik özelliklerini belirlemektir.

## MATERYAL ve YÖNTEM

### Hayvan Materyali

Bu çalışma Kasım.2010-Ocak.2011 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. İncelenen Tazılar Iğdır (39°55'K; 44°02'D), Kars (40°36'K; 43°06'D), Konya (37°53'K; 32°29'D), ve Şanlıurfa (37°09'K; 38°48'D) illerinde, Çatalburunlar ise İcel (36°55'K; 34°54'D) ilinde ölçülmüştür ([www.googleearth.com](http://www.googleearth.com) 2011).

### Vücut Ağırlığı ve Ölçülerinin Belirlenmesi

Köpeklerin canlı ağırlıkları (CA), 100 gr duyarlılıkta, 50 kg tartan baskül ile alınmıştır. Vücut ölçülerinden cidago yüksekliği (CY), sağrı yüksekliği (SY) ve vücut uzunluğu (VU) ölçme bastonu ile; göğüs çevresi (GÇ), göğüs derinliği (GD), göğüs genişliği (GG), ön incik çevresi (ÖİÇ) ve baş uzunluğu (BU) ölçüleri ise ölçü şeridi ile alınmıştır (Yılmaz 2007).

### İstatistik Analizler

Elde edilen veriler, ANOVA ve Duncan Metotları kullanılarak Minitab 15 Bilgisayar Programı aracılığı ile değerlendirilmiştir (Anonim 2011).

### Bulgular ve Tartışma

Tazılara ait tanımlayıcı istatistik değerler; canlı ağırlık  $18.4 \pm 0.19$  kg, cidago yüksekliği  $62.0 \pm 0.35$  cm, sağrı yüksekliği  $62.2 \pm 0.35$  cm, vücut uzunluğu  $60.3 \pm 0.39$  cm, göğüs çevresi  $63.3 \pm 0.42$  cm, göğüs derinliği  $22.8 \pm 0.27$  cm, göğüs genişliği  $16.2 \pm 0.16$  cm, ön incik çevresi  $10.2 \pm 0.07$  cm, ve baş uzunluğu  $23.7 \pm 0.21$  cm olarak belirlenmiştir.

Farklı cinsiyetin, üzerinde çalışılan özelliklere olan etkileri hesaplandığında, Çizelge 1.de verilen sonuçlar bulunmuştur. Erkek ve dişi tazılar arasında, baş uzunluğu dışındaki diğer bütün değerler bakımından istatistik olarak önemli farklılık olduğu belirlenmiştir ( $P < 0.01$ ) Bütün karakterler bakımından erkeklere ait değerler dişilere ait değerlerden daha yüksek belirlenmiştir.

Çizelge 1.de verilen literatür bildirişleri ile araştırma sonuçları karşılaştırıldığında, Türkiye Tazılarının Afgan, Borzoy, Çart Polski, Galgo Espanol, İngiliz Greyhound, İbiza, Agar, Firavun, Rampur Tazı ırklarının hepsinden canlı ağırlık bakımından daha düşük olduğu görülmüştür. Sadece Firavun Tazısının alt değeri olan 18 kg, Türk Tazıları ile uyumlu olmuştur. Türk Tazısı, ağırlığı literatürde 4-8 kg olarak verilen İtalyan Greyhound Tazısından daha ağır olarak belirlenmiştir.

Çizelge 1. Farklı cinsiyetteki tazılara ait morfolojik özellikler.

Özellik	Genel		Erkek		Dişi	
	Tazı (n=122)	Ç. Burun (n=55)	Tazı (n=60)	Ç. Burun (n=24)	Tazı (n=62)	Ç. Burun (n=31)
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	
CA (kg)	18.4±0.19	21.7±0.53	19.0A±0.25	23.6A±0.93	17.8B±0.28	20.3B±0.49
CY (cm)	62.0±0.35	48.5±0.69	63.1A±0.47	50.3a±1.09	61.0B±0.48	46.9b±0.79
SY (cm)	62.2±0.35	48.5±0.65	63.1a±0.50	50.5A±1.04	61.4b±0.40	46.9B±0.73
VU (cm)	60.3±0.39	49.1±0.81	61.3a±0.53	51.5A±1.01	59.4b±0.55	47.2B±1.09
GÇ (cm)	63.3±0.42	64.0±0.69	64.5A±0.56	65.7a±0.75	62.2B±0.59	62.7b±1.03
GD (cm)	22.8±0.27	20.8±0.48	23.3a±0.35	22.4A±0.58	22.2b±0.39	19.6B±0.64
GG (cm)	16.2±0.16	18.8±0.34	17.7a*±0.22	19.0a±0.37	17.0b*±0.22	18.6±0.53
ÖİÇ(cm)	10.2±0.07	10.5±0.17	10.5a±0.10	10.7a±0.23	10.0b±0.08	10.4±0.23
BU (cm)	23.7±0.21	20.7±0.30	23.9a±0.33	20.8a±0.50	23.4b±0.28	20.5±0.50

A, B:  $P < 0.01$ , a, b:  $P < 0.05$ .

\* Aynı ırk ve faktör grubu içinde, aynı satırda, benzer harfler ile ifade edilen özellikler arasında istatistik olarak önemli bir fark yoktur.

Bu tanımlayıcı istatistik değerler Çatalburun için canlı ağırlık 21.7 kg, cidago yüksekliği 48.5 cm, sağrı yüksekliği 48.5 cm, vücut uzunluğu 49.1 cm, göğüs çevresi 64 cm, göğüs derinliği 20.8 cm, göğüs genişliği 18.8, ön incik çevresi 10.5 ve baş uzunluğu 20.7 cm olarak belirlenmiştir. Farklı cinsiyetteki köpekler bakımından yapılan analizde canlı ağırlık, omuz yüksekliği, sağrı yüksekliği, vücut uzunluğu, göğüs çevresi ve göğüs derinliği bakımından istatistik olarak farklılık olduğu belirlenmiştir.

Tarsus Çatalburun, Pachon Navarro ve Andean Tiger Köpekleri hakkında herhangi araştırma bulgusuna rastlanmamıştır. Ancak Pachon Navarro ve Andean Tiger Köpekleri ile ilgili olarak yurtdışı kaynaklı ırk derneklerinin internet sitelerinden elde edilen bazı veriler bulunmaktadır. Bu araştırmada ergin canlı ağırlık için elde edilen bulgular, [www.pachon.info](http://www.pachon.info) (2010)'nun bildirdiği bulgular ile alt sınırdan olmak üzere uyumlu olmuş, Andean Tiger ve Pachon Navarro 'ya ait diğer bütün veriler bu araştırmada elde edilen bulgulardan yüksek olmuştur. Omuz yüksekliği için de benzer durum söz konusudur. Bu araştırmada her iki cinsiyet için elde edilen 48.5 cm omuz yüksekliği bulgusu, Andean Tiger için [en.wikipedia.org](http://en.wikipedia.org) (2011), Pachon Navarro için ise [www.pachonnavarro.com](http://www.pachonnavarro.com) (2011), [www.thebreedsofdogs.com](http://www.thebreedsofdogs.com) (2011) ve [www.dogbreeds.net](http://www.dogbreeds.net) (2011)'in değerleri ile alt sınırdan olmak üzere uyumlu bulunmuştur. Ancak erkek ve dişi cinsiyetler için ayrı ayrı verilen literatür değerleri incelendiğinde, bu araştırmada elde edilen bulgulardan daha yüksek olduğu görülmüştür. Çatalburun Köpeği, literatür bildirişlerine göre, Andean Tiger ve Pachon Navarro Köpeklerinden biraz daha ufak yapılı, çift burunlu bir av köpeğidir denilebilir.

Türk Tazısı ve Çatalburun Köpekleri, farklı amaç için yetiştirilen ve farklı fiziksel özelliklere sahip av köpekleridir. Bu iki ırk köpek birbiri ile karşılaştırıldığında ergin canlı ağırlık bakımından Tazı yaklaşık olarak % 10 daha hafif olduğu halde, omuz yüksekliği bakımından yaklaşık olarak % 20 daha yüksektir. Yani Tazı yüksek boylu, ince yapılı; Çatalburun ise alçak boylu, tıknaz yapılı bir köpek ırkıdır. Sonuç olarak Türk Tazısının orta boylu, Tarsus Çatalburun Köpeğinin ise küçük boylu ve her ikisinin de 20 kg civarında canlı ağırlığa sahip av köpekleri olduğu söylenebilir. Türk Tazısı ve Çatalburun Köpeklerinin, benzer fiziksel özellikler gösteren tazı ve çatal burunlu köpek ırkları ile akrabalıklarının olup olmadığı, gelecekte yapılacak DNA kaynaklı araştırmalar ile ortaya çıkarılabilir. Ayrıca gelecekte yapılacak çalışmalar ile Tazı ve Çatalburunların davranımsal özellikleri ile avlanma performansları incelenebilir.

#### **Teşekkür**

Bu çalışma, doktora hocam Prof. Dr. Mehmet Ertuğrul (Ankara Üniversitesi)'un danışmanlığı altında gerçekleştirilmiştir. Kendisine, her zaman verdiği manevi destek ve yardımlar için sonsuz teşekkür ederim. Ayrıca çalışmalarına her zaman yardımcı olan, yapıcı eleştirilerde bulunan, yazılı metinlerin düzeltilmesini yapan Prof. Dr. Fırat Cengiz (100. Yıl Üniversitesi), Prof. Dr. Ensar Başpınar (Sinop Üniversitesi), Prof. Dr. İbrahim Zafer Arık (Akdeniz Üniversitesi), Prof. Dr. Saim Boztepe (Selçuk Üniversitesi), Doç. Dr. Aşkın Kor (100. Yıl Üniversitesi) ve Doç. Dr. Yalçın Bozkurt (Süleyman Demirel Üniversitesi)'a da içten minnet ve şükranlarımı sunarım.

#### **Kaynaklar**

- Anonim. 2005. Federation Cynologique Internationale.-Limited Edition. Cynological Association. İstanbul.
- Anonim, 2011. Minitab 15 Bilgisayar İstatistik Programı.
- Ostrander, E. A. 2008. National Human Genome Research Institute. Gene Mutation Linked To Increased Athletic Performance In Whippets. Science Daily.
- Pugnetti, G. 2001. Köpek Ansiklopedisi. Arkadaş Yayınevi. İstanbul.
- Yılmaz, O. 2007. Türkiye'nin Çeşitli Bölgelerinde Yetiştirilmekte Olan Kangal Köpeklerinin Morfolojik Özellikleri (Yayımlanmamış doktora tezi). Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, [en.wikipedia.org/wiki/Double-nosed\\_Andean\\_tiger\\_hound](http://en.wikipedia.org/wiki/Double-nosed_Andean_tiger_hound) (accessed on 14.03.2011<sup>c</sup>)
- [en.wikipedia.org/Hunting\\_Dog](http://en.wikipedia.org/Hunting_Dog) (giriş on 13.02.2011<sup>a</sup>)
- [en.wikipedia.org/wiki/Sighthound](http://en.wikipedia.org/wiki/Sighthound) (accessed on 13.02.2011<sup>b</sup>)
- [www.continentalkennelclub.com](http://www.continentalkennelclub.com) (accessed on 14.03.2011)
- [www.dogbreeds.net/pachon-navarro](http://www.dogbreeds.net/pachon-navarro) (accessed on 14.03.2011)
- [www.googleearth.com](http://www.googleearth.com) (giriş on 28.02.2011)
- [www.greyhoundclubofamerica.org/greyhound](http://www.greyhoundclubofamerica.org/greyhound) (accessed on 13.02.2011)
- [www.nationmaster.com/encyclopedia/Greyhounds](http://www.nationmaster.com/encyclopedia/Greyhounds) (accessed on 13.02.2011)
- [www.pachon.info/contenido](http://www.pachon.info/contenido) (accessed on 13.02.2011)
- [www.pachonnavarro.com/pdf/Estandar](http://www.pachonnavarro.com/pdf/Estandar) (accessed on 14.03.2011)
- [www.sobreperros.com/raza/pachon\\_navarro](http://www.sobreperros.com/raza/pachon_navarro) (accessed on 14.03.2011)
- [www.tarsuscatalburun.org](http://www.tarsuscatalburun.org) (giriş on 28.02.2011)
- [www.thebreedsofdogs.com/pachon-navarro](http://www.thebreedsofdogs.com/pachon-navarro) (accessed on 14.03.2011)



## Kırsal Kesim Tarım ve Hayvancılığı İçin Farklı Bir Model Yaklaşım

Eyup Başer

Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Pk: 125 42020 Karatay - KONYA

e-posta: [eyupbaser61@yahoo.com](mailto:eyupbaser61@yahoo.com)

### Özet

Bu çalışmanın amacı, Türkiye’de şehirler değişip gelişirken, kırsal kesimde kötüleşen tarım ve hayvancılık faaliyetlerinin disipline edilmesi ve modern şartların oluşturulmasının gerekliliğine dikkat çekmektir. Miras hukuku, Anadolu’nun özellikle toprağı kıt geçit bölgelerinde arazilerin küçülerek parçalanmasına neden olmuştur. Bu durum köyden şehre göçü tetikleyip kırsalda genç nüfus oranını düşürürken, yaşlı nüfus oranını arttırmıştır. Yaşlı nüfusun artışı ile binlerce hektar tarım arazi ise kullanım dışı kalmıştır. Köy ve kasabaların hayvancılık altyapısı çok kötü ve sağlıksız olup, medeni değildir. Köylerde genellikle evin altında, önünde veya yanında ahır, ağıl, kümes ve samanlık ile inekler, koyunlar, keçiler ve tavuklar vardır. Evlerin avlusu ve yollar hayvan dışkısı ile bulaşık, kışın çamurlu, yazın tozudur. Köy çevre şartları, hayvancılıkla geçinen aile fertleri ile diğer köylülerin sağlığı için bir tehdittir. Çünkü mevcut çevre şartları her türlü hastalık ve haşere etmenine açıktır. Türkiye de kırsal kesim insanının yaşam şartların düzeltilmesi ancak arazilerin birleştirilmesi, çiftçi sayısının azaltılması ve kırsal hayvancılık altyapısının ıslah edilmesi ile mümkün olabilir. Eğer önerilen model kırsal kesime uygulanırsa kırsal kesim tarımsal üretimi yeni bir yön, üretim hamlesi ve ivmesi kazanabilir. Modelin önemi kırsal kalkınma, tarım, hayvancılık, çevre ve sağlık sektörü ile birlikte köylü ve üreticiye önemli ekonomik katkılar sağlayacak olmasından kaynaklanmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Kırsal nüfus, çiftçi, tarım, hayvancılık, model

### A Different Model Approach for Agriculture and Livestock Production in Rural Area

#### Abstract

The purpose of this study is to attract attention to the necessity of disciplining the worsening agriculture and livestock activities and establishing modern conditions in rural areas, while the cities have been changing and developing in Turkey. Legacy (Heritage) law has caused fragmentation and land shrinking particularly in transition zone in Anatolia where the arable land is scarce. This situation triggered the migration from villages to the cities, while reducing the rate of young population and increasing the elderly population in rural areas. The increase in the percentage of elderly population has caused thousands of hectares of land left uncultivated. Livestock infrastructure in villages and towns is rather poor, unhealthy and uncivilized. The barns, pens, coops, and haylofts are generally built either under or next to the house or in house yards where cows, sheep, goats and chickens are kept. Animal manure spread out to house yards and roads are muddy in winter and dusty in summer. These rural environmental conditions are a threat to the health of family members who make their living out of livestock activities and other villagers without keeping animal. Because the existing environmental conditions are open to all kinds of pest and disease agents. The improvement in living conditions of rural people in Turkey may be possible through reducing the number of farmers, consolidation of land and rehabilitation of the rural livestock infrastructure. Government may achieve these by disciplining the animal husbandry production conditions in rural areas. If the proposed model is implemented in the rural areas, it may give a new direction, production initiatives and acceleration in agricultural production. The importance of the model is due to the fact that it may provide greater economic contributions for rural development, agriculture, animal husbandry, environment and health sectors as well as villagers and producers.

**Key Words:** Rural population, farmer, agriculture, livestock, model



## Giriş

Cumhuriyet dönemi miras hukuku uygulamaları, tarım arazilerinin büyüklüğü ve kırsal nüfusun refahı üzerine etkisi maalesef arzu edildiği gibi olmamıştır. Anadolu'nun toprağı kıt, geçit iklim bölgelerindeki özellikle küçük parçalı tarım arazileri, son yarım yüzyılda miras hukuku nedeniyle gittikçe daha da küçülmüş, ekonomik işletme büyüklüklerini kaybetmişlerdir. Sosyal bir vakia olan köyden kente göçün akıbeti tahmin edilir olmasına rağmen, kırsal kesim tarım nüfusunu azaltmak politikası adına devlet yıllarca bu gidişe göz yummuş ve maalesef meydana gelen değişimler analiz edilerek ekonomik bir tarım politikası ve kırsal kesim nüfusu için akılcı çözümler üretilememiştir. Miras Hukukunun gittikçe küçülttüğü arazilerde, üretim için çabalayan, harcadıkları emek ve paranın geri dönmemesi sonucu çaresizliğe düşen çiftçiler, çareyi tarlalarını terk edip şehre göçmekte bulmuşlardır. Bu durumdan daha çok köy ve kasabalardaki genç nüfus etkilenmiş ve yaşlı anne ve babasını köyde bırakarak şehre göç eylemişlerdir. Kırsal kesimde gelişen bu göç dalgası, köy ve kasabaların genç nüfus oranını düşürürken iş gücü zayıf yaşlı nüfus oranının artmasının tetiklemiştir. Fiziki güç gerektiren toprak işleme ve hayvan bakımı gibi işleri yapmakta zorlanan yaşlı nüfus, değişim karşısında tarım dışında kalmıştır. Köy ve kasabalarda kalan yaşlı nüfus bu gün geçimini tarım gelirleri ile değil yaşlılık, malullük ve SGK emekli maaşları veya şehirdeki çocuklarının gönderdiği harçlıklar ile sağlar duruma düşmüştür. Şehre göç eden insanlar köyünde bir zamanlar ekip biçtikleri tarlaların boş olduğunu görmekte ancak bir çözüm de üretmemektedirler. Bu olgunun yaşandığı Anadolu coğrafyasında kullanım dışı kalan tarım arazinin 1.5-2 milyon hektar olduğu tahmin edilmektedir.

Devlet kırsal kesim tarım ve hayvancılığına farklı bir bakış açısı getirerek yeni bir disiplin ve çözüm üretmek zorundadır. Bunun için hayvancılık aktiviteleri köyün yerleşim alanı dışına çıkartılarak, modern hayvancılık bölgeleri ve üniteleri tesis edilmelidir. Köy veya kasabalardaki hâkim hayvancılık türüne göre yeniden modern hayvan barınakları dizayn ve inşa edilmelidir. Bu organizasyonunu devlet ve halk birlikte yapmalıdır. Çünkü bugünün şartlarında köy ve kasabalarda yaşayan insanların mali gücü ve becerisi bunu yapmaya müsait değildir.

Türkiye'de köyden kente göçü durdurmak, köyde yaşam şartlarının iyileştirmek ve insanca yaşam alanları oluşturmak adına yeni bir tarım ve hayvancılık altyapısını geliştirecek uygulama projeleri ile mevcut şartların ele alındığı, çözüm için yeni fikirlerin tartışıldığı kapsamlı platform ve politikalara ihtiyaç vardır.

## Yerleşim yerlerine göre nüfus dağılımı

Adrese dayalı Türkiye nüfusu (31 Aralık 2010 tarihi itibarıyla) 73.722.988 olup, toplam nüfusun %76,3'ü (56.222.356 kişi) il ve ilçe merkezlerinde ikamet ederken, %23,7'si (17.500.632 kişi) kasaba ve köylerde ikamet etmektedir (Anomin, 2011). Türkiye'nin kasaba sayısı 1977, köy sayısı ise 34.242 olmak üzere toplam 37.176 adettir. Beldelerin nüfusu ortalama 2706 kişi; köylerin ise 355 kişiden oluşmakta olup, toplam belde nüfusu 5.348.976 (%7,2), köy nüfusu ise 12.151.656 (%16,5) kişidir (Tablo 1.).

Tablo. 1. Türkiye'de mevcut yerleşim yeri sayıları, ortalama ve toplam nüfus

YERLEŞİM BİRİMİ TÜRÜ	SAYI	ORTALAMA NÜFUS	TOPLAM NÜFUS
İl Merkezi	65	151.006	9.815.403
Büyükşehir İlçe Merkezi	143	237.546	33.969.146
İlçe Merkezi	749	16.606	12.437.807
Kasaba (belde)	1.977	2.706	5.348.976
Köy	34.242	355	12.151.656
<b>TOPLAM</b>	<b>37.176</b>		<b>73.722.988</b>

Kaynak (TÜİK 2011)

1950'li yıllarda %50-60 oranında olan aktif köy nüfusunun 2010 yılı adrese dayalı nüfus sayımına göre %23,7 oranına düşmüş olması köyden kente göçün ciddi boyutlara eriştiğinin bir göstergesidir. Göç olayının kırsal kesim tarımsal yapı ve üretimi üzerine önemli ekonomik ve sosyal boyutlarının olduğu ortadadır. Gelinen

noktada, köy ve beldelerde tarımla uğraşan nüfusun oranını gelişmiş ülkelerdeki tarım nüfusu oranı ile kıyaslandığında oranın hala çok yüksek olduğu görülmektedir. Gelişmiş ülkelerde tarımla uğraşan nüfus oranı %3-5 veya en fazla %10 civarında iken bu oran Türkiye’de %23,7 ile hala çok yüksektir.

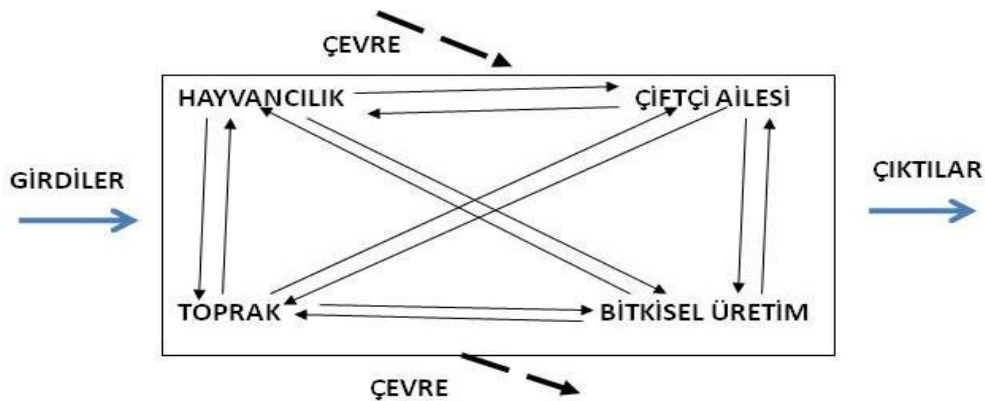
### Tarım arazilerindeki değişiklikler

Tarım arazileri ile ilgili diğer bir önemli bir problem ise çiftçi başına düşen işlenebilir arazi büyüklüğünün çok küçük ve farklı mevkilerde, dağınık olduğu görülmektedir. Miras hukukunun yol açtığı bu problem, tarım arazilerinde üretim maliyetlerinin artmasının bir nedeni olarak tarımı ekonomik bir faaliyet olmaktan çıkarmaktadır. Çünkü ulaşım vasıtaları için gerekli olan akaryakıt giderleri çok yüksektir. Resmi rakamlara göre Türkiye’de işletme arazi büyüklüğü ortalama 55 dekar olup, Avrupa Birliği’nde yaklaşık 170 dekar, Amerika’da ise 1000 dekarın üzerindedir. Türkiye’de toplam 3 milyon tarım işletmesi mevcut ve 22 milyon’da parsel ile çiftçi başına yaklaşık 7 parça arazi düşmektedir (Anomin, 2010).

Çiftçi sayısının azaltılması ve çiftçi başına düşen arazi büyüklüklerinin artırılması çözüm olarak ortadadır. Bunun için Türkiye’de toplam köy ve kasaba nüfusunun %10’nunu (1.775.000 kişi) tarımla uğraşır hale getirmek için yaklaşık 16 milyon kişinin tarım dışı sektörlere kaydırılması gerekmektedir. Maliyeti yüksek olsa dahi Türkiye’de atıl kalmış tarımsal işletmeleri ekonomik üretim yapar hale getirmek gereklidir. Aksi halde çözüm üretmemek ve hâlihazır sistemin devamından yana olmak ise meçhul akıbeti beklemek gibidir. Bu nedenle yeni alternatif politikaların ivedilikle üretilmesi ve uygulanması kaçınılmazdır.

Diğer bir problem ise Türkiye tarım nüfusunu, ticari amaçlar ve kendi ihtiyaçları için üretim yapanlar olarak iki grupta incelediğimizde, kendi ihtiyaçları için üreten çiftçilerin fazla ürünlerini satabilecekleri pazarlama şartlarının çok zayıf ve kırılgan olduğu görülmektedir. Küçük aile işletmelerinden oluşan bu grubun pazara götürdüğü ürünler sebze, meyve, et, süt, yumurta gibi ürünler olup, bu ürünlerin birim girdi maliyetleri yüksek ve ürün sürekliliği yoktur. Bu nedenle bu üreticiler pazarda ticari ürün sahipleri ve ithal ürün pazarcuları ile rekabet şansı yoktur. Kıt imkânlarla üretilen bu taze ürünler pazarda tutunamadığı zaman, hem ürünler hem de üreticiler piyasadan çekilmekte veya sadece kendi aile ihtiyaçları için üretir hale gelmektedirler. Bu durum pazarda yaşanan bir nevi küçük üretici erozyonu olup, serbest piyasa ekonomisi şartlarına aykırıdır.

Tarım insanoğlunun bir faaliyeti olduğundan beri bir ihtiyaç olarak sosyoloji, politika, ekonomi, yönetim ve biyoloji gibi bilim dalları buna dâhil olmuştur. Tarımsal üretim, insanların ihtiyaç duyduğu ürünlerin üretilmesi için yapılan faaliyetlerdir. Bunlar insan gıdası, hayvan yemi, endüstri için hammadde, gübre, işgücü, güvenlik ve peyzaja dönük çalışmalardır. Tarımı diğer ekonomik üretim faaliyetlerden ayıran en önemli özellik, biyolojik ve çevresel bir zeminde birçok belirsizlikle baş etmek zorunda kalmasıdır. Tarımda ekonomiklik, sürdürülebilirlik açısından çok önemlidir. Tarımsal üretimi bütüncül bir yaklaşım içerisinde ele almak gerekirse faaliyetlerin birçok faktörün etkisi altında yürütüldüğü görülür (Şekil 1.).

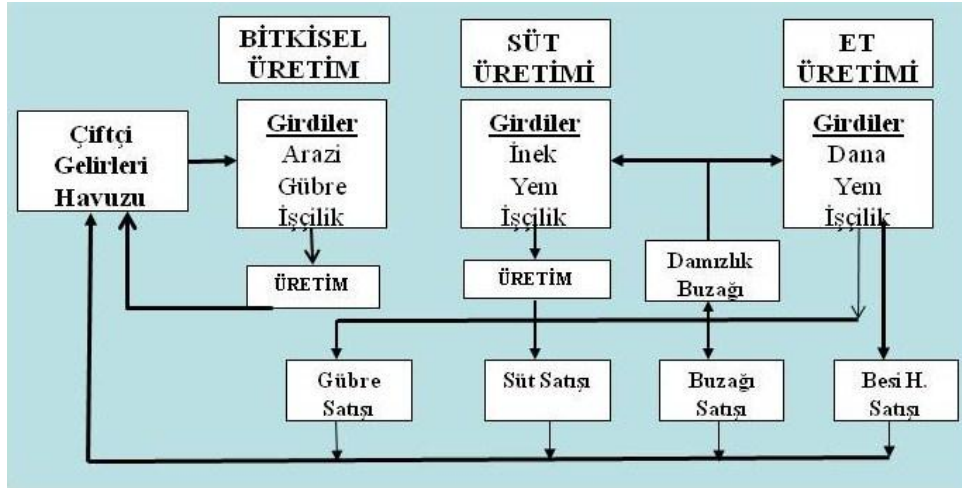


Şekil 1. Tarımsal üretimin ana bileşenleri

Tarımın önemli bir kolu olan hayvancılık, bitkisel üretimde olduğu gibi, dünyanın değişik bölgelerinde önemli farklılıklar gösterir. Buna örnek vermek gerekirse gelişmiş batı ülkelerinde hayli özelleşmiş tek üretim amaçlı (et, süt) hayvancılık işletmeleri görülürken, gelişmekte olan ülkelerde ise yöresel tarımsal faaliyetin bir

parçası, çiftçi ailesinin günlük gıda ihtiyaçlarının karşılanması, fazla ürünün satılması ve bitkisel üretim için girdi sağlaması gibi farklı rolleri vardır. Türkiye kırsal kesim hayvancılığı da buna benzer bir fonksiyon icra etmektedir. Hayvanlar ayrıca çiftçiler için bir nevi tasarruf aracı gibi istenildiğinde nakde çevrilebilir bir özelliğe sahiptir. Tarımsal üretim amaçlı işçi kullanımı, mali harcama yapılması ve yem bitkisi üretimi için arazi kullanımı gibi hususlarda hayvansal üretim, bitkisel üretim ile eşzamanlı rekabet halindedir.

Bitkisel üretim ve hayvancılığın birlikte yürütüldüğü karma sistemde (mixed farm) bitkisel üretim için arazi ve gübre ihtiyacı ön plandayken, hayvan materyali ve yem hayvansal üretim için ön plandadır. Keza arazi ve gübre, yem bitkisi üretiminde ana girdi iken işçilik ise her iki üretim kolunun ortak ana girdidir. Bitkisel ve hayvansal üretimin tipik ana girdi ve ürün ve gelir kaynakları Şekil 2. de şema halinde verilmiştir.



Şekil 2. Hayvansal üretimin ana girdileri, ürünleri ve gelir kaynakları

İhtiyaç duyulan tarımsal girdileri bir araya getirmek, ekonomik bir üretim için çoğu zaman yeterli değildir. Sürdürülebilir ve ekonomik bir tarımsal faaliyet için girdilerinin mümkün olduğunca sürekli ve ucuz temin edilmesi esastır. Girdi fiyatlarının pahalı olması, üretim maliyetlerinin yükselmesiyle kalmayıp, aynı girdi maliyetlerini kullanan küçük üreticilerin, büyük üreticilerle rekabet şansı ortadan kalkmaktadır. Küçük çiftçi ve üreticilerin, yerli ve yabancı büyük üreticilere karşı rekabet şartları ve gücünün oluşturulması şarttır.

Ülkemizin Orta Anadolu Bölgesi ile kıyı bölgeler arasında kalan geçit bölgelerinin en önemli problemlerinden birisi arazilerin çok küçük ve parçalı olmasıdır. Söz konusu araziler üretim yapılabilir olmaktan çıkmış, çoğu yerde bir traktörün dönüşüne bile uygun olmayan bir dekardan küçük arazi parçacıklarına dönüşmüştür (Resim 1.)



Resim 1. Çok parçalı arazilere bir örnek

Miras Hukuku yeni nesillere mendil parçası kadar küçülmüş, verimlilikten uzak, birim üretim maliyetleri yüksek arazi parçacıkları bırakmıştır. Evvelce kullanılabilir olan bu araziler, yıllar yılı bölünerek bugünkü hale gelmiş, makineli tarım güçleşmiş ve üretim maliyetleri yükselmiştir. Ayrıca her bir farklı mevkilerde ve 7-8 parçalı olan arazilere ulaşım da çiftçiler için ciddi zorluklara, maliyeti arttıran ilave gidiş geliş yol masraflarına neden olmuştur. Miras Hukukunun değiştirilmesi, arazilerin bölünerek parçalanmasının önlenmesi, mülkiyet sisteminin yeniden düzenlenmesi için sosyal ve hukuki tedbirlerin alınmasında geç kalınmış olmasına rağmen henüz zaman çok geçmiş değildir.

Yapılacak çalışmaların önünde bazı sosyolojik ve psikolojik engellerin de var olduğu bilinmektedir. Bunlardan en önemlisi, arazileri boş kaldığı veya kar edilmediği hallerde bile bazı çiftçilerin arazi birleştirme veya satış isteklerine karşı çıkmasıdır. Tarafsız bir gözle bu direnme sebeplerine bakıldığında aslında bunun körü körüne bir davranış biçimi olmadığı, haklı nedenlerinin olduğu görülmektedir. Bunun en büyük nedenlerinden birisi, insanoğlunun ruhunu derinden etkileyen **gelecek kaygısı**dır. **Son yıllarda değişime uğramış görünse bile, kırsal kesim insanı ve çoğu çiftçi ailesi sosyal güvenlikten yoksun olup, bu aileler gelecek kaygısı içindedirler. Toprak sahibi çiftçi, içinde bulunduğu olumsuz şartları, hastalık durumunu ve çocuklarının evliliği gibi maddi güç gerektiren halleri dikkate almakta, sahip olduğu toprağı gerektiğinde satarak hastane, düğün ve diğer masraflarını ödeyebilmektedir. Yani, köylü ve çiftçi ailesinin sahip olduğu toprak hala ailenin yegâne sermayesi ve gelecek sigortası hükmündedir.** Türkiye'deki arazi birleştirme ve toplulaştırma gayretlerinin önündeki en büyük sosyolojik ve psikolojik engel budur. Bu engelin kaldırılması ancak devletin topyekün alacağı kanuni yükümlülükler ile Sosyal Güvenlik Şemsiyesinin yaygınlaştırılmasına ile mümkündür.

#### **Arazi Birleştirmeleri İçin Çözüm Önerisi**

- Köy ve kasabalarda geleneksel çiftçi toplumu anlayışını terk edilmeli, tarımla uğraşan nüfus oranı %10'dan aşağı indirilmelidir.
- Devlet eliyle mevcut tarım nüfusunun %90'ını kademeli olarak tarım dışına çıkarılmalı ve sosyal devlet ilkesi ile bu %90'lık köylü ve çiftçi nüfusundan çalışma gücünü kaybedenlere SGK bütçesinden işsizlik maaşı bağlanmalı, çalışabilecek yaş ve güçte olanları da tarım dışı sahalarda öncelikli olarak istihdam edilmelidir.
- Köy ve kasabalarda çok parçalı tarım arazileri, gönüllülük esası veya kanuni bir çerçeve içinde devlet eliyle planlı ve programlı bir şekilde kamulaştırılarak birleştirilmelidir.
- Birleştirilen araziler ıslah edilerek yol, su, vb. altyapıları düzenlendikten sonra, maksimum arazi büyüklükleri korunmak ve bir daha bölünmemek kaydıyla, bu toprakları uzun yıllar işleyebilecek, verimli bir şekilde kullanabilecek o yörenin genç çiftçilere (yeni sahiplerine) dağıtılmalıdır.
- Devlet organları kurulan bu yeni sistemi organize bir şekilde takip ve kontrol ederek, sistemin sağlıklı işleminde etkin bir rol üstlenmelidir. Bölgesel havza sistemine uygun olarak belirlenen bitki deseni ve hayvancılık türüne göre teknik teşkilatlar bu çalışmalara bire-bir kılavuzluk ederek sürdürülebilirliği sağlanmalıdır.
- Birleştirilen arazilerin daha verimli ve daha karlı bir şekilde kullanılması tarımda üretim ve kaliteyi arttıracığından milli gelire yansımaları da çok büyük boyutlarda olacaktır. Böylece artan milli gelirden köy ve kasabalarda yaşayan tarım dışı %90'lık nüfusa destek olmak, refahını sağlamak artık daha kolay olacaktır.
- Nihai sonuçta, **kırsal kesim insanca yaşama şartlarına kavuşmuş ve refah düzeyi artırılmış olacaktır.**

#### **Kırsal Kesim Hayvancılık Alt Yapısı:**

**Kırsal kesim insanının dün olduğu gibi bugün de yaşadığı ortam kötü, sağlıksız ve medeni olmaktan çok uzaktır.** Bazı köylüler artık mevcut ortam şartları kanıksamış, hatta durumun farkında bile değildirler. Problemin farkına varan insanlar ise bir şey yapamamanın acizliği yanında mevcut çözümsüzlüğü kabullenmiş görünmektedirler. Kırsal kesimdeki görünen sağlıksız ortamın fotoğrafı şudur. Her evin altında, önünde veya yanında bir ahır veya ağıl ile birlikte yanında samanlık, ahırda birkaç inek veya evin avlusunda koyunlar keçiler

ve beraberinde 5-10 tavuk vardır. Her yer hayvan gübresi ile bulaşık, yollar kışın çamurlu, yazın tozlidir. Çiftçi ailesi bu ortamda hayvanlar, hayvan dışkıları ve gübre kokusu ile sürekli havlayan bekçi köpeklerinin sesleri ile iç içe, sağlıksız bir çevrede yaşamaktadırlar (Resim1.).

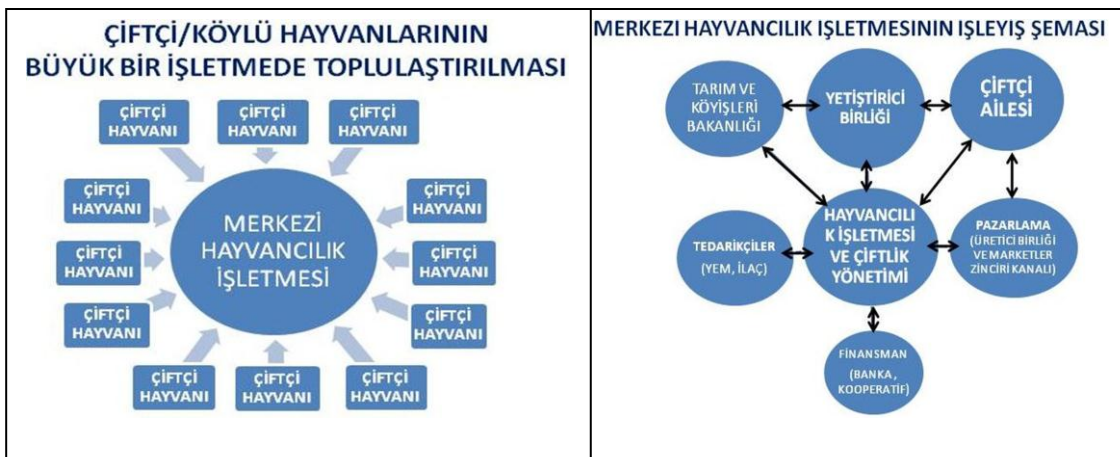


Köylerin mevcut kötü çevre şartları sadece hayvancılıkla bir fiil uğraşan aile fertlerini etkilemekle kalmayıp, köydeki hayvancılıkla uğraşmayan diğer ailelerin de sağlığını tehdit etmektedir. Çünkü mevcut çevre şartları her türlü hastalık etmeni ve sineklerin çoğalmasına davetiye çıkartmaktadır. İnsanların hasta olması, ilaç, doktor ve hastane masrafları bu gün yeşil kart vasıtasıyla devlet tarafından karşılanıyor olabilir ancak, faturanın devlet hazinesine yazıldığı unutulmamalıdır. Ülkemizde tüketilen ilaç ve teknik cihazların döviz ödenerek dışarıdan alındığı da dikkate alındığında maliyetin ağırlığı daha da iyi anlaşılacaktır.

### Hayvancılık Altyapısı İçin Çözüm Önerisi

#### A- Merkezi Hayvancılık Ünitelerinin Kurulması

- Hayvancılığın yoğun olarak yapıldığı köy ve kasabalarda, hayvan türlerine göre (Sığır, koyun, keçi, kümes hayvanları vb.) üretici birlikleri kurulmasının hızlandırılması.
- Mevcut veya yeni kurulacak olan üretici birlikleri eliyle köy veya kasabada yaşayan herkesin hayvanlarının barındırılacağı üretim ünitelerinin yapılması.
- Bu üniteler ahır, ağıl, kümes ve besihane ile birlikte yem deposu, yem hazırlama ünitesi ve gübre depolama yanında biyogaz tesisleri, süt sağımı ünitesi ile süt mamulleri değerlendirme birimlerinden oluşturulması.



- Hayvancılık ünitelerinin pazarlama ve girdilerini temin eden çiftlik yönetimi ve muhasebe sisteminin kurulması. Ünite yönetim, üretim, tüketim, satın alım ve pazarlama işlerini yürütecek teknik kapasiteli personel ile donatılmalı.



- Arazileri çok parçalı olan köy ve kasabalarda araziler devlet eliyle birleştirildiğinde çiftçi sayısı azalmış, optimum çiftlik büyüklükleri ise artırılmış olacaktır. Bu nedenle bitkisel üretim ile uğraşan birlik üyesi çiftçiler, birlik adına sözleşmeli olarak yem bitkisi üreterek işletmenin kaba ve kesif yem ihtiyaçlarını karşılayacaktır. Böylece bitkisel üretimle uğraşan çiftçiler hayvancılık ünitelerinin yem ihtiyacını karşılamış ve işletmelerinin sürdürülebilir olmasını sağlamış olacaklardır.

- Hayvanların bakım, besleme, ıslah ve hayvan sağlığı ile ilgili işleri tamamen bu işletmede işe alınan teknik, profesyonel ekip (ziraat mühendisi (zooteknist), veteriner hekim ve bakıcılar) tarafından yapılacaktır.

- Bu işletmelerin inşaat işleri TOKİ benzeri bir sistem içinde standartlara uygun olarak devlet eliyle yapılması, maliyet bedeli karşılığı üretici birliklerine teslim ve tesellümü yapılabilir.

- Tarım ve Köyşleri Bakanlığı kanalıyla da hukuki ve yasal düzenlemelerin yapılması, organizasyonların düzenli çalışması ve aksaklıkların giderilmesi konusunda kontrol sisteminin kurulması hayati önemdedir.

### B- Hayvancılık Ünitelerinin İşleyiş Prensipleri

- Köy veya kasabalarda kurulan hayvancılık ünitelerinin kar-zarar ortaklığı prensibi ile çalışması esastır. Şirket ortaklığı kişinin sisteme dahil edilen hayvan sayısı ve bunların yıllık kar-zarar ortaklığı ile eşdeğer olmalıdır. Konya Şeker Şirketi tarafından yürütülen "Dana Kreşi" veya "Danabank" üretim modeli bir örnek teşkil edebilir.

- Köy veya kasabada sisteme ortak olmak isteyen köylüler, eşit haklarla üye sisteme entegre olabilirler. (Örnek vermek gerekirse, 500 başlık bir süt inekçiliği işletmesine üyelerin istediği hayvan sayısı kadar (1, 2, 3...) yüzdeler hisse verilerek sisteme ortak olabilirler.).

- Her bir hisse, sistemdeki hayvanların ortalama değeri kadar olabilir.

- Her işletme bir anonim şirket gibi işlerini yürüterek üyelerini şirkete katılım payları ölçüsünde hissedar yapmalı ve gelir gider hesabından elde edilen karlar, üyelere hisse oranında üretici birliğinin alacağı karar ile 1-3 aylık sürelerle dağıtılmalıdır.

- Üyelere yapılan ödentiler, üyelere sürekli bir gelir temin ederek, adeta bir işsizlik aylığı gibi bir fonksiyon icra etmiş olacak ve kişiye sürekli mali nakit akış sağlayacaktır.

### C- Modelin Hayvancılık Sektörüne Katkıları

Bu model hayata geçirildiğinde beklenen bazı değişimlerden şöyle olacaktır.

- Köy veya kasabada, çevre şartları ve hâkim rüzgârların yönü dikkate alınarak uygun bir yer seçilmiş, her türlü teknik donanıma sahip, her köylü ve üreticinin ortak olabileceği ve bu suretle gelir elde edebileceği bir hayvancılık üretim ve pazarlama ünitesi kurulmuş olacaktır. Bu ünite köyün üretim şartlarına göre tasarlanmış bir nevi fabrika hükmündedir.

- Her evin altında etrafa koku ve pislik saçan ahırlar tarihe karışmıştır. Kokusu ve atıkları ile çevreyi kirleten ahır veya ağıllar köy ve kasabanın uzağında, insanları rahatsız etmeyen bir ortamda, altyapısı mükemmel, modern ünitelerde dönüşmüştür.

- Hayvancılık ünitelerinde artık sağlıklı bir ortamda sağlıklı gıdalar üretilmektedir.

- Hayvanlar uzman bir teknik bir kadro tarafından bilimsel hayvancılık esaslarına göre profesyonelce yetiştirilip bakılmakta, kırsal kesimde sürdürülebilir bir hayvancılık ve hayat tarzı gelişmiştir.

- Köy veya kasabada yaşayan herkes çiftçi gibi görünür olmaktan çıkmış, üretici ve çiftçi kimliği belirli ölçü ve zemin üzerine oturmuştur.

- Devletin tarımsal eğitim ve yayım ile hayvan hastalıklarıyla mücadelede çalışmaları artık bilimsel donanımlı belirli hedef kitleler ile daha etkin yapılmaktadır.

### D- Hayvancılık Modelinin Sosyolojik Boyutu:

- Kırsal kesimde yaşayan ve sisteme dâhil olmak isteyen her çiftçi veya köylü ailesi düzenli bir gelire kavuşmuş, kendisini güvende hissetmektedir.

- Kırsal kesimdeki çiftçi sayısı %24'lerden %10'lara düşmüştür.

- Küçük arazi sahiplerinin gelecek endişesi ortadan kalkmış, arazileri birleştirmeleri ve satışların önündeki engeller kaldırılmış, çiftçiler çalışmalara gönüllü destek vermektedirler.
- SGK tarafından kırsal kesim insanının sağlık, hastalık, evlilik ve ölüm gibi sosyal güvenlik problemlerinin güvence altına alınmasıyla, insanların gelecek kaygısı giderilmiş, devlet şefkati insanları kucaklamıştır.
- Sosyal devletçilik açısından köy ve kasabalarda yaşanabilir bir altyapı tesis edilmiş, insanların devlete güveni ve bağlılık bilinci güçlendirilmiş, yarınların temeli bugünden atılmıştır.

#### E- İstihdam Fırsatları:

Kırsal kesim için geliştirilen bu modelin sosyal güvenlik, çevre ve tarım sektörüne katkıları yanında çok önemli bir istihdam boyutu vardır. Türkiye’de köy ve kasabalardan oluşan yaklaşık olarak 37.500 kırsal yerleşim yeri vardır. Her bir yerleşim yerinde bir adet hayvancılık ünitesi kurulduğu takdirde buralarda ziraat mühendisi, veteriner hekim, gıda mühendisi, ekonomist ve diğer meslek grupları ile o yörelerden çalışacak işçiler dikkate alındığında yarım milyona yakın insana yeni istihdam alanı açılmış olacaktır.

Kırsal kesim tarım ve hayvancılığında önerilen modelin uygulanması sonucunda beklenen değişimler:

- Köy ve kasabada yaşayan herkes hayvan bakıcısı veya çiftçi gibi algılanmaktan çıkmış olacaktır.
- Köy ve kasabalarda her insanının sosyal güvenlik güvencesi sağlanmış, gelecek kaygısı giderilmiş, küçük arazilerin satışı önündeki engeller kaldırılmıştır.
- Her köylü ve kasabalı kötü hayvancılık şartlarından kaynaklanan hastalık etmenlerine maruz kalmadan estetik ve sağlıklı bir çevrede, medeni bir insan gibi yaşama imkânına kavuşmuştur. Kırsal kesim insanı insanca bir ortamda, ihtiyaçlarını karşılayabildiği bir gelire, sosyal refaha kavuşturulmuştur.
- Tarımla uğraşan nüfus olması gerektiği gibi kontrollü bir şekilde azaltılmıştır.
- Köy ve kasabalarda yaşanan insanlar daha iyi şartlarda yaşlılığını geçirirken, genç, işsiz insanlar şehir göç yerine kendi köyünde modern tarım işletmelerinde çalışmaktadırlar.
- Arazilerin bölünmesi ile ekonomik üretim yapılamayan ve terk edildikleri için bakımsız ve verimsiz kalan topraklar yeniden üretime kazandırılmış, birim üretim başına maliyetler düşürülerek verimlilik artmıştır.
- Kurulan hayvancılık üniteleri (sığır, koyun, keçi, kanatlı hayvan), bireysel olarak kendi tarlalarında yem bitkisi üreten çiftçi veya köylülerin tabii bir pazarı ve yem bitkileri üretimi önemli bir gelir kapısı haline gelmiştir.
- Kırsal kesim üreticilerinin kurduğu üretici birliklerinin oluşturduğu üretim ve pazarlama ağı sayesinde bu birlikler üretim girdilerini ucuza temin edip, ürünlerini de pazarlık güçlerini kullanarak değeri fiyattan satabilmektedirler.
- Tarımsal üretimde sözleşmeli üretim devri başlamış, tarımsal üretim altyapısı bilimsel tekniklerle buluşmuş, dünyadaki son gelişmelere ayak uydurmakla kalmayıp, tarım ve hayvancılıkta öncü ve lider bir ülke olmuştur.
- Ürünler, üretim maliyetlerinin düşmesi neticesinde dünya piyasalarında rekabet edebilir güce kavuşmuştur. Birim ürün maliyetlerinin düşmesiyle çiftçi ve üretici birliklerinin yurtiçi ve yurtdışı pazarlarda rekabet gücü artmıştır.
- Türkiye dünyanın dört bir tarafından et ithal eden değil, ürettiği et ve süt ile dünyayı doyuran, et ve süt veya hayvan ihraç eden ülke konumuna gelmiştir.

#### Sonuç

Türkiye’de özlenen sosyal refah ve gelir dağılımının tabana yayılması politikaları çerçevesinde, kırsal kesim arazilerinin parçalanmışlığı ile hayvancılık altyapısının problemleri ortaya konulmuş ve yerelde yaşanan sıkıntı ve plansızlık ortaya konularak kırsal kesim tarım ve hayvancılık modeli çözüm olarak önerilmiştir. Model, kırsal kesimde modern altyapının yeniden kurulması ve kırsal kalkınmanın gerçekleştirilmesi, bunun fiziki ve sosyolojik temellerinin oluşturulmasına dönük çözümler sunmuştur. Eğer önerilen bu model uygulanabilirse devletin halk nezdindeki imajı da değişecektir. Problemlerin arkasından giden bir devlet imajı yerine, problemleri yaygınlaşmadan, odağında çözen bir devlet imajı ortaya çıkacaktır. Projenin uygulanması ile köy ve kasabaların

Çehresi değişmiş, kötü evre şartları ıslah edilmiş, hastalık etmenleri odağında eradike edilmiş, kötü evre şartlarının sebep olduğu sağlık problemleri ve devletin sağlık harcamaları en aza indirilmiş olacaktır.

Kırsal kesim tarım ve hayvancılık modeli, kırsal kesimdeki gıda, tarım, hayvancılık evre, sağlık ve ekonomik problemleri bir arada çözme amacına dönük olarak ülke sathında uygulamanın yaygınlaştırılması, kırsal kesim insanının sağlıklı, yaşanabilir ortamlarına kavuşmasını, insanların refah ve gelir seviyesinin arttırılmasını ve devletin sağlık harcamalarının azaltılmasını öngörmüştür.

#### **Kaynaklar**

Anonim, 2009. TÜİK Adrese Dayalı Nüfus Sayımı. <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri>.

Anonim, 2010. Kırsal Kalkınma Projesi. [http://www.tarim.gov.tr/Files/KırsalKalkinma/KKP\(2010\\_2013\).pdf](http://www.tarim.gov.tr/Files/KırsalKalkinma/KKP(2010_2013).pdf)

Anonim, 2010. Arazi Toplulaştırması ve Geleceği. Türk Tarım Dergisi Sayı 192 Sayfa:18-51.

Başer, E. 2006. özüm Kırsal Hayvancılık Modelinde. DÜNYA Gıda Dergisi. Mart sayısı.





## İlkine Buzağılayan Siyah Alaca Süt Sığırlarında Süt Verimini Etkileyen Çevre Sıcaklığı, Nisbi Nem ve Sıcaklık-Nem İndeksi Kritik Değerlerinin Belirlenmesi

Uğur Serbester<sup>1\*</sup>, Ertan Yazgan<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Niğde Üniversitesi Bor Meslek Yüksekokulu, Bor, Niğde

<sup>2</sup> Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Adana

\*e-posta: [userbester@nigde.edu.tr](mailto:userbester@nigde.edu.tr); Tel: +90 (388) 311 45 27 / 123; Fax: +90 (388) 311 84 37

### Özet

Bu çalışmada, yaz aylarında süt veriminde azalmaya neden olan çevre sıcaklığı (kuru termometre ve ıslak termometre sıcaklıkları), nisbi nem ve Sıcaklık-Nem İndeksi (SNI) değerlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma, 14 Mayıs – 01 Eylül 2008 tarihleri arasında yürütülmüştür. Hayvan materyalinin (n= 39) deneme başı sağılan gün sayısı 43.6±17.89 ve süt verimi 26.8±4.87 kg/gün'dür. Günlük süt verimleri sağım sistemi bilgisayar kayıtlarından, meteorolojik veriler ise mini meteoroloji istasyonu kayıtlarından belirlenmiştir. Çalışma süresince gerçekleşen kuru termometre (°C) ve ıslak termometre sıcaklıkları (°C) için 5 (sırasıyla, <24, 24-25.9, 26-27.9, 28-29.9, ≥30 ve <11, 11-15.9, 16-20.9, 21-25.9, ≥26), nisbi nem (%) için 6 (<40, 40-49.9, 50-59.9, 60-69.9, 70-79.9, ≥80) ve SNI için 7 (<68, 68-71.9, 72-75.9, 76-79.9, 80-83.9, 84-87.9, ve ≥88) sınıf oluşturulmuştur. Kuru termometre sıcaklığının 26 °C ve üzerinde, ıslak termometre sıcaklığının ise 16 °C ve üzerinde olması süt veriminde düşmeye (sırasıyla, P< 0.01 ve P< 0.01) neden olmuştur. Nisbi nem için %50 ve üzeri, SNI için ise 76 ve üzeri değerlerin süt verimini azalttığı (sırasıyla, P< 0.05 ve P< 0.01) tespit edilmiştir. Sonuç olarak, ilkinde buzağılayan Siyah-Alaca süt sığırlarında süt verimi bakımından kuru termometre sıcaklığı, ıslak termometre sıcaklığı, nisbi nem ve SNI'ye ait kritik değerler sırasıyla 26 °C, 16 °C, %50 ve 76 olarak bulunmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Çevre sıcaklığı, nisbi nem, süt verimi, yaz ayları, süt ineği

### Determination of Threshold Values of Ambient Temperature, Relative Humidity and Temperature-Humidity Index in Primiparous Holstein Dairy Cattle

#### Abstract

The objective of the present study was to determine of threshold values of ambient temperature (dry bulb temperature and wet bulb temperature), relative humidity and Temperature-Humidity Index (THI) in primiparous Holstein dairy cattle. The experiment was carried out between 14 May to 01 December 2008. Thirty nine Holstein dairy cows having 43.6±17.89 days in milk and 26.8±4.87 kg/d milk yield were used. Individual milk yields were determined using milking system computer, meteorological data were recorded hourly by weather stations near the free stall barn. Five classes were formed for dry bulb temperature (°C; <24, 24-25.9, 26-27.9, 28-29.9, ≥30) and wet bulb temperature (°C; <11, 11-15.9, 16-20.9, 21-25.9, ≥26). Also, respectively 6 and 7 classes were formed relative humidity (%; <40, 40-49.9, 50-59.9, 60-69.9, 70-79.9, ≥80) and THI (<68, 68-71.9, 72-75.9, 76-79.9, 80-83.9, 84-87.9, ve ≥88). Dry bulb temperature ≥26 °C and wet bulb temperature ≥16 °C decreased milk yield (respectively, P< 0.01 and P< 0.01). Relative humidity ≥50% and THI ≥76 decreased milk yield (respectively, P< 0.05 and P< 0.01). In conclusion, threshold value of dry bulb temperature, wet bulb temperature, relative humidity, and THI for primiparous Holstein dairy cattle in breeding Adana region were determined as follows 26°C, 16 °C, %50 and 76.

**Key words:** Ambient temperature, relative humidity, milk yield, summer month, dairy cattle

#### Giriş

Sıcaklık stresi süt sığırlarında verim ve üremeyi olumsuz etkileyen temel faktörlerden birisidir (Kadzere et al., 2002; Hansen, 2007). St-Pierre ve ark. (2003) sıcaklık stresinin Amerikan süt sığırcılığı endüstrisine verdiği

yıllık zararın ortalama olarak 897 milyon \$ olduğunu bildirmiştir. Süt verimindeki artışın neden olduğu metabolik ısı yüklenmesi ve iklim değişikliklerinin sıcaklık stresinin neden olduğu problemleri daha da artırdığı ileri sürülmüştür (Hansen 2007). Sıcaklık stresi yüksek çevre sıcaklığı, nisbi nem ve solar enerji kombinasyonlarının hayvanın vücudundan çevreye olan ısı yayılımını engellemesi sonucu ortaya çıkmaktadır (Armstrong, 1994). Çevresel faktörlerin neden olduğu ısı yüklenmesi ve yem tüketimi, sindirim, soluma gibi faaliyetleri sırasında üretilen metabolik ısı vücuttan uzaklaştırılmadığında, vücut iç sıcaklığının artışına neden olmaktadır. Bu durumda, davranışsal aktivite, yem tüketimi ve süt verimi azaltılarak metabolizma faaliyetlerinin yavaşlatılması ve ısı üretiminin azaltılmasına yönelik biyolojik mekanizmalar devreye girmektedir. Ancak, son yıllarda yapılan çalışmalarda süt verimindeki azalmanın yalnızca %35-50'sinin yem tüketimindeki düşüşle, geri kalan kısmın ise doğrudan sıcaklıkla ilgili olduğu bildirilmiştir (O'Brien ve ark., 2010; Wheelock ve ark., 2010).

Çevre sıcaklığının hayvanın konfor değerlerinin dışında olması durumunda havadaki nem miktarı termal denge için önem arzeder (Armstrong, 1994; West, 2003). Havanın su buhar içeriği deri ve akciğerler yoluyla evaporatif soğuma üzerinde etkili olması nedeniyle diğer önemli bir çevre faktörüdür. Havanın nem içeriği ıslak termometre sıcaklığı, nisbi nem veya çiğlenme sıcaklığı ile ölçülebilmektedir (Bohmanova ve ark., 2007). Evaporatif ısı kaybının sığırlarda temel soğuma sistemi olmasından dolayı ıslak termometre sıcaklığı, kuru termometre sıcaklığına oranla hayvan refahı üzerinde 2 kat daha fazla etkilidir (Bernabucci ve ark., 2010).

Sıcaklık stresinin şiddetini tahminlemek üzere iki veya daha fazla meteorolojik faktörün kullanıldığı ve Sıcaklık Nem İndeksi (SNI) adı verilen matematik formüller geliştirilmiştir. Armstrong (1994) 72 ve üzerinde SNI değerlerinin süt ineklerinde süt veriminin azalmasına neden olabileceğini bildirmiştir. Diğer yandan yakın zamanda yürütülen çalışmalar süt verimi yönünde yapılan yoğun seleksiyonların sıcaklık stresine olan direnci azalttığını ve SNI değerinin 68 ve üzerinde olmasının süt veriminde düşüş için yeterli olabileceği de ileri sürülmüştür (Zimbelman ve Collier, 2011). Tapkı ve Şahin (2006) yüksek süt verimli ineklerinin (28.6±0.35 kg/gün), düşük süt verimli olanlara (17.4±0.27 kg/gün) göre sıcaklık stresine daha duyarlı olduklarını bildirmiştir. Ülkemizde süt ineği yetiştiriciliğinin giderek entansif işletmelerde yoğunlaşması, yurt dışından damızlık ithali ve suni tohumlama sayısındaki artış hayvan başına elde edilen süt verimini artırmıştır. Ayrıca, belirli sürelerde süt veriminde azalmanın gözlemlendiği iklimsel faktörlere ait kritik değerlerin belirli aralıklarla gözden geçirilmesi yararlı olabilecektir. Bu nedenle, mevcut çalışmada ilkinde buzağılayan süt ineklerinde süt verimini olumsuz etkileyen çevre sıcaklığı, nisbi nem ve SNI için kritik değerlerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

### Materyal ve Metot

Araştırma 14 Mayıs – 01 Eylül 2008 tarihleri arasında Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünde yürütülmüştür. Otuz dokuz baş ilkinde doğurmuş Siyah Alaca süt ineği hayvan materyalini oluşturmuştur. Hayvan materyalinin sağılan gün sayısı 43.6±17.89 gün ve 26.8±4.87 kg/gün'dür. Hayvan materyali toplam karışım rasyonla (TMR) günde 2 kez yemlenmişlerdir. Toplam karışım rasyon içeriğinde %55-60 kesif yem ve %40-45 kaba yem bulunmasına özen gösterilmiştir. Toplam karışım rasyonun içeriğinde bulunan kesif yem, işletmede üretilen ya da satın alınan yem hammaddelerinden (mısır, arpa, buğday, pamuk tohumu küspesi, buğday kepeği, vitamin ve mineral karışımı ve tuz) hazırlanmıştır. Kaba yem olarak ise mısır silajı, yonca ve saman kullanılmıştır. Çizelge 1'de deneme süresince uygulanan TMR'lerin içeriği verilmiştir.

Sağimler sabah 5.00 ve öğleden sonra 16.30 olmak üzere günde 2 kez yapılmıştır. Hayvanların günlük süt verimleri sağım sistemi bilgisayar kayıtlarından alınmıştır. Deneme süresince iklim verileri hayvan materyalinin bulunduğu ahır yakınına yerleştirilen mini meteoroloji istasyonu (Vantage Pro2, Davis Instruments, Amerika Birleşik Devletleri) yardımıyla toplanmıştır. Mini meteoroloji istasyonu yarım saat aralıklarla kuru termometre sıcaklığı (°C), ıslak termometre sıcaklığı (°C) ve nisbi nem (%) verilerini kaydetmiş ve bu veriler yardımıyla SNI hesaplanmıştır (Bianca, 1962). Hesaplama kullanılan eşitlik;

SNI:  $[(0.35 \times \text{kuru termometre sıcaklığı (°C)} + 0.65 \times \text{ıslak termometre sıcaklığı}) \times 1.8] + 32$  şeklindedir.

Kuru ve ıslak termometre sıcaklıkları (°C) için 5 (<24, 24-25.9, 26-27.9, 28-29.9 ve ≥30 ve <11, 11-15.9, 16-20.9, 21-25.9, ≥26), nisbi nem (%) için 6 (<40, 40-49.9, 50-59.9, 60-69.9, 70-79.9, ≥80) ve SNI için ise 7 (<68, 68-71.9, 72-75.9, 76-79.9, 80-83.9, 84-87.9, ve ≥88) sınıf oluşturulmuştur. Sınıfların oluşturulmasında her sınıfa düşen veri sayısının mümkün olduğunca eşit olmasına özen gösterilmiştir.

Çizelge 1. Deneme süresince uygulanan TMR'ler ve hesaplanmış besin madde içerikleri (kurumadde bazında)

Yemler	(kg/hayvan/gün)
Kesif yem	6.6
Mısır silajı	23
Yonca	2.6
Saman	2
Hesaplanmış besin madde içeriği	
Kurumadde, %	49.1
Ham protein, %	19.5
Ham yağ, %	4.8
NDF, %	37.8
ADF, %	22.2
NE <sub>L</sub> , Mcalkg	1.60

Deneme süresince çeşitli tarihlerde tedavi gören ve sabah ya da akşam sağımına ait süt verim kayıtları bulunmayan hayvanların o güne ait verimleri boş bırakılmıştır. Toplanan veriler PROC MIXED prosedürü kullanılarak SAS paket programında (SAS, 2000) analiz edilmiştir. Matematik modelde meteorolojik verilerden oluşturulan sınıflar sabit etki süt inekleri ise şansa bağlı etki olarak kabul edilmiştir. Ortalamalar arasındaki farklılığın karşılaştırılmasında Tukey testi kullanılmıştır. Hesaplanan P değerlerinin 0.05'den küçük olması durumunda önemli kabul edilmiştir. Sonuçlar, en küçük kareler ortalamaları ve bu ortalamalar arası farklılığın standart hatası şeklinde verilmiştir.

### Bulgular

Süt ineklerine ait süt verim ortalaması 23.9 kg/gün ve en düşük ile en yüksek süt verimlerinin sırasıyla 16.4 kg/gün ve 49.6 kg/gün olarak belirlenmiştir (Çizelge 2). Kuru termometre, ıslak termometre, nisbi nem ve SNİ için ortalama değerler ise sırasıyla 27.3 °C, 20 °C, %68.4 ve 76.3 olarak saptanmıştır.

Çizelge 2. Deneme süresince elde edilen verilere ait tanımlayıcı istatistikler

Parametre	$\bar{X}$	S	EDD	EYD
Süt verimi, kg/gün	23.9	5.0	16.4	49.6
Kuru termometre sıcaklığı, °C	27.3	2.9	19.3	33.4
Islak termometre sıcaklığı, °C	20.0	4.35	6.53	27.0
Nisbi nem, %	68.4	12.1	27.2	91.9
SNİ	76.3	7.74	59.0	89.1

$\bar{X}$  : ortalama; S: Standart sapma; EDD: En düşük değer; EYD: En yüksek değer

Kuru termometre sıcaklığının 26 °C'nin altında olması süt veriminde değişime neden olmazken (P> 0.05) bu sıcaklığın üzerinde düşüşler (P< 0.01) saptanmıştır (Çizelge 3). Süt veriminde kuru termometre sıcaklığının 26-27.9 °C'nin olması durumunda 2.6 kg/hayvan/gün, 28-29.9 °C olması durumunda 3.8 kg/hayvan/gün ve ≥30 °C olması durumunda ise 4.6 kg/hayvan/gün düşüşler belirlenmiştir.

Islak termometre sıcaklığının 16 °C ve üzerinde olması süt verimini azaltmıştır (P< 0.01). Islak termometre sıcaklığının 21-25.9 °C olması durumunda süt verimi 4 kg/hayvan/gün ve ≥26 °C olması durumunda ise 7.9 kg/hayvan/gün azalmıştır.

Nisbi nemin %50'nin altında olduğu koşullarda süt verimi üzerinde etkili olmadığı (P> 0.01) belirlenmiştir. Nisbi nemin %50'nin üzerinde her %10'luk artışının süt veriminde sırasıyla 1 kg/hayvan/gün, 1.8 kg/hayvan/gün, 2.9 kg/hayvan/gün ve 8.2 kg/hayvan/gün azalmalara neden olduğu saptanmıştır.

Sıcaklık nem indeksinin 76 ve üzerinde olması süt verimini azaltmıştır. Süt verimindeki azalmanın her 3 birimlik SNİ artışında sırasıyla 2.4 kg/hayvan/gün, 3.8 kg/hayvan/gün ve 8 kg/hayvan/gün olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 3. Kuru ve ıslak termometre, nisbi nem ve SNI'nin süt verimi üzerine etkisi

Parametre	Sınıflar	Süt verimi (kg/gün)	SED*	P
Kuru termometre sıcaklığı, °C	<24	26.0a	0.191	<0.01
	24-25.9	25.6a		
	26-27.9	23.0b		
	28-29.9	21.8c		
	≥30	21.0d		
Islak termometre sıcaklığı, °C	<11	26.4a	0.316	<0.01
	11-15.9	25.6ab		
	16-20.9	25.4b		
	21-25.9	21.6c		
	≥26	17.7d		
Nisbi nem, %	<40	25.6a	0.442	<0.05
	40-49.9	25.7ab		
	50-59.9	24.7b		
	60-69.9	23.9c		
	70-79.9	22.8d		
SNI	≥80	17.5e	0.150	<0.01
	<68	26.1a		
	68-71.9	25.4a		
	72-75.9	25.9a		
	76-79.9	23.5b		
	80-83.9	22.1c		
	84-87.9	17.9d		
	≥88	17.9d		

\* SED: ortalamalar arasındaki farkın standart hatası

### Tartışma

Bu araştırmada ilkinde buzağılayan Siyah Alaca süt sığırlarında süt verimini olumsuz etkileyen kuru ve ıslak termometre sıcaklıkları, nisbi nem ve SNI değerlerini belirlenmesi amaçlanmıştır. Tüm dünyada uygulanan yoğun seleksiyon programları süt ineklerinden elde edilen süt veriminin artmasını sağlamaktadır. Ancak, bu artış olumsuz çevre koşullarına olan direncin azalmasına da yol açabilmektedir (West, 2003). Diğer yandan, sıcaklık ve nisbi neme ait değerlerin SNI'den bağımsız olarak süt verimi ile ilişkilendirilmesi düş ya da fan gibi serinletme sistemlerinin daha efektif kullanımını da sağlayabilecektir.

Mevcut çalışmada kuru termometre sıcaklığının 26 °C ve ıslak termometre sıcaklığının 16 °C'nin üzerinde olması süt veriminde azalmaya neden olmuştur. Süt sığırlarında termonötral bölgenin 5-25 °C arasında olduğu (Roefeldt, 1998) ve 26 °C üzerindeki sıcaklıklarda vücut sıcaklığının arttığı bildirilmiştir (Berman ve ark., 1985). Vücut sıcaklığındaki artış yem tüketiminde, takiben de süt veriminde azalmalar neden olabilecektir (West, 2003). Örneğin, ortalama süt verimi 25 kg/gün olan bir işletmede, yüksek çevre sıcaklığının %10 kayba neden olabileceği ileri sürülmüştür (Türkmen, 2010). Mevcut çalışmadan elde edilen bulgular literatürle paralellik göstermektedir. Nisbi nemin %50'nin üzerinde olması süt verimini azaltmıştır. Nisbi nem evaporatif soğutmaya engelleyebilmektedir (Bohmanova ve ark., 2007). Kurihara ve Shioaya (2011) 28 °C sıcaklıkta nisbi nemin %40'dan %80'e çıkmasının evaporatif ısı kaybını %12 azalttığını bildirmiştir.

Sıcaklık nem indeksinin 76 ve üzerinde olması süt verimini olumsuz etkilemiştir. Süt sığırlarında sıcaklık stresinin şiddetini rakamsal olarak sınıflandıran Armstrong (1994), SNI değerinin 72-79 arasında olması halinde hafif düzeyde sıcaklık stresi, 80-89 arasında olması halinde orta düzeyde sıcaklık stresi, bu değerlerin 90'dan büyük olması halinde ise ölümcül sıcaklık stresinin varlığına işaret ettiğini bildirmiştir. Mevcut çalışmada süt verimindeki azalmanın 76 ve üzerindeki SNI değerlerinde gözlenmesi hayvan materyalinin ilkinde buzağılayan süt inekleri olmasına bağlanabilir. Diğer yandan, 72 üzerindeki SNI değerlerinde her bir birimlik artışının süt

veriminde 0.2 kg/gün düşüğe neden olabileceği bildirilmektedir (Ravagnolo ve Misztal, 2000). Ominski ve ark. (2002) termonötral bölgedekilere oranla sıcaklık stresine maruz kalan süt ineklerinin veriminde %4.8 azalma olduğunu bildirmiştir. Diğer yandan, Bouraoui ve ark. (2002) süt verimi  $20 \pm 3$  kg olan süt inekleriyle yaptıkları çalışmada SNI değerinin 69 ve üzerinde olması durumunda olduğunda süt veriminde 0.41 kg/inek/gün kaybın olduğunu bildirmişlerdir. Diğer bir çalışmada ise Zimbelman ve Collier (2011) SNI değerinin 68 olması durumunda süt verimi 35 kg/gün'den daha fazla olan süt sığırlarında verimde azalma olduğunu rapor etmişlerdir. Bernabucci ve ark. (2010) genetik seleksiyonun yalnızca süt verimi esaslı olarak sürdürülmesi durumunda süt sığırlarının sıcaklık stresi koşullarına daha da hassas duruma gelebileceğini ileri sürmüşlerdir.

Sonuç olarak, Adana bölgesinde yetiştirilen ilkinde buzağılayan Siyah Alaca süt ineklerinde süt verimi bakımından kuru termometre sıcaklığı, ıslak termometre sıcaklığı, nisbi nem ve SNI için kritik değerlerin sırasıyla 26 °C, 16 °C, %50 ve 76 olduğu söylenebilir. Ancak, mevcut çalışma sonuçlarının daha fazla sayıda süt ineğinin kullanıldığı ve süt verimi dışında rektal sıcaklık ya da solunum sayısı gibi diğer sıcaklık stresi indikatörlerinin de alındığı çalışmalarla desteklenmesi yararlı olacaktır.

### Kaynaklar

- Armstrong, D. V. 1994. Heat stress interaction with shade and cooling. *J. Dairy Sci.* 77: 2044–2050.
- 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.
- Bernabucci, U., Lacetera, U., Baumgard, L. H., Rhoads, R. P., Ronchi, B., Nardone, A. 2010. Metabolic and hormonal acclimation to heat stress in domesticated ruminants. *Animal* 4: 1167–1183.
- Bianca, W. 1962. Relative Importance of Dry-and Wet-Bulb Temperatures in Causing Heat Stress in Cattle. *Nature* 195: 251-252.
- Bohmanova, J., I. Misztal, and J. B. Cole. 2007. Temperature-humidity indices as indicators of milk production losses due to heat stress. *J. Dairy Sci.* 90:1947–1956.
- Bouraoui, R., Lahmar, M., Majdoub, A., Djemali, M., Belyea, R. 2002. The relationship of temperature-humidity index with milk production of dairy cows in a Mediterranean climate. *Animal Research*. 51:479-491.
- Hansen, P. J. 2007. Exploitation of genetic and physiological determinants of embryonic resistance to elevated temperature to improve embryonic survival in dairy cattle during heat stress. *Theriogenology* 68: 242–249.
- Kadzere, C. T., Murphy, M. R., Silanikove, N., Maltz, E. 2002. Heat stress in lactating dairy cows: a review. *Livestock Production Science* 77: 59–91.
- Kurihara, M., Shioya, S. 2011. [http://www.fao.org/prods/gap/database/gap/files/1268\\_DAIRY\\_CATTLE\\_IN\\_HOT\\_ENVIRONMEN.PDF](http://www.fao.org/prods/gap/database/gap/files/1268_DAIRY_CATTLE_IN_HOT_ENVIRONMEN.PDF) (15 Nisan 2011).
- O'Brien, M. D., Rhoads, R.P., Sanders, S. R., Duff, G. C., Baumgard, L. H. 2010. Metabolic adaptations to heat stress in growing cattle. *Domestic Animal Endocrinology* 38: 86–94.
- Ominski, K. H., Kennedy, A. D., Wittenberg, K. M., Moshtaghi Nia, S. A. 2002. Physiological and production responses to feeding schedule in lactating dairy cows exposed to short-term, moderate heat stress. *J. Dairy Sci.* 85:730-737.
- Ravagnolo, O., and I. Misztal. 2000. Genetic component of heat stress in dairy cattle, parameter estimation. *J. Dairy Sci.* 83: 2126-2130.
- Roelfeldt, S., 1998. You can't afford to ignore heat stress. *Dairy Manage.* 35: 6–12.
- SAS, 2000. User's Guide: Statistics, Version 8.1 Edition, SAS Inst. Inc., Cary, NC.
- Spiers, E.D., 2003. How cows dissipate heat. <http://www.oznet.ksu.edu/ansi/dairycon/2000HOAcowheat.pdf> (15 Nisan 2011).
- St-Pierre, N. R., Cobanov, B., Schnitkey, G. 2003. Economic losses from heat stress by US livestock industries. *J. Dairy Sci.* 86: (E. Suppl.): E52-E77.
- Tapkı, İ., Şahin, A. 2006. Comparison of the thermoregulatory behaviours of low and high producing dairy cows in a hot environment. *Applied Animal Behaviour Science* 99: 1–11

- Türkmen, İ. 2010. Süt sığırlarında sıcaklık stresi ve besleme. Tüsedad Dergisi, 17.
- West, J. W. 2003. Effects of heat-stress on production in dairy cattle. J. Dairy Sci. 86: 2131–2144.
- Wheelock, J. B., Rhoads, R. P., VanBaale, M. J., Sanders, S. R., Baumgard, L. H. 2010. Effects of heat stress on energetic metabolism in lactating Holstein cows. J. Dairy Sci. 93: 644–655.
- Yousef, M. K. 1985. Stress physiology in livestock. CRC Press, Boca Raton, FL.
- Zimbelman, R. B., Collier, R. J., 2011. Feeding strategies for high-Producing dairy cows during periods of elevated heat and humidity. Tri-State Dairy Nutrition Conference, April 19 and 20, Tucson, Arizona.



## İlkine Doğuran Süt İneklerinde Vücut Kondüsyon Skoru, Süt Üre Azotu ile Üreme Performansı Arasındaki İlişkiler

İlker Sarıtaş<sup>1</sup>, Murat Görgülü<sup>1</sup>, Gökhan Filik<sup>2</sup>, Serap Göncü<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, 01330, Balcalı-ADANA

<sup>2</sup>GAP Toprak-Su Kaynakları ve Tarımsal Araştırma Enstitüsü, 63040, ŞANLIURFA

### Özet

Mevcut çalışmada özel bir işletmede bulunan 95 baş ilkinde doğuran ineğin buzağılama sonrası vücut kondüsyon puanı, süt üre azotu ile servis periyodu ve gebelik başına tohumlama sayısı arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Çalışma 32 hafta süreyle yürütülmüş ve ilk 10 hafta süt örnekleri haftalık daha sonra 2 haftalık aralıklarla alınmıştır. Çalışma sonucunda süt üre azot düzeyi  $20.72 \pm 0.17$  ( $15.91-26.17$  mg/dL), tohumlama sayısı 1.76 (1-6 adet) ve servis periyodu 88.35 gün (38-223 gün) olarak belirlenmiştir. Yapılan korelasyon analizlerinde süt üre azotu ile tohumlama sayısı ( $r=0.09$ ,  $P>0.05$ ) ve servis periyodu ( $r=0.14$ ,  $P>0.05$ ) arasında önemli bir ilişki saptanmamıştır. Ancak vücut kondüsyon skoru ile süt üre-N'u ( $r=-0.24$ ,  $P<0.02$ ), servis periyodu ( $r=-0.30$ ,  $P<0.01$ ) ve gebelik başına tohum sayısı ( $r=-0.24$ ,  $P<0.02$ ) arasında önemli negatif ilişkiler saptanmış ve kondüsyonun düşmesi tohumlama sayısı ve servis periyodu ve süt üre azotunu artırdığı saptanmıştır. Mevcut çalışmanın sonucunda süt üre azotuyla incelenen üreme parametreleri arasında ilişki tespit edilememiştir. Bu sonucun ortaya çıkmasında ilkinde buzağılayan süt ineklerinde döl verimi probleminin nispeten az olması ve çalışmanın yürütüldüğü işletmede dengeli besleme yapılmasının rol oynadığı söylenebilir. Ancak kondüsyon kaybına neden olacak koşulların üreme performansını olumsuz etkileyebileceği belirlenmiştir. Bundan sonra yapılacak çalışmalarda besleme koşullarının deneysel olarak değiştirilmesiyle elde edilecek süt üre azot değişimleri ile üreme performansı arasındaki ilişkinin araştırılmasının daha doğru olacağı değerlendirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Vücut Kondüsyon skoru, Süt, Üre, Azot, Üreme performansı

### Interaction between Body Condition Score and Milk Urea Nitrogen Level and Reproductive Performance of Primiparous Dairy Cows

#### Abstract

The present study was carried out to determine interaction between milk urea nitrogen and reproductive performance of dairy cows under farm condition. Ninety five primiparous dairy cows in a private farm were monitored for 32 weeks and milk samples collected weekly in first 10 weeks and biweekly after 10th week. Milk urea nitrogen level, open days and service per conception were  $20.72 \pm 0.17$  mg/dL (minimum and maximum value;  $15.91-26.17$  mg/dL), 1.76 (1-6) and 88.35 days (38-223 days) respectively. No correlation was determined between milk urea nitrogen and service per conception ( $r=0.09$ ,  $P>0.05$ ) and open days ( $r=0.14$ ,  $P>0.05$ ). Significant negative correlation were determined between body condition score and milk urea-N ( $r=-0.24$ ,  $P<0.02$ ), service per conception ( $r=-0.24$ ,  $P<0.02$ ), and service period ( $r=-0.30$ ,  $P<0.01$ ). The results showed that milk urea nitrogen level is not changed markedly in whole herd due to feeding similar and balanced diets. Furthermore primiparous cow had fewer problems in reproductive performance. The results revealed that factors decreasing body condition may to interfere reproductive performance of dairy cows as well. Further studies should be carried out in different feeding condition shifting milk urea nitrogen level to observe relationship reproduction and milk urea nitrogen level.

**Key Words:** Body Condition Score, Milk, Urea Nitrogen, Reproductive Performance

#### Giriş

Süt sığırcılığında metabolik problemler ve üreme problemleri kuru dönem ve laktasyonun ilk dönemindeki besleme düzeyi ile ilişkilidir. Yüksek verimli süt ineklerinde laktasyonun ilk dönemlerinde vücut rezervlerinin

kullanımı kaçınılmazdır. Bu nedenle süt ineklerinin beslenme durumlarının değerlendirilmesinde vücut kondüsyon skoru (VKS) kullanılabilir. Laktasyondaki ineklerde VKS kademeli bir değişim göstermektedir. Laktasyonun ilk 6-8. haftalarında, yüksek süt veriminin gerektirdiği besin madde miktarının yem tüketimi ile karşılanamaması kondüsyon kaybına yol açarken, ilerleyen dönemlerde süt veriminde görülen azalma ile birlikte pozitif enerji dengesi ve yağ depolanması görülmektedir. Buzağılamada 3.5-3.75 arasında olan vücut kondüsyon skorunun doğumdan sonra en fazla 1 puan düşmesi kabul edilebilmektedir. Yapılan çalışmalar doğum sonrası vücut kondüsyon kaybının gebelik başına tohumlama sayısını artırdığını göstermektedir (Domecq ve ark., 1997). Loeffler ve ark. (1999) üreme performansı için tohumlama sırasında ineklerin vücut kondüsyon skorunun 3.0-3.5 olması gerektiğini bildirmektedir. Kuruya çıkarılma döneminde vücut kondüsyon puanı bakımından uygun (3.5 -3.75) düzeyde olan gruba karşılık yüksek olan grupta (VKP>4) doğumdan sonraki dönemde üreme sorunları (doğum güçlüğü, sonun atılmaması, metritis, piyometra, yumurtalık kistleri ve yavru atma) 2.8 kez, ayak hastalıkları 7 kez daha fazla görülmektedir (Ferguson, 1996; Pedron ve ark., 2002). Süt sığırlarında aşırı kondüsyon kaybı kızgınlık, ovulasyon, döl tutma ve gebelik gibi üreme kriterlerini olumsuz yönde etkilemektedir. Öte yandan, üreme döngüsünü kontrol eden hormonal metabolizmanın etkinliği ise yem tüketimi ve süt verimi gibi metabolik olaylarla ilişki içerisindedir (Sangsritavong ve ark., 2002; Wiltbank ve ark., 2000; Wiltbank ve ark., 2006).

Diğer taraftan süt sığırlarında protein gereksinmesi canlı ağırlık, süt verim düzeyi ve laktasyon dönemine bağlı olarak hesaplanmaktadır. Ancak, sürü içerisindeki hayvanlar arasındaki farklılık protein gereksinmesinin net olarak belirlenmesini engelleyebilmektedir (Guo, 2004). Bu nedenle, yüksek süt verim seviyesinin devamlılığı için genel olarak gereksinme miktarının üzerinde protein düzeyine sahip rasyonlarla besleme tercih edilmektedir (Rhoads ve ark., 2006). Protein içeriği yüksek rasyonlar (%17-19 ham protein) süt verimi üzerinde uyarıcı etkiye (Grings ve ark., 1991; Butler, 2000; NRC, 2001) sahip olmakla birlikte rumen, kan, süt, folikül ve uterus sıvılarında amonyak ve üre düzeyinin artmasına da neden olmaktadır (Butler, 2000; Tamminga, 2006). Benzer şekilde rasyondaki yıkılabilir protein düzeyinin gereksinmenin üzerinde olduğu ve protein/enerji senkronizasyonunun sağlanamadığı koşullarda (Staples ve Thatcher, 2001) da mikroorganizmalarca kullanılmayan ya da mikrobiyel proteine dönüştürülemeyen amonyak rumen duvarlarından emilerek vücut sıvılarındaki amonyak ve üre düzeyinin hızla yükselmesine neden olmaktadır.

Dişi üreme sisteminde üre ya da prekürsörü olan amonyağın yüksek konsantrasyonları dölleme, embriyonik gelişim ve implantasyonu olumsuz yönde etkilemektedir (Staples ve Thatcher, 2001; De Wit ve ark., 2001; Armstrong ve ark., 2001).

Bu bilgiler ışığında çiftlik koşullarında ilkine doğuran ineklerde süt üre azotu, vücut kondüsyon skoru ile üreme performansı arasındaki ilişkilerin saptanmasının pratik süt sığırcılığı açısından önem taşıdığı değerlendirilmiş ve mevcut çalışma planlanıp yürütülmüştür.

### **Materyal ve Metot**

Mevcut çalışma 95 ilkinde doğurmuş süt ineği bulunan özel bir işletmede yürütülmüştür. Deneme materyali sütçü inekler buzağılamayla birlikte izlemeye alınmış ve ancak gebelik teşhisinde gebe sonucu alındıktan sonra deneme dışı bırakılmıştır. Hayvanlar aynı işletmede doğumdan sonra benzer rasyonlarla serbest olarak yemlenmişlerdir. İşletmenin rasyon pratiğine müdahale edilmemiştir. İşletmede laktasyondaki ineklerin beslenmesinde kaba yem olarak mısır silajı, yonca kuru otu, fiğ kuru otu ve buğday samanı, konsantre yem olarak ise ticari süt yemi, arpa ezmesi ve soya fasulyesi küspesi kullanılmıştır (Tablo 1).

Buzağılama sonrasında ilk 10 hafta boyunca haftalık sonraki 22 haftalık periyotta ise 2 haftalık aralarla sabah sütlerinden örnek alınarak süt üre azotu (SÜN) ve sütün diğer komponentleri FT-120 (Milkoscan, FOSS, Danimarka) süt analiz cihazında analiz edilmiştir. Ayrıca, doğum-gebelik tohumlaması için geçen süre (servis periyodu) ve gebelik başına yapılan tohumlama sayısı da işletme kayıtlardan değerlendirilmiştir.

Çalışma süresince toplanan veriler işletmenin durumunun tespiti amacıyla özetlenmiştir. Ölçülen süt üre azotu düzeyi, saptanan vücut kondüsyon puanları ile kayıtlardan belirlenen gebelik başına tohumlama sayısı, servis periyodu arasındaki ilişkiler korelasyon analizi ile değerlendirilmiştir. Çalışma planlanırken süt üre düzeyinin dağılımı göz önüne alınarak hayvanların gruplanması ve bu yönde de değerlendirme yapılması



düşünülmüş ise de elde edilen verilerde varyasyonun düşük olması nedeniyle gruplama yapılamamış doğrudan ilişkilere bakılmıştır.

Tablo 1. İşletmenin Uyguladığı Rasyonlar (kg/inek/gün)

Yemler/Hafta	1-3	4-6	7-13	14-17	18 - 19	20-21
<b>Süt yemi %19 HP, 2750 Kcal ME</b>	7	5	6	9	8	8,5
<b>Soya küspesi</b>	1	1	1	1	0,5	-
<b>Arpa ezmesi</b>	-	-	-	-	1	1,5
<b>Yonca kuru otu</b>	5	1	1,5	2	1,5	2
<b>Buğday sapı</b>	5	2	1,5	2	2	3
<b>Fiğ kuru otu</b>	-	1	1,5	1	-	1,5
<b>Mısır silajı</b>	16	12	9	12	12	12
<b>Arpa Hasılı, Yeşil</b>	-	-	-	-	4	-

### Araştırma Bulguları ve Tartışma

Çalışma boyunca belirlenen süt verimi, vücut kondüsyon skoru, servis periyodu, gebelik başına tohumlama sayısı Tablo 2’de ve işletmede süt kompozisyonunun deneme süresince değişimi Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 2. Deneme Süresince Sürünün Ortalama Süt Verimi, Vücut Kondüsyon Skoru, Servis Periyodu ve Gebelik Başına Tohumlama Sayısı

Özellik	Ortalama	Min	Max
<b>Süt Verimi, kg/gün</b>	24.58±0.39	10.33	33.14
<b>Vücut Kondüsyon Skoru</b>	3.09±0.02	2.58	3.58
<b>Gebelik Başına Tohum Sayısı</b>	1.76±0.11	1	6
<b>Servis Periyodu, gün</b>	88.36±4.08	38	223

Performans verileri incelendiğinde ilk laktasyondaki inekler için süt veriminin (24.58 kg/gün) oldukça iyi durumda olduğu görülmektedir. Süt verimine ilişkin bu değer Siyah Alacaların ırk standardına bakıldığında hayvanların yeterli ve dengeli beslendiğine işaret etmektedir. Ayrıca kondüsyon skorunun (3.09) normal önerilen sınırlarda olması ve skorun hayvanlar arasındaki değişiminin de arzulanan sınırlarda seyretmesi de besleme koşullarının yeterliliği ile ilgili değerlendirmeyi doğrulamaktadır.

Besleme statüsünün yeterliği ve bir örnekliliği (aynı işletme aynı rasyon) süt kompozisyonlarında sınırlı bir değişim görülmesine neden olmuştur. Bunda hayvanların ilk laktasyonlarında olmaları, sağlık durumlarının ve kondüsyonlarının benzer olması da önemli düzeyde etkili olmuştur. Çalışmada incelenen özellikler arasındaki ilişkilerin düzeyleri Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 3. Deneme Süresince Süt Kompozisyonunun Değişimi

Hafta	KM, %	YzKM %	Yağ,%	Protein,%	Laktoz,%	Kazein,	Ure-N,
1.00	13.41	8.90	4.51	3.34	4.65	2.69	20.95
2.00	13.17	8.76	4.35	3.15	4.71	2.58	21.20
3.00	12.16	8.78	3.33	3.10	4.76	2.54	19.79
4.00	11.93	8.82	3.08	3.11	4.83	2.54	21.39
5.00	12.33	8.74	3.54	3.06	4.80	2.51	20.74
6.00	12.42	8.71	3.65	3.07	4.77	2.51	20.41
7.00	12.44	8.80	3.61	3.15	4.76	2.57	21.30
8.00	11.88	8.89	2.97	3.16	4.82	2.58	21.53
9.00	11.96	8.92	3.01	3.16	4.84	2.58	21.85
10.00	11.98	9.00	2.94	3.23	4.83	2.64	22.63
12.00	12.00	8.98	2.98	3.24	4.87	2.64	21.93
14.00	12.07	9.05	3.00	3.27	4.86	2.68	19.68
16.00	12.10	9.00	3.08	3.26	4.77	2.63	21.50
18.00	12.32	8.97	3.31	3.27	4.81	2.67	22.90
20.00	12.17	9.03	3.08	3.32	4.72	2.69	20.94
22.00	12.30	8.91	3.33	3.23	4.75	2.64	20.10
24.00	12.26	9.04	3.10	3.33	4.75	2.74	18.10
26.00	12.15	8.80	3.32	3.21	4.75	2.60	20.64
28.00	12.43	8.95	3.44	3.30	4.81	2.69	19.91
30.00	11.48	8.57	2.77	3.09	4.71	2.48	18.49
32.00	11.68	8.92	2.65	3.28	4.89	2.67	22.90
<b>Genel</b>	<b>12.21</b>	<b>8.81</b>	<b>3.35</b>	<b>3.14</b>	<b>4.77</b>	<b>2.56</b>	<b>20.72</b>
<b>Min.</b>	<b>10.83</b>	<b>8.06</b>	<b>2.25</b>	<b>2.70</b>	<b>4.42</b>	<b>2.18</b>	<b>15.91</b>
<b>Max.</b>	<b>14.83</b>	<b>9.65</b>	<b>5.56</b>	<b>3.91</b>	<b>4.93</b>	<b>3.16</b>	<b>26.17</b>

Tablo 4. Süt Verimi, Vücut Kondüsyon Skoru, Süt Üre Azotu ile Servis Periyodu ve Gebelik Başına Tohumlama Sayısı Arasındaki Korelasyonlar

Özellikler	Ure-N	Tohumlama Sayısı	Servis Periyodu	VKS*	Süt Verimi
<b>Ure-N</b>	1.00	$r=0.10$ $P=0.37$	$r=0.14$ $P=0.17$	$r=-0.24$ $P=0.02$	$r=-0.03$ $P=0.81$
<b>Tohumlama Sayısı</b>		1.00	$r=0.90$ $P=0.00$	$r=-0.24$ $P=0.02$	$r=0.16$ $P=0.12$
<b>Servis Periyodu</b>			1.00	$r=-0.30$ $P=0.00$	$r=0.14$ $P=0.18$
<b>VKS*</b>				1.00	$r=-0.01$ $P=0.92$
<b>Süt Verimi</b>					1.00

\*VKS:Vücut Kondüsyon Skoru

Üreme performansına ilişkin gebelik başına tohumlama, servis periyodu gibi özelliklerin süt verimi, vücut kondüsyon skoru ve süt üre azotu düzeyi ile ilişkileri değerlendirildiğinde gebelik başına tohumlama sayısı sadece vücut kondüsyon skorundan etkilenmiş ve aralarında negatif önemli bir ilişki ( $r=-0.24$ ,  $P<0.05$ ) belirlenmiştir. Domecq ve ark., (1997)'de yaptığı bir araştırmada doğum sonrası vücut kondüsyon kaybının gebelik başına tohumlama sayısını artırdığını bildirmişlerdir. Richards ve ark. (1986) ile Loeffler ve ark. (1999), yaptıkları çalışmalarda uygun olmayan VKS'nin fertilitede düşüşe yol açtığını bildirmektedirler. Vücut kondüsyon skoru özellikle yüksek süt verim kapasitesine sahip ineklerde daha da önemlidir. Encinas ve Lardy (2000)'nin yaptığı bir çalışmada ise laktasyon başlangıcındaki yüksek süt verimli ineklerde yem tüketiminin verim ve yaşama payı gereksinmesinin karşılayamadığını belirtmişlerdir. Ferguson ve Galligan (1994) ise yaptığı bir çalışmada doğum sonrası 0.50 ve üzerinde kondüsyon kaybının, üreme performansında düşmeye neden olabildiğini bildirmiştir. Süt ineklerinde doğumdan sonra yeterli ve dengeli besleme yapılamaz ise ciddi

kondüsyon kaybı olabilmektedir. Bu durumda negatif enerji dengesindeki ineklerde üreme ile ilgili hormonların (FSH, LH, Progesteron) üretimi aksamakta hayvanlarda kızgınlığın gizli seyretmesi, ovulasyonda problemler veya embriyonun döl yatağına tutunmasında sorunlar yaşanabilmektedir. Lents ve ark. (2008) yaptıkları bir çalışmada düşük kondüsyonlu ineklerin ilk kızgınlık graff follikül çapının, iyi kondisyonlu ineklere göre önemli düzeyde düşük ( $P<0.01$ ) olduğunu bildirmişlerdir. Richard ve ark. (1989), 22 baş etçi inek üzerinde yaptıkları araştırmada, ineklerin yetersiz beslenmeye tabi tutulduğunda %91'inin 26. haftada luteal aktivitelerinin kesildiğini ve yeniden yeterli oranda beslenmeye başladığında ise 9 hafta içerisinde luteal aktivitelerinin başladığını, ayrıca yetersiz beslenen hayvanların yeterli beslenenlere göre kan LH seviyesinin düşük olduğunu bildirmişlerdir.

Benzer şekilde servis periyodu ile vücut kondüsyon skoru arasında da önemli ve negatif yönlü ilişki ( $r = -0.30$ ,  $P<0.01$ ) saptanmıştır. Selk ve ark. (1988), toplam 45 baş Hereford inek üzerine 5 yıl boyunca buzağılama öncesi dönemdeki beslenme ve VKS'nin gebelik üzerine etkisini araştırdıkları çalışmada; iyi beslenen ve kondüsyon düşüşü olmayan grupta, gebelik oranı %71 iken, kondisyon kaybı olan gruplarda gebelik oranının önemli derecede düşük olduğunu bildirmektedirler. Mevcut çalışmanın yürütüldüğü sürüde ilk laktasyonda 30 kg/gün süt veren hayvanların olması negatif enerji dengesinin servis periyodunun uzamasına neden olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Diğer taraftan mevcut çalışmada süt üre azotu ile vücut kondüsyon skoru arasında da negatif ve önemli bir ilişki ( $r=-0.24$ ,  $P<0.05$ ) saptanmıştır. Yani vücut kondüsyon skoru yüksek olan ineklerde süt üre düzeyi düşük olmaktadır. Kondisyon kaybeden inekler yeterince enerji alamadığı için kondüsyon kaybetmektedirler. Yetersiz enerji alımı rumende azotun mikroorganizmalar tarafından kullanımını engellemekte ve rumende amonyak, kanda ve sütte de üre düzeyinin yükselmesine neden olmaktadır (Kirchgessner ve ark., 1986; Butler, 2000; De Wit, 2001; Rhoad ve ark. 2004; )

Sonuç olarak kondisyon kaybına neden olacak koşulların süt ineklerinde servis periyodunu uzatabileceği, gebelik başına tohum sayısını artırabileceği söylenebilir.

### Teşekkür

Bu çalışmanın işletmelerinde yürütülmesine izin veren ve çalışma sırasında yardımlarını esirgemeyen Güneydoğu Süt Ltd. Şti. ve çalışmaya (Proje No: ZF2009YL82) finansal destek sağlayan Ç.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri birimine teşekkür ederiz.

### Kaynaklar

- Armstrong D.G., Mcevoy T.G., Baxter G., Robinson J.J., Hogg C.O., Woad K.J., Webb R., Sinclair K.D., 2001. Effect of dietary energy and protein on bovine follicular dynamics and embryo production in vitro: associations with the ovarian insulin-like growth factor system. *Biol. Reprod.* 64: 1624-1632.
- Butler W.R., 2000. Nutritional interactions with reproductive performance in dairy cattle. *Anim. Repro. Sci.* 61: 449-457.
- Daşkın, A., 2005. Sığırcılık işletmelerinde reproduksiyon yönetimi ve suni tohumlama. Ankara üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Dölerme ve Suni Tohumlama Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye.
- De Wit A.A., Cesar M.L., Kruij T.A., 2001. Effect of urea during in vitro maturation on nuclear maturation and embryo development of bovine cumulus-oocyte-complexes. *J. Dairy Sci.* 84: 1800-1804.
- Domecq, J.J., Skidmore, A.L., Lloyd, J.W. Kaneene, J.B. 1997. Relationship between body condition scores and conception at first artificial insemination in a large dairy herd of high yielding Holstein cows. *J. Dairy Sci.*, 80:113-120.
- Encinas, A.M., Lardy, G., 2000. Body condition scoring ı: managing your cow herd through body condition scoring. Erişim:<http://www.ag.ndsu.edu/pubs/ansci/beef/as1026w.htm>. Erişim tarihi: 19.09.2011.
- Ferguson, J.D., Galliga N, D.T, Thomsen, N. 1994. Principal descriptors of body condition score in holstein cows. *J. Dairy Sci.*, 77:2695-26703.
- Ferguson J.D., 1996. Diet, production and reproduction in dairy cows. *Anim Feed Sci Technol*,59:173-184.
- Grings, E. E., Short, R. E., Blummel, M., MacNeil, M.D., Bellows. R.A., 2001. Prepartum supplementation with protein or fat and protein for grazing cows in three seasons of calving. *Proc. West. Sec. Amer. Soc. Anim. Sci.* 52:501-504.
- Guo K., Russek-Cohen E., Varner, M.A., Kohn A.R., 2004. Effects of milk urea nitrogen and other factors on probability of conception of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 87:1878-1885.
- Kirchgessner, M., Kreuzer, M., Roth-Mailer, D.A., 1986. Milk urea and protein content to diagnose energy and protein malnutrition of dairy cows. *Arch. Animal Nutrition*, 36: 192-197.

- Kutlu HR, Görgülü M, 2001. Genel hayvan besleme ders notu. ÇÜ Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Yemler ve Hayvan Besleme Anabilim Dalı, Adana.
- Lents, C.A., White, F.J., Ciccio, N.H., Wettemann, R.P., Spicer, L.J., Lalman, D.L. 2008. Effects of body condition score at parturition and postpartum protein supplementation on estrous behavior and size of the dominant follicle in beef cows. *J Anim Sci.*, [Epub ahead of print].
- Loeffler, S.H., De Vries, M.J., Schukken, Y.H., De Zeeuw, A.C., Dijkhuizen, A.A., Graaf, F.M., Brand, A. 1999. Use of AI technician scores for body condition, uterine tone and uterine discharge in a model with disease and milk production parameters to predict pregnancy risk at first AI in holstein dairy cows. *Theriogenology*, 51:1267
- NRC, 2001. Nutrient Requirements of Dairy Cattle: Seventh Revised Edition, 2001, National academy press, Washington DC.
- Parker, R. 1994. Using body condition scoring in dairy herd management. Erişim:<http://www.omafra.gov.on.ca/english/livestock/dairy/facts/94-053.htm>. Erişim tarihi:19.09.2008.
- Pedro, M., Julian, B. 2002. Relationship between lameness, ovarian cysts and fertility in Holstein cows. *Proceedings of the 12th International Symposium on Lameness in Ruminants, Orlando, Florida*, pp: 339-342.
- Richards, M.W., Spitzer, J.C., Werner, M.B. 1986. Effect of varying levels of postpartum nutrition and body condition at calving on subsequent reproductive performance in beef cattle. *J. Anim. Sci.*, 62:300-306.
- Rhoads M.L., Gilbert R.O., Lucy M.C., Butler W.R., 2004. Effects of urea infusion on the uterine luminal environment of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 87: 2896-2901.14
- Sangsrivong, S., Combs, D. K., Sartori, R., Wiltbank M. C., 2002. High feed intake increases blood flow and metabolism of progesterone and estradiol-17 $\beta$  in dairy cattle. *J. Dairy Sci.*85:2831–2842.
- Selk, G.E., Wettemann, R.P., Lusby, K.S., Oltjen, J.W., Mobley, S.L., Rasby, R.J., Garmendia, J.C. (1988). Relationship among weight change, body condition and reproductive performance of range beef cows. *J Anim Sci.*, 66(12):3153-9
- Sonderman J.P., Larson L.L., 1989. Effect of dietary protein and exogenous gonadotropin-releasing hormone on circulating progesterone concentrations and performance of Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 72: 2179-2183.
- Staples C.R., Thatcher W.W., 2001. Nutrient influences on reproduction of dairy cows. Mid-South Ruminant Nutrition Conference University of Florida Animal Sciences Department Dallas Texas USA.15
- Tamminga, S., 2006. The effect of the supply of rumen degradable protein and metabolisable protein on negative energy balance and fertility in dairy cows. *Anim. Repro. Sci.* 96: 227-239.
- Wiltbank M. C., P. M. Fricke, S. Sangsrivong, R. Sartori, and O. J. Ginther. 2000. Mechanisms that prevent and produce double ovulations in dairy cattle *J. Dairy Sci.* 83:2998-3007.
- Wiltbank, M.C., Lopez, H., Sartori, R., Sangsrivong, S., and A. Gumen, 2006. Changes in reproductive physiology of lactating dairy cows due to elevated steroid metabolism. *Theriogenology* 65:17-29.
- Zhai, S.W., Liu, J.X., Wu, Y.M., Ye, Y.A., Xu, Y.N., 2006. Responses of milk urea nitrogen content to dietary crude protein level and degradability in lactating holstein dairy cows. *Czech Journal Animal Science*, 51(12): 518-522.

SÖZLÜ BİLDİRİLER  
Büyükbaş Bilim Alanı  
(Yemler ve Hayvan Besleme)

---

**Büyükbaş Bilim Alanı (Yemler ve Hayvan Besleme)**

---

**Yonca, Korunga ve Fiğ Kuru Otlarının *İn Situ* Naylon Kese Parçalanabilirliği ve *In Vitro* Gaz Üretim Değerlerinin Karşılaştırılması**

Hülya Hanoğlu

**Bazı Buğdaygil Yem Bitkilerinin Besin Madde İçerikleri ve *In Vitro* Gaz Üretimi Üzerine Farklı Toprak Tuzluluk Düzeylerinin Etkisi**

Ünal Kılıç, Sabri Yurtseven, Mustafa Boğa, Salih Aydemir

**Aromatik Bitkilerin Ruminal pH Üzerine Etkileri**

Sibel Soycan-Önenç, Süleyman Akkan

**Farklı Kekik Yağı Dozlarının Yonca Kuru Otunun Sindirimi ve Rumen Sıvısı Parametreleri Üzerine Etkileri**

Önder Canbolat, Hatice Kalkan, Şadıman Karaman, İsmail Filya

**Balyalanmış Silajların Fermantasyon Özelliklerini Etkileyen Faktörler**

Gürhan Keleş

**Farklı Hasat Dönemlerinde Biçilen Ayçiçeği Hasılının Verim Özellikleri ile Artan Düzeylerde Enzim İlavesinin Silaj Kalitesi Üzerine Etkisi**

Sibel Erdoğan, Murat Demirel



## Yonca, Korunga ve Fiğ Kuru Otlarının *In Situ* Naylon Kese Parçalanabilirliği ve *In Vitro* Gaz Üretim Değerlerinin Karşılaştırılması

Hülya Hanoğlu

Marmara Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Bandırma, Balıkesir  
e-posta: [hanogluhulya@hotmail.com](mailto:hanogluhulya@hotmail.com); Tel: +90 (266) 738 00 80

### Özet

Bu araştırma, ruminant beslemede yaygın olarak kullanılan yonca (*Medicago sativa* L.), korunga (*Onobrychis viciifolia* L.) ve fiğ (*Vicia sativa* L.) kuru otlarının *in situ* organik madde (OM) parçalanabilirlikleri ile *in vitro* gaz üretim değerlerinin belirlenmesi ve gaz üretim değerlerinin naylon kese parçalanabilirlikleri ile karşılaştırılması amacıyla düzenlenmiştir. Yemlerin rumende 3, 6, 12, 24, 48, 72 ve 96 saatlik inkübasyonu sonucu OM parçalanabilirlikleri (OMP) ve parçalanabilirlik parametreleri belirlenmiştir. En yüksek etkin OMP değeri (rumen geçiş hızı 0.05 saat<sup>-1</sup>) fiğde (%49.2) bulunmuş; fiği yonca (%47.3) ve korunga (%45.6) izlemiştir ( $p < 0.05$ ). Gaz ölçümleri 3, 6, 12, 24, 48, 72 ve 96 saat süreli inkübasyonlarda yapılmıştır. Tüm inkübasyon saatlerinde fiğin gaz üretim değerleri yonca ve korungadan yüksek bulunmuştur ( $p < 0.05$ ). En yüksek gaz üretim parametreleri (a, b ve a+b değerleri) fiğde belirlenmiştir ( $p < 0.05$ ). Öte yandan en yüksek *in vitro* OM sindirilebilirlik (OMS) değeri fiğde (%62.8), en düşük ise korungada (%56.5) bulunmuştur ( $p < 0.05$ ). Yemlerin 24 ve 48 saat inkübasyondaki gaz üretimleri ile *in situ* etkin OMP değerleri arasında pozitif ilişki ( $R^2 = 0.64-0.70$ ) belirlenmiştir ( $p < 0.05$ ).

**Anahtar Kelimeler:** *In situ* naylon kese yöntemi, *in vitro* gaz üretim tekniği, organik madde sindirilebilirliği

### Comparison of *In Situ* Nylon Bag Degradability and *In Vitro* Gas Production of Alfalfa, Sainfoin, and Common Vetch Hays

#### Abstract

This study was conducted to determine the organic matter (OM) degradabilities by *in situ* nylon bag and *in vitro* gas productions for alfalfa (*Medicago sativa* L.), sainfoin (*Onobrychis viciifolia* L.), and common vetch (*Vicia sativa* L.) hays widely used in ruminant nutrition and also *in vitro* gas production values were compared with nylon bag degradabilities. *In situ* OM degradabilities and degradation kinetics were measured after 3, 6, 12, 24, 48, 72 and 96 hours of incubation in rumen. The highest effective OM degradability (rumen out flow rate 0.05 h<sup>-1</sup>) was found in common vetch (49.2%), which was followed alfalfa (47.3%) and sainfoin (45.6%) ( $p < 0.05$ ). Gas production values were measured after 3, 6, 12, 24, 48, 72 and 96 h of incubations. At all incubation times, gas productions of common vetch were higher than those of alfalfa and sainfoin ( $p < 0.05$ ). Meanwhile, the highest gas production parameters (a, b and a + b values) were determined in common vetch ( $p < 0.05$ ). On the other hand, the highest *in vitro* OM digestibility (OMD) was found in common vetch (62.8%); while sainfoin had the lowest OMD with 56.5% ( $p < 0.05$ ). There were significant ( $p < 0.05$ ) correlations ( $R^2 = 0.64-0.70$ ) between gas productions at 24 and 48 h of incubations and *in situ* effective OM degradabilities of feeds.

**Key Words:** *In situ* nylon bag technique, *in vitro* gas production technique, organic matter digestibility

#### Giriş

Yemlerin fermentasyon özelliklerinin *in vivo* deneylerle belirlenmesi en güvenilir yöntem olmasına karşın; bu deneylerde çok sayıda hayvana gerek duyulması, maliyetlerinin yüksek olması, standardize edilmelerinin zorluğu ve yalnızca deneme sırasında kullanılan yemin test edilebilmesi gibi sakıncalarından dolayı rutin kullanımları mümkün olan *in situ* ve *in vitro* metotlar geliştirmiştir.

*In situ* naylon kese metodu (Mehrez ve Ørskov, 1977), yemlerin yem değerlerinin daha kısa sürede, daha az masrafla belirlenmesini sağlayan bir teknik olup; *in vivo* ölçümlere yakın değerler vermektedir. Bu metot yaygın olarak kullanılmasına karşılık naylon kese içerisindeki yeme mikroorganizmaların ulaşmasındaki

güçlük, kesedeki sindirilemeyen yeme mikroorganizmaların bulaşması ve kese gözeneklerinden çözünebilir materyal ve/veya küçük partikül içeren yem kaybı gibi nedenlerle eleştirilmektedir.

Gaz üretimi tekniği (Menke ve ark., 1979) yemlerin enerji değeri ve *in vivo* sindirilebilirliği hakkında daha iyi tahminler yapılmasına imkân vermekte olup, *in situ* metoda göre hayvana daha az bağımlıdır ve daha az işgücü gerektirir. Düşük maliyetli ve kolay tekrarlanabilir olması nedeniyle kullanımı yaygınlaşmıştır (Kutlu, 2008).

Naylon kese metodu ve gaz üretim tekniği ile elde edilen fermentasyon kinetikleri arasındaki ilişkileri araştırmaya yönelik çalışmalardan umut verici sonuçlar alınmıştır (Khazaal ve ark., 1993). Kullanımının kolaylığı, kısa sürede birçok yem örneğinin çalışılma imkanı gibi avantajları dikkate alındığında *in vitro* gaz üretim değerleri ile *in situ* değerler arasında korelasyonların bulunması önemlidir (Valentin ve ark., 1999).

Bu çalışmada, ruminant beslemede yaygın olarak kullanılan yonca, korunga ve fiğ kuru otlarının *in situ* OMP değerleri ile *in vitro* gaz üretim değerlerinin belirlenmesi ve gaz üretim değerlerinin naylon kese parçalanabilirlikleri ile karşılaştırılması amaçlanmıştır.

## **Materyal ve Metot**

### **Yem Materyali**

Araştırmanın yem materyalini yonca, korunga ve fiğ kuru otları oluşturmuştur. Örnekler 2005 yılının Haziran-Temmuz aylarında Türkiye'nin değişik bölgelerindeki tarlalardan yeşil ot olarak hasat edilmiştir. Yonca ve korungadan 22'şer, fiğden 17 adet örnek alınmıştır. Yonca çiçeklenme başlangıcı döneminde (1/10 çiçeklenme aşaması); korunga %50 çiçeklenme döneminde; fiğ ise tam çiçeklenme-bakla oluşum başlangıcı döneminde hasat edilmiştir. Yeşil ot örnekleri doğal kurutma metoduna göre tarlada kurutulmuş ve 1 mm elekten geçecek şekilde öğütülmüştür.

### **Hayvan Materyali**

Araştırmanın hayvan materyalini Marmara Hayvancılık Araştırma Enstitüsü'nde yetiştirilen, rumen gelişimini tamamlamış yaklaşık 3 yaşında, rumen kanüllü 3 baş Merinos koç oluşturmuştur

### **Kimyasal Analizler**

Yemlerin KM, HK, HP, HY ve HS içerikleri AOAC (1990)'de bildirilen analiz metotlarına göre saptanmıştır. Hücre duvarı bileşenleri (NDF, ADF, ADL) ise Van Soest ve ark. (1991) tarafından bildirilen analiz yöntemlerine göre ANKOM 200 Fiber Analyzer cihazı ile belirlenmiştir.

### **In Situ Metot (Naylon Kese Tekniği)**

Yemlerin rumende OMP değerleri ve parçalanabilirlik parametreleri *in situ* naylon kese metodu ile belirlenmiştir. Örneklerin rumene yerleştirilmesinde 9 × 14 cm boyutlarında, 35-40 µm gözenek çapına sahip dakron keseler kullanılmıştır. Yaklaşık 5 g ağırlığındaki örnekler naylon keseler içerisinde 3, 6, 12, 24, 48, 72 ve 96 saatlik rumen inkübasyonuna bırakılmışlardır. Örneklerin rumende zamana bağlı parçalanabilirlik parametreleri  $P=a+b(1-e^{-ct})$  eksponensiyal denkleme; etkin parçalanabilirlik (EP) değerleri ise  $EP=a+[(a*c)/(c+k)]$  eşitliğine göre Neway bilgisayar programında hesaplanmıştır (Ørskov ve McDonald, 1979). Bu eşitliklerde  $P=t$  zamandaki parçalanabilirliği (%),  $a$ =yemin rumene konulduğu ilk anda parçalanmış kısmını (%),  $b$ =yemin rumende zamana bağlı olarak parçalanmış kısmını (%),  $a+b$ =yemin rumendeki potansiyel parçalanabilirliğini (%),  $c$ =parçalanma hız sabitini ( $\text{saat}^{-1}$ ),  $t$ =parçalanma süresini (saat) göstermektedir. Rumen geçiş hızı  $k=0.05 \text{ saat}^{-1}$  olarak alınmıştır.

### **In Vitro Gaz Üretim Tekniği**

Yemlerin *in vitro* sindirilebilirlikleri gaz üretim tekniği ile belirlenmiştir. Örnekler 100 ml hacimli cam şırıngalar içerisinde rumen sıvısı ile inkübe edilmiştir. Rumen sıvısı rumen kanüllü Merinos koçlardan sabah yemlemesinden hemen önce alınmıştır. Yaklaşık 200 mg kuru yem örneği tartılarak 100 ml ölçekli cam silindirler içerisine yerleştirilmiştir. İnkübasyon başlayınca kadar şırıngalar 39°C'de bekletilmiştir. Şırıngaların her birine 10 ml rumen sıvısı ve 20 ml sindirim ortamından oluşan toplam 30 ml rumen sıvısı-tampon karışımı konulmuştur. Daha sonra şırıngalar 39°C su banyosunda inkübasyona bırakılmıştır. Örneklerin her biri 3 paralel olarak iki ayrı seride



çalışılmıştır. Gaz üretim değerleri inkübasyondan önce ve 3, 6, 12, 24, 48, 72 ve 96 saat inkübasyonda ölçülmüştür. Toplam gaz değeri kör örnek ve standart yeme göre düzeltilmiştir. Kümülatif gaz üretim değerleri Ørskov ve McDonald (1979) tarafından geliştirilen  $y=a+b(1-e^{-ct})$  modeline göre Neway bilgisayar programında hesaplanmıştır. Bu eşitlikte; a=kolay çözünebilir fraksiyonların gaz miktarını (ml), b=çözünemeyen fraksiyonların gaz miktarını (ml), c=çözünemeyen fraksiyonların gaz üretim oranını (saat<sup>-1</sup>), a+b=potansiyel gaz üretimini (ml), t=inkübasyon süresi (saat), y=t süresince üretilen gaz miktarını göstermektedir. Yemlerin metabolik enerji (ME) ve OMS değerleri Menke ve Steingass (1988)'in aşağıda bildirilen eşitliklerinden yararlanılarak hesaplanmıştır.

$$ME (MJ/kg KM)=2.2 + 0.1357 GÜ_{24} + 0.0057 HP (g/kg KM) + 0.0002859 HY^2 (g/kg KM)$$

$$OMS=14.88 + 0.8893 GÜ_{24} + 0.448 HP (g/100 g KM) + 0.0651 HK (g/100 g KM)$$

Bu eşitliklerde  $GÜ_{24}$ =24 saat inkübasyondaki kümülatif gaz üretimi, HP=yemin ham protein içeriği, HY=yemin ham yağ içeriği, HK=yemin ham kül içeriğidir.

### İstatistik Analizler

Araştırmadan elde edilen verilerin istatistikî olarak değerlendirilmesinde varyans analizi; ortalamalar arasındaki farklılıkların önem seviyesinin kontrol edilmesinde ise Duncan çoklu karşılaştırma testinden yararlanılmıştır. Yöntemler arası ilişkinin belirlenmesinde basit doğrusal regresyon analizi yapılmıştır (SAS, 1988).

### Bulgular ve Tartışma

#### *Yemlerin Ham Besin Maddeleri İçerikleri ve Hücre Duvarı Bileşenleri*

Yemlerin besin maddeleri bileşimleri Çizelge 1'de verilmiştir.

**Çizelge 1. Yemlerin kimyasal bileşimleri (KM'de %)**

Besin maddeleri	Yonca kuru otu	Korunga kuru otu	Fiğ kuru otu
HK	9.0	7.4	9.9
OM	91.0	92.6	90.1
HP	19.4	15.8	22.5
HY	1.9	1.7	1.3
HS	35.5	37.1	34.9
NÖM	34.1	37.9	28.8
NDF	45.5	49.7	45.9
ADF	31.5	34.0	27.8
ADL	9.4	10.2	8.1

KM: kuru madde, HK: ham kül, OM: organik madde, HP: ham protein, HY: ham yağ, HS: ham selüloz, NÖM: nitrojensiz öz maddeler, NDF: nötr deterjanda çözünmeyen lif, ADF: asit deterjanda çözünmeyen lif, ADL: asit deterjanda çözünmeyen lignin

Görüldüğü gibi en yüksek HP içeriği fiğde, en düşük ise korungada belirlenmiştir. Fiğ kuru otunun HP içeriği erken çiçeklenme döneminde %20'nin üzerindedir. Korunganın HP değeri tam çiçeklenme döneminde %15'e kadar düşmekte olup; aynı dönemde biçilen yoncaya göre daha düşüktür (Açıkgöz, 2001). Yemlerin HS içerikleri arasında önemli bir varyasyon belirlenmemiş; ancak korunganın hücre duvarı bileşenleri (NDF, ADF, ADL) diğer yemlere göre daha yüksek bulunmuştur. Yemlerin kimyasal bileşimleri yoncada Faría-Mármol ve ark. (2002); korungada Aufrère ve. (2008); fiğde Haj-Ayed ve ark. (2001) tarafından bildirilen değerlerle uyumludur. Baklagil yem bitkilerinin kimyasal bileşimleri tür, çeşit, coğrafi bölge ve kültürel uygulamalara (özellikle biçim zamanına) göre önemli farklılıklar göstermektedir.

#### *Yemlerin In Situ Naylon Kese Yöntemi ile Belirlenen Organik Madde Parçalanabilirlikleri*

Yemlerin naylon kese metodu ile belirlenen rumende zamana bağlı OMP değerleri ve parametreleri ile etkin parçalanabilirlik (OMEP) değerleri Çizelge 2'de verilmiştir. Kısa süreli inkübasyonlarda en düşük OMP değeri korungada belirlenmiştir ( $p<0.05$ ). Buna karşılık 24, 48 ve 72 saatlik inkübasyonlarda yonca ve korunga

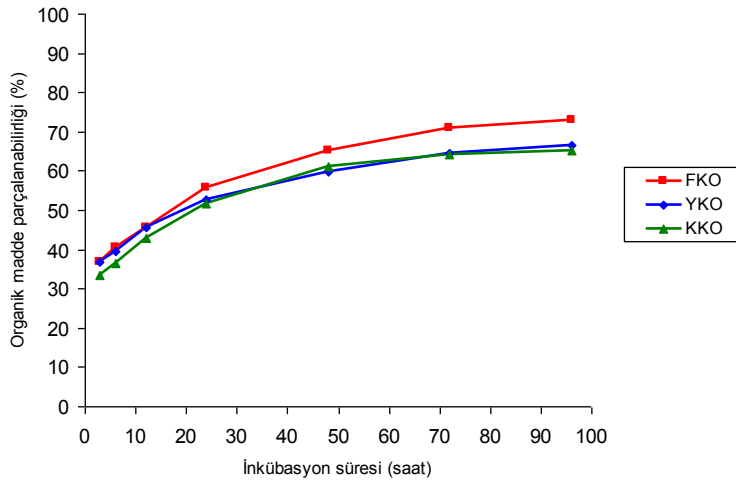
birbirlerine yakın parçalanabilirlik değerleri vermiş ( $p>0.05$ ); 96 saat süreli inkübasyonda ise (Şekil 1) her üç yemin OMP değerleri arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ). 24 saatlik inkübasyonda belirlenen OMP değeri yoncada Hussein ve ark. (1995)'nin bulguları ile uyumlu; korungada Kılıç ve Sarıççek (2004)'in bulgularına yakın; fiğde Kılıç ve Sarıççek (2004)'in bulgularından düşük bulunmuştur.

**Çizelge 2. Yemlerin rumende zamana bağlı *in situ* OM parçalanabilirlikleri (%) ve parçalanabilirlik parametreleri**

İnkübasyon süresi (saat)	Yonca kuru otu	Korunga kuru otu	Fiğ kuru otu
3	36.7 ± 0.42 <sup>a</sup>	33.5 ± 0.60 <sup>b</sup>	36.7 ± 0.57 <sup>a</sup>
6	39.5 ± 0.50 <sup>a</sup>	36.4 ± 0.70 <sup>b</sup>	40.4 ± 0.57 <sup>a</sup>
12	45.5 ± 0.56 <sup>a</sup>	43.0 ± 0.70 <sup>b</sup>	45.7 ± 0.73 <sup>a</sup>
24	52.7 ± 0.68 <sup>b</sup>	51.8 ± 0.78 <sup>b</sup>	55.8 ± 0.88 <sup>a</sup>
48	59.9 ± 0.67 <sup>b</sup>	61.1 ± 0.56 <sup>b</sup>	65.3 ± 0.80 <sup>a</sup>
72	64.4 ± 0.51 <sup>b</sup>	64.3 ± 0.43 <sup>b</sup>	71.0 ± 0.63 <sup>a</sup>
96	66.6 ± 0.48 <sup>b</sup>	65.2 ± 0.40 <sup>c</sup>	72.9 ± 0.61 <sup>a</sup>
Parametreler			
a	33.4 ± 0.24 <sup>a</sup>	29.7 ± 0.35 <sup>b</sup>	29.4 ± 0.51 <sup>b</sup>
b	35.7 ± 0.56 <sup>c</sup>	37.4 ± 0.47 <sup>b</sup>	47.5 ± 0.82 <sup>a</sup>
a+b	69.1 ± 0.57 <sup>b</sup>	67.0 ± 0.44 <sup>c</sup>	76.9 ± 0.75 <sup>a</sup>
c	0.035 ± 0.002 <sup>b</sup>	0.043 ± 0.002 <sup>a</sup>	0.033 ± 0.002 <sup>b</sup>
OMEP (k=0.05)	47.3 ± 0.48 <sup>b</sup>	45.6 ± 0.58 <sup>c</sup>	49.2 ± 0.59 <sup>a</sup>

<sup>a,b,c</sup> Aynı satırda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir ( $p<0.05$ )

a: hızlı parçalananan fraksiyon (%); b: yavaş parçalananan fraksiyon (%); a+b: potansiyel parçalanabilirlik (%); c: b fraksiyonunun parçalanma hızı ( $\text{saat}^{-1}$ ); OMEP: OM'nin *in situ* etkin parçalanabilirliği (%)  $a+(bc/(c+k))$ ; k: rumen geçiş hızı ( $\text{saat}^{-1}$ )



**Şekil 1- Yemlerin zamana bağlı *in situ* OM parçalanabilirlikleri**

Yonca en yüksek a değerine sahip olmuş ( $p<0.05$ ); onu birbirine çok yakın değerlerle korunga ve fiğ izlemiştir ( $p>0.05$ ). En yüksek b ve a+b değerleri fiğde bulunmuştur ( $p<0.05$ ). OMP parametreleri yoncada Mirzaei-Aghsaghali ve ark. (2008); korungada Khalilvandi-Behzoozyar ve ark. (2010); fiğde Kılıç ve Sarıççek (2004)'in bulguları ile uyumludur. Öte yandan en yüksek OMEP değerini fiğ vermiş; onu yonca ve korunga izlemiştir ( $p<0.05$ ). Bu değerler, yoncada Mirzaei-Aghsaghali ve ark. (2008); korungada Khalilvandi-Behzoozyar ve ark. (2010); fiğde Kılıç ve Sarıççek (2004)'in bulgularına yakın bulunmuştur.

Organik madde sindirimi sindirilebilir hücre ve hücre duvarı içeriklerini kapsamaktadır. Hücre içeriğinin tamamen sindirilebilmesine karşın, hücre duvarının parçalanabilirlik düzeyi farklıdır. Organik madde sindirimi ile OM'deki NDF, ADF ve hemisellüloz değerleri arasında negatif bir korelasyon mevcuttur (Forejtová ve ark., 2005). Bu nedenle daha yüksek düzeyde hücre duvarı içeriğine sahip olan korunganın OMP değeri fiğ ve yoncaya göre daha düşük bulunmuştur.

#### **Yemlerin *In Vitro* Gaz Üretim Tekniği ile Belirlenen Organik Madde Sindirilebilirlikleri**

Yemlerin *in vitro* gaz üretim miktarları ve parametreleri Çizelge 3'te verilmiştir. Yemlerin gaz üretim parametrelerinden a, b, a+b değerleri en yüksek fiğde belirlenmiştir ( $p<0.05$ ). Yoncada belirlenen a değeri Khazaal ve ark. (1993); a+b değeri ise Kamalak ve ark. (2005)'nin sonuçlarına benzer bulunmuştur. Korunga ve fiğ'in a ve c değerleri Karabulut ve ark. (2007)'nin bulguları ile uyumludur.

Yonca ve korunganın ME içerikleri benzer ( $p>0.05$ ); fiğ'in ise her iki yemden daha yüksektir ( $p<0.05$ ). Yemlerin ME içerikleri yoncada Kamalak ve ark. (2005); korungada Khalilvandi-Behzoozvar ve ark. (2010); fiğde Kılıç ve Sarıçiçek (2008)'in bulguları ile uyumlu bulunmuştur. En yüksek OMS değeri fiğde, en düşük ise korungada belirlenmiştir ( $p<0.05$ ). Fiğ'in OMS değerinin yüksek olmasının nedeni HP içeriğinin yüksek; NDF, ADF ve ADL gibi rumende çözünmesi zor olan hücre duvarı içeriğinin düşük olmasına bağlanabilir. Yemlerin HP içerikleri ile gaz üretim miktarı arasında pozitif (Nsahalai ve ark., 1994; Larbi ve ark., 1998); hücre duvarı içerikleri ile gaz üretim miktarı arasında ise inkübasyon esnasında mikrobiyal aktiviteyi azaltmalarından dolayı negatif bir ilişki bulunmaktadır (Abdulrazak ve ark., 2000; Ndlovu ve Nherera, 1997). Yemlerin OMS değerleri yoncada Kamalak ve ark. (2005); fiğde Kılıç ve Sarıçiçek (2008)'in bulguları ile benzer; korungada Karabulut ve ark. (2007)'nin bulgularından düşük bulunmuştur.

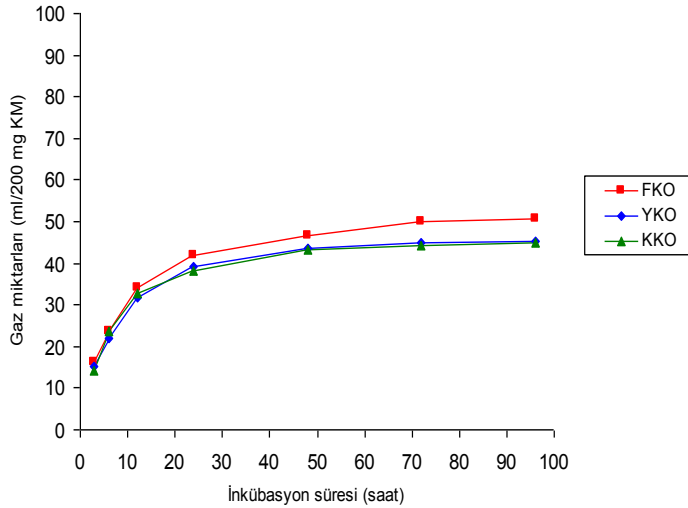
**Çizelge 3. Yemlerin *in vitro* fermentasyonu sonucu açığa çıkan gaz miktarları (ml) ve gaz üretim parametreleri**

<b>İnkübasyon süresi (saat)</b>	<b>Yonca kuru otu</b>	<b>Korunga kuru otu</b>	<b>Fiğ kuru otu</b>
3	15.3 ± 0.21 <sup>b</sup>	14.3 ± 0.21 <sup>c</sup>	16.2 ± 0.51 <sup>a</sup>
6	21.9 ± 0.29 <sup>b</sup>	23.5 ± 0.34 <sup>a</sup>	23.6 ± 0.85 <sup>a</sup>
12	31.9 ± 0.39 <sup>c</sup>	32.8 ± 0.28 <sup>b</sup>	34.0 ± 1.04 <sup>a</sup>
24	39.3 ± 0.53 <sup>b</sup>	38.3 ± 0.30 <sup>c</sup>	41.8 ± 1.08 <sup>a</sup>
48	43.7 ± 0.72 <sup>b</sup>	43.2 ± 0.38 <sup>b</sup>	46.5 ± 1.09 <sup>a</sup>
72	44.9 ± 0.74 <sup>b</sup>	44.1 ± 0.38 <sup>b</sup>	49.9 ± 1.31 <sup>a</sup>
96	45.2 ± 0.76 <sup>b</sup>	44.8 ± 0.41 <sup>b</sup>	50.7 ± 1.32 <sup>a</sup>
<b>Parametreler</b>			
a	6.2 ± 0.32 <sup>b</sup>	4.9 ± 0.27 <sup>c</sup>	8.1 ± 0.46 <sup>a</sup>
b	38.6 ± 0.80 <sup>b</sup>	38.9 ± 0.50 <sup>b</sup>	41.4 ± 0.94 <sup>a</sup>
a+b	44.8 ± 0.77 <sup>b</sup>	43.9 ± 0.39 <sup>c</sup>	49.6 ± 1.23 <sup>a</sup>
c	0.117 ± 0.0183 <sup>ab</sup>	0.144 ± 0.0247 <sup>a</sup>	0.077 ± 0.0020 <sup>b</sup>
<b>Enerji içeriği ve OMS</b>			
ME	8.8 ± 0.08 <sup>b</sup>	8.4 ± 0.04 <sup>b</sup>	9.2 ± 0.17 <sup>a</sup>
OMS	59.1 ± 0.50 <sup>b</sup>	56.5 ± 0.29 <sup>c</sup>	62.8 ± 1.06 <sup>a</sup>

<sup>a,b,c</sup> Aynı satırda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir ( $p<0.05$ )

a: kolay çözünebilir fraksiyonların gaz miktarı (ml); b: çözünemeyen fraksiyonların gaz üretim miktarı (ml); a+b: potansiyel gaz üretimi (ml); c: çözünemeyen fraksiyonların (b) gaz üretim oranı (saat<sup>-1</sup>), ME: metabolik enerji (MJ/kg KM); OMS: organik madde sindirilebilirliği (%)

Tüm inkübasyon periyotlarında en yüksek gaz üretim değerleri fiğde saptanmış ( $p<0.05$ ); Şekil 2'de görüldüğü gibi 48 saatlik inkübasyondan sonra yonca ve korunganın gaz değerleri birbirine yakın bulunmuştur ( $p>0.05$ ).



Şekil 2- Yemlerin inkübasyon sürelerine göre gaz üretim değerleri

#### Naylon Kese ve Gaz Üretim Tekniği ile Bulunan Sonuçlar Arasındaki İlişkiler

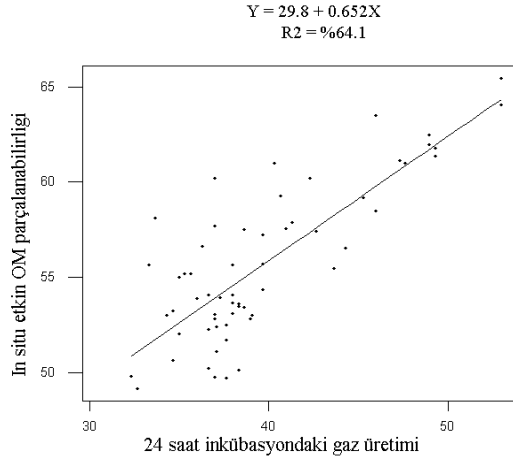
Yemlerin gaz üretim değerleri ve parametreleri (x) ile *in situ* OMP değerleri ve parametreleri (y) arasındaki ilişkiyi gösteren tekli regresyon denklemleri Çizelge 4'te verilmiştir. Kısa süreli inkübasyonlarda gaz üretim değerleri ile *in situ* parçalanabilirlik arasında ilişki bulunmazken; 24-96. saatlerde pozitif ilişki belirlenmiştir ( $R^2=0.54-0.78$ ). Uzun süreli inkübasyonlarda parçalanabilirlik değerlerindeki artış, gaz üretim değerlerine de artış olarak yansımış ve yemler arasında saptanan farklılıklar her iki yöntemde de benzer olmuştur.

Çizelge 4. Yemlerin gaz üretim değerleri ve parametreleri (x) ile *in situ* OM parçalanabilirlikleri ve parametreleri (y) arasındaki ilişkiyi gösteren tekli regresyon denklemleri

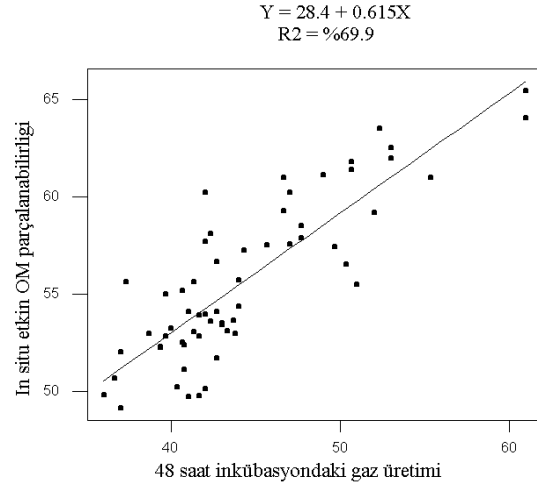
y	Regresyon eşitliği	RSE	$R^2$
24	$y=22.9 + 0.766x$	3.542	0.54**
48	$y=30.5 + 0.709x$	2.492	0.72**
72	$y= 38.7 + 0.598x$	2.074	0.78**
96	$y=41.2 + 0.573x$	2.162	0.76**
a + b	$y=46.1 + 0.532x$	3.718	0.46**

$R^2$ : regresyon katsayısı, RSE: regresyon denkleminin standart hatası, \*\*:  $p<0.01$

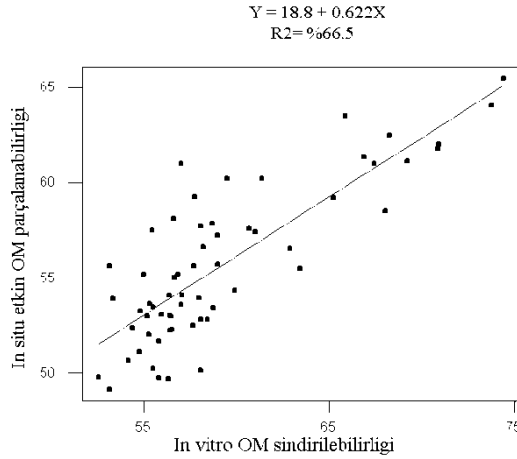
Araştırmada gaz üretim ve naylon kese tekniklerinde hesaplanan hız sabitleri (c) arasında ilişki bulunmazken; *in vitro* potansiyel gaz üretimi ile *in situ* potansiyel parçalanabilirlik arasında zayıf ilişki ( $R^2=0.46$ ) elde edilmiştir. Yemlerin 24 ve 48 saat süreli inkübasyonlardaki gaz üretimleri ile *in situ* OMEP arasında pozitif ilişki ( $R^2=0.64-0.70$ ) saptanmıştır (Şekil 3,4). Öte yandan *in vitro* OMS ile *in situ* OMEP arasında da pozitif ilişki ( $R^2=0.67$ ) belirlenmiştir (Şekil 5). Gaz üretim tekniğinde inkübasyon süresinin artışına bağlı olarak regresyon katsayısında artış olmuştur. Regresyon denkleminde de anlaşılacağı gibi OMEP'deki değişimin yaklaşık %70'lik bölümünü 48. saatteki gaz üretim değeri açıklamaktadır (Şekil 4).



**Şekil 3. Yemlerin 24 saat inkübasyondaki gaz üretimi ile *in situ* etkin OM parçalanabilirliği arasındaki regresyon doğrusu**



**Şekil 4. Yemlerin 48 saat inkübasyondaki gaz üretimi ile *in situ* etkin OM parçalanabilirliği arasındaki regresyon doğrusu**



**Şekil 5. Yemlerin *in vitro* OM sindirilebilirliği ile *in situ* etkin OM parçalanabilirliği arasındaki regresyon doğrusu**

Kamalak ve ark. (2005) da tüm inkübasyon periyotlarında gaz üretimi ile *in situ* parçalanabilirlik değerleri arasında önemli korelasyon bulmuşlar; buna karşılık Rodrigues ve ark. (2009) çeşitli yemlerin gaz üretim parametreleri ile *in situ* OMP değerleri arasında yeterli ilişkinin bulunmadığını belirtmişlerdir. Khazaal ve ark. (1993), 48. saat gaz üretimi ile etkin rumen parçalanabilirliği arasında ilişki bulmuşlar, ancak c değerleri arasında ilişki tespit edememişlerdir. Valentin ve ark. (1999) değişik araştırmacılar tarafından ortaya konulan sonuçların farklı olmasının yöntem, yem örneği, hayvan, ölçüm sayısı ve matematik modelin farklılığından kaynaklandığını bildirmişlerdir.

Gaz üretimi ile OMP değerleri arasında inkübasyonun başlangıç saatlerinde düşük olan regresyon katsayıları ( $R^2$ ), inkübasyon süresinin uzamasıyla yükselmiştir (Çizelge 4). Bu, kısa süreli inkübasyonlarda mikrobiyal fermantasyona uğramayan KM kaybı ile açıklanabilir ve naylon kese metodu ile parçalanabilirliğin yüksek tahmin edilmesine neden olan soruna işaret eder. Yüksek tahmin özellikle kısa süreli inkübasyonlarda göze çarpar (Wilman ve ark., 1996).

Çalışmada yemlerin 24 ve özellikle 48 saatlik inkübasyondaki gaz üretim değerleri ile *in situ* etkin OMP değerleri arasında pozitif ilişki bulunması; ele alınan yemler için *in vitro* gaz üretim tekniğinin *in situ* OMP değerleri ile bazı parçalanabilirlik parametrelerini tahmin etmede iyi bir potansiyele sahip olduğunu göstermektedir.

Yemlerin besleme değerlerinin düşük maliyetli ve kolay uygulanabilir metotlar kullanılarak mümkün olduğu kadar doğru belirlenmesi önemli bir ekonomik hedeftir. Elde edilen bulgulardan ülkemiz koşullarında

yetiştirilen kaba yemlerin besleme değerlerinin belirlenmesinde, yukarıda sıralanan özelliklere sahip olan *in vitro* gaz tekniği ile elde edilen 48 saatlik gaz üretim miktarlarının güvenilir parametreler olarak kullanılabilceği ileri sürülebilir.

#### Kaynaklar

- Abdulrazak, S.A., Fujihara, T., Ondiek, J.O., Ørskov, E.R. 2000. Nutritive evaluation of some Acacia tree leaves from Kenya. *Anim.Feed.Sci.Tech.* 85: 89-98.
- Açıkgöz, E. 2001. Yem Bitkileri. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayın No: 182, Bursa, 584 s.
- AOAC. 1990. Official Methods of Analysis, 15<sup>th</sup> ed., Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC. USA.
- Aufrère, J., Dudilieu, M., Poncet, C. 2008. *In vivo* and *in situ* measurements of the digestive characteristics of sainfoin in comparison with lucerne fed to sheep as fresh forages at two growth stages and as hay. *Animal* 2(9): 1331–1339.
- Faría-Mármol, J., González, J., Rodríguez, C.A., Alvir, M.R. 2002. Effect of diet forage to concentrate ratio on rumen degradability and post-ruminal availability of protein from fresh and dried lucerne. *Anim. Sci.* 74: 337-345.
- Forejtová, J., Lad, F., Trinacty, J., Richter, M., Gruber, L., Dolezal, P., Homolka, P., Pavelek, L. 2005. Comparison of organic matter digestibility determined by *in vivo* and *in vitro* methods. *Czech J.Anim.Sci.* 50(2): 47-53.
- Haj-Ayed, M., González, J., R. Caballero, R., Alvir, M.R. 2001. Effects of maturity on nutritive value of field-cured hays from common vetch and hairy vetch. *Anim.Res.* 50: 31-42.
- Hussein, H.S., Cameron, M.R., Fahey, G.C., Merchen, N.R., Clark, J.H. 1995. Influence of altering ruminal degradation of soybean meal protein on *in situ* ruminal fiber disappearance of forages and fibrous byproducts. *J.Anim.Sci.*73: 2428-2437.
- Kamalak, A., [Canbolat, O.](#), Erol, A., Kilinc, C., Kizilsimsek, M., Ozkan, C.O., [Ozkose, E.](#) 2005. Effect of variety on chemical composition, *in vitro* gas production, metabolizable energy and organic matter digestibility of alfalfa hays. *Livest.Res.Rural Dev.* 17(7)
- Karabulut, A., Canbolat, O., Kalkan, H., Gurbuzol, F., Sucu, E., Filya, I. 2007. Comparison of *in vitro* gas production, metabolizable energy, organic matter digestibility and microbial protein production of some legume hays. *Asian-Aust. J.Anim.Sci.* 20(4): 517-522.
- Khalilvandi-Behroozyar, H., Dehghan-Banadaky, M., Rezayazdi, K. 2010. Palatability, *in situ* and *in vitro* nutritive value of dried sainfoin (*Onobrychis viciifolia*). *J.Agric.Sci.* 148: 723-733.
- Khazaal, K., Dentinho, M.T., Ribeiro, J.M., Ørskov, E.R. 1993. A comparison of gas production during incubation with rumen contents *in vitro* and nylon bag degradability as predictors of the apparent digestibility *in vivo* and the voluntary intake of hays. *Anim.Prod.* 57: 105-112
- Kılıç, Ü., Sariçiçek, B.Z. 2004. Karadeniz bölgesinde yetiştirilen bazı kaba yemlerin *in situ* rumen parçalanabilirlik karakteristiklerinin belirlenmesi. *OMU Zir. Fak. Derg.*19(1): 12-18
- Kilic, U. Saricicek, B.Z. 2008. Potential nutritive value of some forages used in ruminant nutrition in Northern Turkey. *Livest. Res. Rural Dev.* 20(5).
- Kutlu, H.R. 2008. Yem Değerlendirme ve Analiz Yöntemleri, Ç.Ü. Zir. Fak. Adana.
- Larbi, A., Smith, J.W., Kurdi, I.O., Adekunle, I.O., Raji, A.M., Ladipo, D.O. 1998. Chemical composition, rumen degradation and gas production characteristics of some multipurpose fodder trees and shrubs during wet and dry seasons in the humid tropics. *Anim. Feed Sci. Technol.* 72: 81-9.
- Mehrez, A.Z., Ørskov, E.R. 1977. A study of the artificial fibre technique for determining the digestibility of feeds in the rumen. *J.Agric.Sci.Camb.*88: 645-650.
- Menke, K.H., Raab, L., Salewski, A., Steingass, H., Fritz, D., 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. *J.Agric.Sci.* 93: 217–222.
- Menke, K.H., Steingass, H. 1988. Estimation of the energetic feed value obtained from chemical analysis and *in vitro* gas production using rumen fluid. *Anim.Res.Dev.* 28: 7-55.

- Mirzaei-Aghsaghali, A., Maheri-Sis, N., Mirza-Aghazadeh, A., Safaei, A.R., Amir-Farhang, H., Aghajanzadeh-Golshani, A. 2008. Use of nylon bag technique to determine nutritive value and degradation kinetics of Iranian alfalfa varieties. *Asian J.Anim.Vet.Adv.* 3: 214-221.
- Ndlovu, L.R., Nherera, F.V. 1997. Chemical composition and relationship to *in vitro* gas production of Zimbabwean browsable indigenous tree species. *Anim.Feed.Sci.Tech.* 69: 121-129.
- Nsahalai, I.V., Siaw, D.E.K.A., Osuji, P.O. 1994. The relationship between gas production and chemical composition of 23 browess of genus *Sesbania*. *J.Sci.Food.Agric.* 65: 13-20.
- Ørskov, E.R., McDonald, I. 1979. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage. *J.Agric.Sci.Camb.* 92: 499-503.
- Rodrigues, M.A.M., Cone, J.W., Ferreira, L.M.M., Blok, M.C., Guedes, C.V.M. 2009. Relationship between *in situ* degradation kinetics and *in vitro* gas production fermentation using different mathematical models. *Anim.Feed.Sci.Tech.* 151: 85-96.
- SAS. 1988. User's Guide: Statistics, Version 6 edition. SAS Inst. Inc., Cary, NC.
- Valentin, S.F., Williams P.E.V, Forbes, J.M., Sauvant, D. 1999. Comparison of the *in vitro* gas production technique and the nylon bag degradability technique to measure short- and long-term processes of degradation of maize silage in dairy cows. *Anim.Feed.Sci.Tech.* 78: 81-99.
- Van Soest, P.J., Robertson, J.D., Lewis, B.A. 1991. Methods for dietary fibre, neutral detergent fibre and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J.Dairy Sci.* 74: 3583-3597.
- Wilman, D., Foulkes, G.R., Givens, D.I., 1996. A comparison of four methods of estimating the rate and extent of cell wall degradation in grass silages. *Anim. Feed Sci. Technol.* 63: 99-109.



## Bazı Buğdaygil Yem Bitkilerinin Besin Madde İçerikleri ve *In Vitro* Gaz Üretimi Üzerine Farklı Toprak Tuzluluk Düzeylerinin Etkisi

Ünal Kılıç<sup>1\*</sup>, Sabri Yurtseven<sup>2</sup>, Mustafa Boğa<sup>3</sup>, Salih Aydemir<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü Samsun

<sup>2</sup>Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü Şanlıurfa

<sup>3</sup>Niğde Üniversitesi, Bor Meslek Yüksek Okulu, Niğde

<sup>4</sup>Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü Şanlıurfa

\*E-posta:unalkomu.edu.tr, Tel: +90 362 3121919/1453 Faks:+90 362 4576034

### Özet

Bu çalışma bazı buğdaygil yem bitkilerinin *in vitro* gaz üretimi, gaz üretim kinetikleri ve kimyasal kompozisyonları üzerine toprak tuzluluğunun etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışmada yem bitkisi olarak; arpa (*Hordeum vulgare*), İngiliz çimi (*Lolium perenne*), ayırık (*Agropyron cristatum*), tritikale (*X Tritosecale*) ve kamışsı yumak (*Festuca arundinacea*) kullanılmıştır. *In vitro* gaz üretim tekniği denemesinde 3 baş rumen kanüllü Holstein ırkı sığır kullanılmıştır. Tuzluluk düzeyleri; tuzsuz (Elektriksel iletkenlik (EC) < 4 dS/m; az tuzlu (4 dS/m > EC < 8 dS/m), orta tuzlu (8 dS/m > EC < 16 dS/m) ve yüksek tuzlu (16 dS/m > EC) olmak üzere belirlenmiştir. Yemlerin *in vitro* gaz üretimi, gaz üretim kinetikleri ve kimyasal kompozisyonları bakımından buğdaygil kaba yemleri, tuzluluk ve buğdaygil kaba yemleri\*tuzluluk intereksiyonları önemli bulunmuştur (P<0.05). İngiliz çimi için besin madde içerikleri bakımından tuzluluğun etkisi önemsiz olurken (P>0.05), NDF bakımından arpa, tritikale ve ayırık bitkilerinde; ham protein bakımından kamışsı yumak, tritikale ve ayırık bitkisinde; nisbi yem değeri (NYD) bakımından ise arpa ve ayırık bitkilerinde tuzluluğun etkisi önemli görülmüştür (P<0.05). En yüksek organik madde sindirilebilirliği (OMS), metabolize edilebilir enerji (ME) ve net enerji laktasyon (NE<sub>L</sub>) içerikleri arpa için yüksek tuzluluk düzeyindeki topraklarda; İngiliz çimi için az tuzlu topraklarda ve kamışsı yumak için tuzsuz topraklarda görülmüştür (P<0.05).

**Anahtar kelimeler:** *In vitro* gaz üretimi, toprak tuzluluğu, buğdaygil kaba yemleri, nisbi yem değeri, Harran Ovası

### Effects of Soil Salinity Levels on Nutrient Contents and *In vitro* Gas Productions of Some Graminious Forages

#### Abstract

The aim of this study was to determine the effects of soil salinity on chemical composition, *in vitro* gas production and gas production kinetics of some grass forages. In this study, five grass forages (Barley - *Hordeum vulgare*, Perennial grass - *Lolium perenne*, Reed Fescue - *Festuca arundinacea*, tritikale - *X Tritosecale* and crested wheatgrass - *Agropyron cristatum*) were used. The study was carried out in a completely randomised design in 5 (grass forages) x 4 (salinity doses) factorial arrangement. Three infertile Holstein cows with ruminal cannulas were used in *in vitro* gas production technique. The samples were incubated for 3, 6, 9, 12, 24, 48, 72 and 96 h. Salinity doses ( saltless (Electrical conductivity (EC) < 4 dS/m; low salinity (4 dS/m > EC < 8 dS/m), medium salinity (8 dS/m > EC < 16 dS/m) and high salinity (16 dS/m > EC)) were tested for all grass forages. The findings of the present study indicated that there are significant effects of grasses, salinity and grasses\*salinity interactions in terms of chemical composition, *in vitro* gas production and estimated parameters (P<0.05). But, there are no effects of salinity in terms of the gas production from the immediately soluble fraction (a value) and gas production for 3 hours (P>0.05). Highest OMD, ME and NEL values were determined at high salinity soils for barley; at low salinity soils for perennial grass and at saltless soils for crested wheatgrass (P<0.05).

**Key Words:** *In vitro* gas production, soil salinity, forage grasses, relative feed value, Harran Plain



## Giriş

Harran Ovası tarımsal arazilerinde 1995 yılından beri baraj sulaması nedeniyle tuzluluk (sodikleşme) ciddi bir problem oluşturmaktadır. Bilindiği gibi suyun içerisinde belli bir miktar tuz bulunmakta olup sulamada kullanılan toplam su miktarı arttıkça, toprakta biriken tuz miktarı da artmaktadır. Özellikle salma sulama yöntemleriyle arazilerin sulanması zamanla toprağın tuzlulaşmasına neden olmaktadır. Toprak tuzluluğu bitkilerin büyümesini sınırlayan bir faktör olup, iklim ve sulama, tuzluluk toleransını etkilemektedir. Ayrıca tuzluluk problemleri sıcak iklim şartları altında; serin ve nemli iklim şartlarına kıyasla daha şiddetlidir (Kotuby ve ark., 2000). Ülkemizde Harran Ovası, 225.000 ha'lık toplam alanı ve 150.000 ha'lık sulanabilir alan potansiyeli ile, bölgede önemli bir yere sahiptir. Yaklaşık 132,000 ha'lık alanda sulamalı tarım yapılan ovada toprak özellikleri, topoğrafik yapı, bitki çeşitleri ve gerekli önlemler (drenaj) dikkate alınmadan yapılan kontrolsüz ve aşırı sulama tuzluluğa ve ileri aşamalarda sodikleşmeye neden olmuştur (Aydemir ve ark., 2008). Yüksek tuz konsantrasyonundan ekilmeyen alanlar çıplak kalmış ve buharlaşma yüzeye daha fazla taban suyu çekilmesine ve tuz birikmesine neden olmuştur (Dinç, ve ark., 1988; Aydemir ve ark., 2008).

Harran Ovası gibi sodikleşmenin görüldüğü bölgelerde tuza dayanıklı yem bitkilerinin ekilmesi, toprak verimliliği açısından önem taşımaktadır. Yem bitkileri arasında buğdaygiller, baklagillere göre toprak tuzluluğuna daha dayanıklı olup, bunlar içerisinde tuza dayanıklılık yönünden en önde gelen bitki yüksek otlak ayrığıdır (Ashraf, 1994; Maas, 1985). Ekonomik olarak kültür bitkisi yetiştirilemeyecek tuzlu topraklarda, tuzluluğa dayanıklı yem bitkilerinin yetiştirilmesi ile ülkemizde eksikliği görülen kabayem ihtiyacının karşılanması bakımından önem taşımaktadır. Bu çalışmada Harran Ovasında değişik tuzluluk düzeylerine sahip olan topraklarda ekilen farklı buğdaygil yem bitkilerinin in vitro gaz üretimleri, gaz üretim kinetikleri, metabolize edilebilir enerji (ME) ve net enerji laktasyon (NE<sub>L</sub>) içerikleri, organik madde sindirilebilirliği (OMS) ve diğer besin madde içeriklerinin (kimyasal kompozisyon ve mineral madde içeriklerinin) tuzluluktan ne düzeyde etkilendiği in vitro gaz üretim tekniği kullanılarak belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca, toprak tuzluluğunun kaba yem kalitesi üzerine etkileri de incelenmiştir.

## Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada, arpa (*Hordeum vulgare*), İngiliz çimi (*Lolium perenne*), ayrık (*Agropyron cristatum*), tritikale (*X Tritosecale*) ve kamışı yumak (*Festuca arundinacea*) olmak üzere 5 farklı buğdaygil yem bitkisi kullanılmıştır. Bu yem bitkileri, Harran Ovasında 4 farklı tuzluluk düzeyine (tuzsuz (Elektriksel iletkenlik (EC) < 4 dS/m; az tuzlu (4 dS/m > EC < 8 dS/m), orta tuzlu (8 dS/m > EC < 16 dS/m) ve yüksek tuzlu (16 dS/m > EC)) sahip alanlarda ekilmiş ve hasat edilmiştir. Çalışmada tuzluluğa dayanıklı olduğu bilinen türler tercih edilmiştir. Yem bitkileri ot olarak hasat edilmiş ve hepsi yer seviyesinden biçilerek toplanmıştır. Kuru örnekler 1 mm elekten geçecek şekilde öğütülmüş ve analiz edilmiştir. İn vitro gaz üretim tekniğinin uygulanmasında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi hayvancılık işletmesinde bulunan 3 baş rumen kanüllü Holstein ırkı kısır inek kullanılmıştır.

## Yemlerin besin madde içeriklerinin ve kaba yem kalitesinin belirlenmesi

Denemede kullanılan yemler için; kuru madde (KM), ham protein (HP), ham yağ (HY) ve ham kül (HK) analizleri A.O.A.C., (1998)'nin bildirdiği gibi, asit çözücülerde çözünmeyen lifli maddeler (ADF) ve nötr çözücülerde çözünmeyen lifli maddeler (NDF) analizleri Van Soest ve ark. (1991)'in bildirdiği gibi belirlenmiştir. Mineral madde içeriklerinin (Ca, Na, Mg ve K) belirlenmesinde; her bir parselden alınan 500 g'lık yaş örnekler 70 °C de ağırlıkları sabitleşinceye kadar kurutma dolabında bırakılmış, kuruma sonrasında öğütülmüş ve nitrik-perklorik asit karışımı ile yaş yakma işlemi sonrasında elde edilen bitki çözeltilisindeki mineral madde içerikleri ICP-OES ile okunarak belirlenmiştir (Chapman ve Pratt, 1982).

Yemlerin kaba yem kalitesinin belirlenmesinde nisbi yem değeri indeksi (NYD = Relative Feed Value, RFV) kullanılmış ve aşağıda gösterildiği gibi hesaplanmıştır (Van Dyke ve Anderson, 2000).

$$KMS = \text{Kuru madde sindirilebilirliği (\%)} = 88.9 - (0.779 \times \% \text{ ADF})$$

$$KMT = \text{Kuru madde tüketimi (\%)} = 120 / (\% \text{ NDF})$$

$$NYD = \text{Nisbi yem değeri} = (KMS \times KMT) / 0,775$$

***In vitro gaz üretim tekniği***

Yemlerin toplam gaz miktarlarının belirlenmesinde in vitro gaz üretim tekniği (İVGÜ) uygulanmıştır (Menke ve Steingass, 1988). İnkübasyonlar sabah başlatılmış ve 3, 6, 9, 12, 24, 48, 72 ve 96. saatlerde, sıcaklık değişikliklerini de önlemek için mümkün olduğu kadar hızlı yapılmıştır. Gaz üretim parametreleri, NEWAY adlı PC paket programı yardımıyla hesaplanmıştır (Ørskov ve McDonald, 1979). Yemlerin organik madde sindirilebilirlikleri (OMS, %), metabolize edilebilir enerji (ME) ve net enerji laktasyon (NE<sub>L</sub>) içeriklerinin belirlenmesinde aşağıdaki eşitliklerden yararlanılmıştır.

$$\text{OMS, \%} = 14.88 + 0.8893 \text{ GÜ} + 0.448 \text{ HP} + 0.651 \text{ HK} \text{ (Menke ve ark., 1979)}$$

$$\text{ME, MJ/kg KM} = 2.20 + 0.136 \text{ GÜ} + 0.057 \text{ HP} + 0.002859 \text{ HY} \text{ (Menke ve ark., 1979)}$$

$$\text{NE}_L, \text{ MJ/kg KM} = 0.101 \text{ GÜ} + 0.051 \text{ HP} + 0.11 \text{ HY} \text{ (Menke ve Steingass, 1988)}$$

Burada ; GÜ : 24. Saatteki gaz üretim miktarı ( ml/ 200 mg KM), HP : Ham protein (%), HK : Ham kül (%), HY : Ham yağ (%).

***İstatistiksel analiz***

Bitkilerin hepsi farklı türler oldukları için türler arasında istatistiki analiz yapılmamış sadece her bir türün farklı tuz konsantrasyonlarındaki değerleri karşılaştırılmıştır. Yem bitkilerinin besin madde içerikleri, in vitro gaz üretimleri ve gaz üretim kinetikleri ile OMS, ME ve NE<sub>L</sub> içerikleri tesadüf parselleri deneme planına göre tertiplenmiş ve SPSS 10.0 Paket programında General Linear Model (GLM) kullanılarak değerlendirilmiştir. Ortalamalar arasındaki farklılıkların karşılaştırılmasında Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır.

***Bulgular ve Tartışma***

Yem bitkilerine ait besin madde içerikleri Çizelge 1'de mineral madde içerikleri Çizelge 2'de , in vitro gaz üretim miktarları ve gaz üretim kinetikleri ile OMS, ME ve NE<sub>L</sub> içerikleri ise Çizelge 3'te verilmiştir. Elde edilen bulgulara göre; yemlerin in vitro gaz üretimi, gaz üretim kinetikleri ve kimyasal kompozisyonları bakımından buğdaygil kaba yemleri, tuzluluk ve buğdaygil kaba yemleri\*tuzluluk intereksiyonları önemli bulunmuştur (P<0.05). İngiliz çimi için besin madde içerikleri bakımından tuzluluğun etkisi önemsiz olurken (P>0.05), NDF bakımından arpa, tritikale ve ayrık bitkilerinde; ADF bakımından kamışsı yumak ve ayrık bitkilerinde; ham protein bakımından kamışsı yumak, tritikale ve ayrık; ham yağ bakımından sadece ayrık bitkisinde; nisbi yem değeri (NYD) bakımından ise arpa ve ayrık bitkilerinde tuzluluğun etkisi önemli görülmüştür (P<0.05). En yüksek organik madde sindirilebilirliği (OMS), metabolize edilebilir enerji (ME) ve net enerji laktasyon (NE<sub>L</sub>) içerikleri arpa için yüksek tuzluluk düzeyindeki topraklarda; İngiliz çimi için az tuzlu topraklarda ve kamışsı yumak için tuzsuz topraklarda görülmüştür (P<0.05). Potansiyel gaz üretimi (b değeri) bakımından ayrık ve İngiliz çimi bitkilerinde tuzluluğun etkisi önemi olmamıştır. Arpa için çok tuzlu topraklarda görülen b değeri, diğerlerine göre daha yüksek olmuştur (P<0.05). Kamışsı yumak için tuzsuz topraklara kıyasla tuzluluğun etkisi önemsiz olurken, tritikalede orta tuzlu ve çok tuzlu topraklarda daha yüksek b değerleri görülmüştür (P<0.05).

Organik madde sindirilebilirliği (OMS), ME ve NE<sub>L</sub> bakımından bütün yemlerde tuzluluğun etkisi önemli bulunmuştur (P<0.05). Bu parametreler için en yüksek değerler arpa için çok tuzlu topraklarda; İngiliz çimi için az tuzlu topraklarda, ayrık bitkisinde ise tuzsuz topraklarda saptanmıştır (P<0.05).

Çalışmamızda elde edilen bulgulara göre tuzluluğun yem bitkileri besin madde içeriklerine, kaba yem kalite kriterlerine ve in vitro gaz üretimi üzerine önemli etkisi görülmüş (P<0.05) olup, bu etki farklı yem bitkisi kullanımında ve farklı tuzluluk düzeyinde değişmektedir. Ayrıca tuzluluk düzeyi ve yem bitkisi arasındaki interaksiyon da önemli olmuştur (P<0.05). Bu durum literatür bildirişlerine uymaktadır (El Shaer, 2010). Arpa için NYD ve KMT değerlerinin az tuzlu topraklarda daha yüksek olması NDF ve kül içeriğindeki düşme ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Arpanın toprak tuzluluk düzeyine bağlı olarak HP içeriği önemli ölçüde değişmiştir. Tritikale bitkisinde de çok tuzlu topraklarda daha yüksek in vitro gaz üretimi saptanmıştır. Arpanın tuzluluğa dayanıklı yem bitkilerinden olduğu düşünüldüğünde OMS, ME ve NE<sub>L</sub> içerikleri ile in vitro gaz üretiminin yüksek olduğu çok tuzlu topraklarda yetişen arpanın rumen fermentasyonunu ve rumen mikrobiyal popülasyonunu etkileyebilecek faktörlere neden olduğu düşünülmektedir. Bu durum pH artışının göstergesi olabilecek (asetik asit oranının artışı vb.) nedenlere atfedilebilir.

Çizelge 1: Buğdaygil yem bitkilerine ait besin madde içerikleri ve kaba yem değerlendirme ölçütleri

Yemler	Tuzluluk	KM	NDF	ADF	HK	HP	HY	NYD	KMS	KMT
Arpa	Tuzsuz	94.9a	68.4a	40.6	11.4a	11.5bc	1.8	78.0ab	57.3	1.8b
	Az tuzlu	93.2b	59.9b	28.6	9.1b	9.8c	2.0	97.4a	61.4	2.0a
	Orta tuzlu	94.4a	70.4a	42.8	11.4a	12.2b	2.2	73.7b	55.6	1.7b
	Çok tuzlu	95.0a	67.6ab	37.6	10.9a	15.4a	2.4	82.1ab	59.6	1.8b
	SEM	0.3	1.5	1.6	0.3	0.6	0.3	3.9	1.2	0.05
İngiliz çimi	Tuzsuz	94.8	55.0	34.4	11.1	15.0	3.8	106.5	62.1	2.2
	Az tuzlu	93.8	56.1	31.3	15.2	17.2	3.7	109.2	64.5	2.2
	Orta tuzlu	93.5	56.7	37.8	13.5	15.4	4.2	98.5	59.5	2.1
	Çok tuzlu	94.5	55.5	34.6	15.2	17.4	2.2	106.0	61.0	2.1
	SEM	0.3	1.3	1.2	0.7	0.5	0.2	3.7	0.9	0.05
Kamışa yumak	Tuzsuz	95.6a	56.5	34.5c	14.6b	17.6a	3.2	102.4	62.0a	2.1
	Az tuzlu	94.5b	56.9	35.7bc	14.8b	16.8b	3.8	100.3	61.1ab	2.1
	Orta tuzlu	94.6b	59.5	39.5a	14.7b	15.0b	2.0	92.2	58.1b	2.0
	Çok tuzlu	93.0c	59.2	37.9ab	18.4a	16.6b	3.4	93.3	59.3ab	2.0
	SEM	0.3	1.0	0.6	0.5	0.4	0.3	2.4	0.5	0.05
Tritikale	Tuzsuz	95.3a	68.8a	45.6	11.9a	12.2ab	2.8	72.2	53.4	1.7b
	Az tuzlu	94.4ab	60.9b	42.5	7.6b	11.1b	1.9	82.5	55.7	1.9a
	Orta tuzlu	95.5a	69.4a	43.9	11.4a	11.5b	3.8	73.4	57.0	1.7b
	Çok tuzlu	94.2b	66.0ab	41.0	10.7a	14.5a	2.7	80.6	57.0	1.8ab
	SEM	0.2	0.9	0.8	0.4	0.5	0.4	1.8	0.6	0.02
Ayrık	Tuzsuz	94.1	50.6c	30.4c	12.2	21.6a	6.8a	120.4a	65.2a	2.4a
	Az tuzlu	94.0	52.07bc	32.1bc	11.9	21.8a	8.5a	114.3a	63.9ab	2.3a
	Orta tuzlu	95.4	57.6ab	34.6b	13.7	16.0b	3.8b	99.9b	61.9bc	2.1b
	Çok tuzlu	94.6	62.1a	38.8a	13.9	15.6b	3.5b	88.6b	58.7c	1.9b
	SEM	0.5	1.1	0.8	0.8	0.8	0.6	3.1	0.6	0.04
SEM	0.10	0.45	0.36	0.20	0.16	0.14	1.06	0.29	0.02	
Yem bitkileri	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Tuzluluk	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Yem Bitkileri*Tuzluluk	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Her bir yem için, aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir. KM:Kuru madde, NDF: Nötr çözücülerde çözünmeyen lifli bileşikler, ADF: Asit çözücülerde çözünmeyen lifli bileşikler, HP: Ham protein, HY:Ham yağ, HK: Ham kül, NYD: nisbi yem değeri, KMS: kuru madde sindirilebilirliği, KMT: Kuru madde tüketimi, \*:P<0.05

Çizelge 2: Buğdaygil yem bitkilerinin mineral madde içerikleri

Yem Bitkileri	K (ppm)	Na (ppm)	Ca (ppm)	Mg (ppm)	
Arpa	Tuzsuz	25,98	138,50	26,16	8,42
	Az tuzlu	39,11	72,76	19,33	8,38
	Orta tuzlu	38,33	189,43	20,16	8,40
	Çok tuzlu	36,24	163,06	18,91	9,43
Tritikale	Tuzsuz	15,26	164,11	24,04	7,68
	Az tuzlu	11,44	97,18	17,35	8,24
	Orta tuzlu	18,27	201,95	16,95	7,87
	Çok tuzlu	9,65	174,55	17,72	9,68
Çim	Tuzsuz	17,76	102,83	44,35	15,43
	Az tuzlu	17,99	100,54	59,28	31,00
	Orta tuzlu	24,83	120,89	75,80	28,29
	Çok tuzlu	26,22	128,23	86,06	42,52
K.Yumak	Tuzsuz	18,47	154,45	43,49	22,83
	Az tuzlu	22,55	125,19	49,76	33,20
	Orta tuzlu	23,62	153,39	25,49	18,11
	Çok tuzlu	23,14	184,68	58,02	32,97
Ayrık	Tuzsuz	14,72	142,45	62,59	17,67
	Az tuzlu	14,88	124,22	50,92	21,94
	Orta tuzlu	17,53	131,78	60,47	26,70
	Çok tuzlu	17,70	125,87	61,17	26,37

Çizelge 3: Buğdaygil yem bitkilerinin in vitro gaz üretimleri, gaz üretim kinetikleri ve tahmin edilen OMS, ME ve NEL içerikleri

inkübasyon süresince oluşan gaz miktarları, ml															
Yemler	Tuzluluk	3	6	9	12	24	48	72	96	a, ml	b, ml	c, saat/ml	OMS	ME	NEL
Arpa	Tuzsuz	2.4b	4.7c	9.8bc	12.6b	26.2c	38.9bc	40.7bc	42.0bc	-5.1a	48.9b	0.04b	50.7b	6.4c	3.4c
	Az tuzlu	3.0ab	7.6b	12.6b	17.0b	31.3b	41.4b	45.1b	46.6b	-4.8a	51.9b	0.05b	47.7bc	7.0b	4.0b
	Orta tuzlu	1.2c	2.5d	7.5c	15.1b	25.5c	34.7c	38.4c	39.8c	-6.9b	47.1b	0.05b	44.2c	6.4c	3.5c
	Çok tuzlu	3.9a	9.9a	17.4a	24.8a	40.3a	51.5a	52.7a	53.4a	-7.7b	61.6a	0.06a	58.3a	8.6a	5.1a
	SEM	0.3	0.7	1.01	1.2	1.4	1.5	1.4	1.3	0.3	1.5	0.001	1.2	0.2	0.2
İngiliz çimi	Tuzsuz	1.1bc	3.5b	7.2b	11.6b	23.0b	31.0a	34.0ab	35.6a	-5.3b	41.4	0.04b	42.8b	6.2b	3.5b
	Az tuzlu	2.3a	5.6a	10.4a	14.8a	26.0a	33.0a	34.9a	35.8a	-5.0b	40.9	0.06a	46.7a	6.7a	3.9a
	Orta tuzlu	1.5b	3.1b	5.9c	9.2c	18.6c	27.9b	30.8bc	32.2ab	-3.6a	37.2	0.04c	39.3c	5.7c	3.1c
	Çok tuzlu	0.9c	2.5c	4.4d	7.7d	20.5c	27.3b	28.6c	29.3b	-5.8b	36.2	0.05b	41.9b	6.0b	3.3bc
	SEM	0.2	0.3	0.5	0.6	0.8	0.7	0.7	0.80	0.3	0.9	0.001	0.74	0.1	0.08
Kamışı yumak	Tuzsuz	1.8	4.1ab	6.9ab	11.1bc	20.8bc	31.5ab	34.5a	36.1ab	-3.7	41.7ab	0.04bc	42.2ab	6.1ab	3.3ab
	Az tuzlu	2.6	5.4ab	7.0b	13.2ab	23.6ab	33.1a	35.7a	36.8a	-3.5	41.3ab	0.04ab	44.4a	6.4a	3.6a
	Orta tuzlu	3.3	6.9a	11.5a	16.1a	26.3a	35.8a	37.9a	38.9a	-3.4	42.9a	0.05a	46.0a	6.6a	3.6a
	Çok tuzlu	1.2	2.7b	5.1b	7.8c	16.7c	27.3b	30.4b	32.7b	-3.4	38.7b	0.03c	38.4b	5.4b	2.9b
	SEM	0.4	0.6	0.8	0.9	1.1	0.9	0.8	0.7	0.4	0.6	0.002	0.9	0.1	0.09
Tritikale	Tuzsuz	0.3b	0.3b	1.2b	3.2c	15.3b	28.9c	33.3b	35.4b	-6.2b	47.1b	0.02c	34.8c	5.0c	2.5c
	Az tuzlu	4.3a	8.9a	14.2a	18.8b	29.9a	38.5b	39.9b	40.5b	-3.5a	44.5b	0.06a	46.9b	6.9b	3.8b
	Orta tuzlu	3.3a	7.4a	14.5a	21.3b	34.8a	48.7a	50.0a	51.3a	-6.6b	58.6a	0.05ab	51.7ab	7.6ab	4.5ab
	Çok tuzlu	5.2a	10.9a	18.7a	27.8a	36.9a	53.8a	57.8a	59.0a	-3.1a	63.0a	0.05b	55.0a	8.1a	4.7a
	SEM	0.5	1.0	1.6	2.2	2.2	2.6	2.6	2.6	0.5	2.3	0.003	2.0	0.3	0.2
Ayrık	Tuzsuz	5.8a	9.3a	14.5a	19.6a	32.5a	42.1a	46.2a	48.0a	-1.6a	49.9	0.05	61.4a	8.0a	5.1a
	Az tuzlu	2.6bc	5.9b	10.2b	14.5b	26.5b	35.0b	39.5b	40.9b	-3.6ab	45.3	0.04	48.7c	7.1c	4.5b
	Orta tuzlu	1.9c	5.2c	9.9b	14.6b	26.5b	36.8ab	39.8b	41.3b	-5.0b	46.9	0.05	46.5d	6.8d	3.9c
	Çok tuzlu	4.2ab	8.9a	14.1a	19.1a	31.6a	39.8ab	45.6a	47.5a	-2.2a	49.6	0.05	51.3b	7.5b	4.5b
	SEM	0.5	0,4	0,5	0,6	0,8	1,0	0,9	1,0	0,4	0,8	0,001	1,5	1,1	0,1
SEM	0.14	0.19	0.27	0.30	0.37	0.45	0.42	0.43	0.15	0.45	0.001	0.33	0.05	0.04	
Yem bitkileri	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Tuzluluk	ÖD	*	*	*	*	*	*	*	*	ÖD	*	*	*	*	*
Yem Bitkileri*Tuzluluk	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Her bir yem için, aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir. a: hemen çözünebilir fraksiyondan oluşan gaz (ml), b: zamana bağlı oluşan gaz (ml), c: gaz üretim hızı (saat/ml), OMS: Organik madde sindirilebilirliği (%), ME: Metabolizeedilebilir enerji (MJ /kg KM), NEL: Net enerji laktasyon (MJ/kg KM), \*:P<0.05; ÖD:Önemli değil

İngiliz çiminde toprak tuzluluk düzeyinin besin madde içeriği üzerine istatistiki bir etkisinin olmaması İngiliz çiminin (pH 5.1-8.4) hem asidik hem de bazik topraklara uyum gösterebilme yeteneğinden kaynaklandığı söylenebilir (Baytekin ve ark., 2009). Ancak in vitro gaz üretimi bakımından tuzluluk düzeyleri aralarında bazı farklılıkların görülmesi aynı yem bitkisinin farklı topraklarda yetişmesinden (Getachew ve ark., 2004), farklı tuz düzeylerinden kaynaklandığı ve tuzluluğun direk olarak in vitro fermentasyonu etkilediği sonucunu doğurmaktadır. Bu bağlamda az tuzlu topraklarda daha fazla in vitro gaz üretiminin görülmesinin nedeni bu duruma bağlanmaktadır.

Ayrık bitkisinde tuzluluk düzeyinin artmasıyla NDF içeriğinin artış göstermesi nedeniyle yem tüketiminin de azalacağı söylenebilir. Ayrık fazla toprak seçiciliği olmayan bir yem bitkisi olup, kurak ve sıcağa aynı zamanda aşırı soğuklara oldukça dayanıklıdır ve tuzlu topraklarda gelişmesi olumsuz yönde etkilenmektedir (Wang, 2005). Çalışmamızda ayrık bitkisinde ham protein ve ham yağ içeriklerinin tuzluluğun artmasıyla azalmasının ayrıkların yetiştiği toprakların özelliklerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Kamışsı yumak ağır otlatma yapılan meralarda dayanıklılık bakımından en uygun yem bitkilerindedir. Kamışsı yumak bitkisinde tuzluluğun artmasıyla HP içeriğinde düşüş görülmüştür.

Yemlerin besin madde içeriklerindeki farklılıklar in vitro gaz üretimini önemli ölçüde etkilemektedir (Owensby ve ark. 1996). Tuza dayanıklı bitkilerin çoğu yüksek kül içeriğine sahiptir (El Shaer, 2010). Yemlerin kül içeriğinin artması durumunda ise in vitro gaz üretimi azalmaktadır (Menke ve Steingass, 1988). Çalışmamızda kullanılan yem bitkilerinde sadece kamışsı yumak için kül içeriğinin artmasıyla gaz üretiminde azalma görülmüş, diğer yem bitkileri için belirgin bir etki gözlenmemiştir.

Sellülozca zengin yemlerde OMS'nin düştüğü (Umucalılar ve ark. 2002), HY içeriklerinin artmasıyla da OMS'nin arttığı (Menke ve Steingass, 1988) bilinmektedir. çalışmamızda kullanılan yemlerin NDF içerikleri dikkate alındığında en yüksek lif içeriğine sahip yemlerin her zaman en düşük OMS göstermeyeceği ve yüksek HY içeriğinin yüksek OMS demek anlamına gelmeyeceği söylenebilir. Mikrobiyal faaliyetlerin optimum olarak gerçekleşmesi için yemlerde en az %10 HP bulunmalıdır (Norton, 2003). Bu bağlamda çalışmamızda kullanılan yem bitkilerinin mikrobiyal faaliyeti olumsuz yönde etkilemediği düşünülmektedir.

Yüksek CO<sub>2</sub> ve yüksek EC uygulanması durumunda meyve kalitesinin olumlu yönde etkilendiği, tuzluluktan kaynaklanan verim kayıpları olmaksızın yüksek kalitede meyve üretiminin mümkün olabileceği bildirilmiştir (Dorais ve ark. 2001). Bu bağlamda toplam gaz üretimleri fazla olan arpa ve tritikalede HP içeriklerinin de yüksek olması bu bildirişi desteklemektedir. Ancak İngiliz çimi ve ayrık bitkisinde aynı etki görülmemiştir bu nedenle her zaman bu etkinin bekleneceği söylenemez.

Tuzlu ve alkali topraklar çoğu kültür bitkisinin gelişmesine elverişli değildir. Tuzluluk belirli bir düzeyden sonra verimde düşümlere neden olmakta ve sürdürülebilir tarımı engellemekte olup, yapılan çalışmalar farklı çevre şartlarında bitkilerin tuzluluğa karşı verdikleri tepkilerin farklı olduğunu ortaya koymuştur (Ünlükara ve ark. 2006). Bununla birlikte, tuzluluk vejetatif gelişmeyi kontrol altına aldığından tuzlu arazide yetişen bir yem bitkisi bazı vitaminler ve besin maddeleri bakımından tuzsuz arazideki yem bitkilerinden daha zengindir (Elçi, 2005). Bu tür topraklarda yetiştirilen bitkilerle beslenen hayvanlara ilave enerji kaynağı yemler verilmesinin hayvanlarda performansı iyileştirdiği bilinmekte olup, tuzlu topraklarda yetişen bitkilerle beslenen hayvanlara ilave enerji kaynakları (kolay çözünebilir karbonhidratlar) verilmesi tavsiye edilmektedir (El-Shaer, 2010). Arpa ve tritikale kaba yem olarak tuzlu topraklarda en yüksek enerji değerini gösterdiğinden ayrık bitkisinde tuzluluğun enerji içeriğini azalttığı saptandığından hayvan beslemede bu yemlerin kombinasyon yapılması önerilmektedir.

### **Kaynaklar**

- AOAC,1998. Official methods of analysis. 16th edition, AOAC International, Gaithersburg, MD.
- Ashraf, M., 1994. Breeding for salinity tolerance in plants. Crit. Rev. Plant Sci.13,17-42
- Aydemir, S., M.A. Çullu, T. Polat, O. Sönmez, M. Dikilitaş, H. Akil. 2008. "Tuzlanma etkisinde kalan Şanlıurfa-Harran Ovası topraklarının kullanım durumları ve iyileştirilebilme olanakları". Sulama-Tuzlanma Konferansı. DSİ XV. Bölge Müdürlüğü, sayfa, 45-62. 12-13 Haziran, Şanlıurfa.
- Baytekin, H., Kızıllı, M., Demiroğlu, G., 2009. Çim ve ayrık türleri. Yem bitkileri buğdaygil ve diğer familyalardan yem bitkileri Cilt III. (Editörler: Rıza Avcıoğlu, Rüştü Hatipoğlu, Yaşar Karadağ). Bölüm 19:561-572.

- Chapman, H.D., Pratt, P.F. 1982. Methods of analysis for soils, plants and water. (Chapman Publisher: Riverside, CA). Methods of Soil Analysis Part 1: Physical and Mineralogical Methods 2nd Edition. Agronomy Series No: 9. Am. Soc. of Agronomy and Soil Sci. Soc. of Am. Inc. Publisher, Madison, Wisconsin USA. Pp: 363-381.
- Dinç, U., Şenol, S., Sayın, M., Kapur, S., Güzel, N., Derici, R., Yeşilsoy, M.Ş., Yeğingil, İ., Sarı, M., Kaya, Z., Aydın, M., Kettaş, F., Berkman, A., Çolak, A.K., Yılmaz, K., Tunçgöğüs, B., Özbek, H., Gülüt, K.Y., Karaman, C., Öztürk, N., Kara, E.E. 1988. Harran Ovası Toprakları. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü. TÜBİTAK-TOVAG 534 Nolu Proje, Adana
- Dorais, M., Papadopoulos, P. A., Gosselin, A., 2001. Influence of electric conductivity management on greenhouse tomato yield and fruit quality. INRA, EDP Sciences Agronomie 21, 367 – 383.
- El Shaer, H.M., 2010. Halophytes and salt-tolerant plants as potential forage for ruminants in the Near East region. Small Ruminant Res. 91, 3-12. doi:10.1016/j.smallrumres.2010.01.010
- Getachew, G., DePeters, E.J., Robinson, P.H. 2004. In vitro gas production provides effective method for assessing ruminant feeds. California Agriculture, 58 (1): 54–58.
- Kotuby, J., Koenig, R., Kitchen, B. 2000. Salinity and plant tolerance. Utah State University Extension. <https://extension.usu.edu/files/publications/publication/AG-SO-03.pdf> [March 2010]
- Maas, E.V. 1985. Crop tolerance to saline sprinkling waters. Plant Soil 89:273-284.
- Menke, K.H., Steingass, H. 1988. Estimation of the energetic feed value obtained from chemical analysis and in vitro gas production using rumen fluid. Anim. Res. Devl., Separate Print, 28:7-55.
- Menke, K.H., Raab, L., Salewski, A., Steingass, H., Fritz, D., Schneider, W. 1979. "The estimation of the digestibility and metabolizable energy content of ruminant feedingstuffs from the gas production when they are incubated with rumen liquor in vitro". J. Agric. Sci. Camb. 93:217–222.
- Norton, B.W. 2003. "The nutritive value of tree legumes". Erişim tarihi: 23.10.2003. <http://www.fao.org/ag/AGP/AGPC/doc/Pub/licat/Gutt-shel/x5556e0j.htm> , pp. 1-10.
- Ørskov, E.R., McDonald, I. 1979. "The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage". J. Agric. Sci. Camb. 92: 499–503.
- Owensby, C.E., Cochran, R.C., Auen, L.M., 1996. Effect of elevated carbon dioxide on forage quality for ruminants. In Carbon Dioxide, Populations, and Communities (edited by Körner, C. Et al.) San Diego: Academic Press. p. 363-371.
- Umucalılar, H.D., Coskun, B., Gülsen, N. 2002. In situ rumen degradation and in vitro gas production of some selected grains from Turkey. J. Anim. Physiol. A. Anim. Nutr. 86:288-297.
- Ünlükara, A., Cemek, B., Karadavut, S., 2006. Farklı çevre koşulları ile sulama suyu tuzluluğu ilişkilerinin domatesin büyüme, gelişme, verim ve kalitesi üzerindeki etkileri GOÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi, 23 (1), 15-23.
- Van Dyke, N.J., Anderson, P.M., 2000. Interpreting a forage analysis. Alabama cooperative extension. Circular ANR-890.
- VanSoest, P.J., Robertson, J.B., Lewis, B.A., 1991. Methods of dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. J. Dairy Sci. (74):3583-3597.



## Aromatik Bitkilerin Ruminal pH Üzerine Etkileri\*

**Sibel Soycan-Önenc<sup>\*</sup>, Süleyman Akkan<sup>2</sup>**

\* Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Tekirdağ, sonenc@gmail.com

<sup>2</sup>Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, İzmir.

### Özet

Ruminantlarda, rumen içi fizyolojik koşulları belirleyen en önemli etken rumen sıvısı pH değeridir. Rumende gelişen mikroorganizmalar ve dolayısıyla mikrobiyal fermantasyon sonucu oluşan kimi rumen metabolitlerinin emilimini etkilemesi bakımından da önem taşımaktadır.

Yüksek verimli hayvanlarda besin maddelerinden yararlanmayı artırabilmek için rumen fermantasyonunun kontrol altında tutulması gerekmektedir. Bu amaçla arpa, pamuk tohumu küspesi (PTK), çayır kuru otu (ÇKO)'na farklı düzeylerde kekik (*Origanum onites* L.), biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.), yalancı karabiber (*Schinus molle* L.), hayıt (*Vitex agnus castus* L.), karabiber (*Piper nigrum*), kimyon (*Cuminum cyminum* L.), Anadolu adaçayı (*Salvia triloba* L.) ve acı kırmızı biber (*Capsicum annum* L.) ilave edilerek Hohenheim Futterwerter Test (HFT) yöntemiyle 24 saatlik inkübasyona alınmıştır. İnkübasyonun sonunda ise rumen sıvısının pH'sı belirlenmiştir.

PTK, ÇKO ve arpaya aromatik bitki ilave edilmesi rumen pH'sında artmaya neden olmuştur. Bu etkinin istatistiksel olarak da önemli ( $P<0.01$ ) olduğu bulunmuştur. Bu sonuç, ruminantlarda asidosis oluşumunun önlenmesinde ve rumen fermantasyonunun düzenlenmesinde aromatik bitkilerden de yararlanmanın mümkün olabileceğini ortaya koymaktadır.

**Anahtar kelimeler:** Aromatik bitkiler, rumen fermantasyonu, ruminal pH, asidosis

### Abstract

In ruminants, the most important factor is rumen fluid pH value to obtain inside of rumen physiological conditions. This is to be important for rumen bacteria and also affect absorption rumen metabolites results of microbial fermentation. Rumen fermentation should be under control in order to increase the nutrients efficiency in high yield animals. For this purpose, the different levels of oregano (*Origanum onites* L.), rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.), pepper molle (*Schinus molle* L.), vitex (*Vitex agnus castus* L.), black pepper (*Piper nigrum*), cummin (*Cuminum cyminum* L.), Anatolian sage (*Salvia triloba*, Syn: *Salvia fruticosa* L.), red pepper (*Capsicum annum* L.) were added to barley, cotton seed meal and dry timoty grass, Aromatic plants, feeds and samples were incubated according to the Hohenheimer Futtertest (HFT) for 24 h. At the end of the incubation, pH of rumen was taken. Adding aromatic plant to cotton seed, dry timoty grass and barley cause to increase in rumen pH. This effect was found statistically significant ( $P<0.01$ ). As a results of this study it can report that aromatic plant can use in order to prevent from asidosis and regulate rumen fermentation in ruminants.

**Key words:** Aromatic plants, rumen fermentation, ruminal pH, acidosis

### Giriş

Ruminant hayvanlarda, rumen içi fizyolojik koşulları belirleyen en önemli etken rumen sıvısı pH değeridir. Yemlerin yapısında bulunan ya da rumen fermantasyonu sonucu oluşan organik asitler rumen sıvısının pH değerini etkilemektedir. Rumende gelişen mikroorganizmalar ve dolayısıyla mikrobiyal fermantasyon sonucu oluşan kimi rumen metabolitlerinin emilimini etkilemesi bakımından da pH değeri önem taşımaktadır (Akkan, 1983).

---

\* Doktora çalışmasının bir kısmını oluşturmaktadır.



Ruminal fermantasyon sonucu oluşan ürünler rasyona bağlı olarak değişmektedir. Tahıl daneleri tüketen ruminantlarda asetat/propiyonat oranı ve pH'nın (pH:5.4-6.0) kaba yem tüketenlere göre daha düşük olduğu bildirilmektedir (Russell, 1998; Akkan, 1983). Asetat/propiyonat oranı, pH ve rasyon arasındaki ilişki selüloz sindiren ve nişasta sindiren bakterilerin metabolik yapılarıyla ilişkilendirilmektedir. Propiyonat üreten rumen bakterilerinin pH'ya karşı hasasiyeti, asetat ve H<sub>2</sub> üreten bazı rumen bakterilerinden daha da yüksek olduğu bildirilmektedir (Russell, 1998).

Yüksek verimli hayvanlarda besin maddelerinden yararlanmayı artırabilmek için rumen fermantasyonunun kontrol altında tutulması gerekmektedir. Bu amaçla iyonoforlar uzun yıllardan beri başarılı bir şekilde kullanılmıştır. Ancak, bunların et ve sütteki kalıntılarının insan sağlığı üzerine olan olumsuz etkileri nedeniyle Avrupa Birliği'nde yem katkı maddesi olarak kullanımı yasaklanmıştır (Official Journal of the European Union, 2003).

Bitkilerin yapısında bulunan fenolik bileşikler, uçucu yağlar ve sarsaponin gibi ikincil bileşenler rumende mikrobiyal aktiviteyi etkilemektedir (Chesson ve ark., 1982; Wallace ve ark., 1994). Bu gün doğada yetişen 300'e yakın bitki familyasından 1/3'ü uçucu yağ içermektedir. Uçucu yağ taşıyan bitkiler daha çok sıcak iklim bölgelerinde yetişmektedir. Ülkemizin de içinde bulunduğu Akdeniz'e kıyısı olan ülkeler uçucu yağ taşıyan bitkiler bakımından zengindir. Pek çok bitkinin karakteristik kokuları uçucu yağdan kaynaklanmaktadır (Ceylan, 1996). Son yıllarda uçucu yağlar antibakteriyel, antifungal ve antioksidan (Cowan, 1999) etkilerinde dolayı hayvan beslemede doğal katkı maddesi olarak kullanılmaktadır. Uçucu yağlar gram pozitif ve gram negatif bakterilere karşı antimikrobiyal aktivite göstermektedir (Helander ve ark., 1998). Yapılan çalışmalarda, thymolün rumen uçucu yağ asitlerinin konsantrasyonlarında değişiklik yaptığı (Evans ve Martin, 2000), bazı uçucu yağların ise amino asitlerin deaminasyon hızını, amonyak üretim hızını ve yüksek oranda amonyak üreten (YOAÜ) bakterilerin sayısını azalttığı bildirilmektedir (Wallace ve ark., 2002; McIntosh ve ark., 2003).

Bu araştırma kekik, biberiye, yalancı karabiber, hayıt, karabiber, kimyon (*Cuminum cyminum* L.), Anadolu adaçayı ve acı kırmızı biberin arpa, pamuk tohumu küspesi (PTK), çayır kuru otu (ÇKO)'na ilave edilmesinin 24 saat *in vitro* inkübasyonu sonunda ruminal pH üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

### Materyal ve Yöntem

Araştırmanın yem materyalini arpa, pamuk tohumu küspesi (PTK), çayır kuru otu (ÇKO) oluşturmuştur. Aromatik bitkilerden kekik (*Origanum onites* L.), biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.), yalancı karabiber (*Schinus molle* L.), hayıt (*Vitex agnus castus* L.), karabiber (*Piper nigrum*), kimyon (*Cuminum cyminum* L.), Anadolu adaçayı (*Salvia triloba*, syn: *Salvia fruticosa* L.) ve acı kırmızı biber (*Capsicum annum* L.) kullanılmıştır. Her bitki ve yem hammaddesi için iki farklı düzeyde karışım oluşturularak 24 saatlik inkübasyona alınmıştır. Araştırmada, Hohenheim Yem Testi adı verilen yöntem kullanılmıştır (DLG, 1981). Karışım düzeyleri daha önce yapılan 24 saatlik inkübasyon sonuçlarına göre seçilmiştir. İnkübasyonun sonunda ise rumen sıvısının pH değerleri belirlenmiştir. Rumen fistüllü koçlar, Steingass ve Menke (1986)'nin önerileri doğrultusunda %60 yonca kuru otu ve % 40 yoğun yem içeren bir rasyonla yemlenmiştir. Araştırmada kullanılan aromatik bitkilerin uçucu yağ oranları Neo-clavenger apereyi ile volumetrik olarak bulunmuştur (Wichtly, 1971). Aromatik bitkilerden kekik, hayıt, karabiber, kimyon ve Anadolu adaçayının yapısında bulunan uçucu yağların kimyasal bileşimi, Anadolu Üniversitesi BİBAM'da, yalancı karabiberin bileşenleri E.Ü. İlaç Araştırma Merkezi'nde, biberiyenin yapısında bulunan uçucu yağlarının kimyasal bileşimi ise E. Ü. Ziraat Fakültesi Merkez Laboratuvarında belirlenmiştir. Yemlerin ve aromatik bitkilerin ham besin madde içerikleri Weende analiz yöntemiyle (Bulgurlu ve Ergül, 1978), yem ve aromatik bitkilerin *in vitro* metabolik enerji (ME) içerikleri ise TSE (1991)'e göre hesaplanmıştır. İnkübasyon sonunda pH ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Rumen sıvıları çift katlı bezden süzildükten sonra derhal Hanna marka pH metre ile sıcaklık değişmeden yapılmıştır. Araştırma sonunda elde edilen veriler SPSS V10 paket programının GLM prosedüründe değerlendirilmiştir. Grup ortalamalarının karşılaştırılmasında Duncan testi kullanılmıştır (Efe ve ark., 2000).

## Bulgular

### Yemlerin ve Aromatik Bitkilerin Ham Besin Madde İçerikleri

Araştırmada kullanılan yemlerin ve aromatik bitkilerin ham besin maddeleri analiz sonuçları Çizelge 1’de doğal halde verilmiştir. Aromatik bitkilerden hayıtın HS içeriği %64.63 ve ME içeriği ise 490 kcal/kg olarak belirlenmiştir. Besin maddeleri açısından zengin olan kimyonun HP, HY ve ME içerikleri sırasıyla % 19.76, % 17.68 ve 2841 kcal/kg olarak bulunmuştur. Kimyonun HP, HY ve ME değerlerinin yüksek oluşu oldukça dikkat çekicidir. Denemede kullanılan kekik, biberiye, yalancı karabiber, hayıt, karabiber, kimyon, adaçayı örneklerinde uçucu yağ oranları sırasıyla % 1.2, 0.55, 0.2, 0.25, 1.05, 3.13, 2.29 olarak bulunmuştur. Acı kırmızı biberin kapsaisin içeriği ise 67 mg/100 g olarak belirlenmiştir.

**Çizelge 1.** Yemlerin ve aromatik bitkilerin ham besin madde içerikleri

Örneğin adı	Doğal Halde						ME kcal/kg
	KM %	HP %	HY %	HS %	HK %	NÖM %	
PTK	89.5	38.07	1.78	11.94	6.94	30.77	2445
ÇKO	92.58	8.26	1.19	25.56	7.26	50.31	1829
Arpa	91.78	9.62	2.52	4.50	2.35	72.79	2866
Kekik	88.77	9.49	3.60	18.20	7.69	49.79	2078
Biberiye	91.01	6.12	10.99	26.25	5.17	42.48	2153
Yalancı karabiber	88.62	6.34	7.59	16.69	3.49	54.51	2397
Hayıt	91.12	6.49	6.26	64.63	3.72	10.02	490
Karabiber	87.18	12.60	7.22	10.38	3.59	53.42	2618
Kimyon	91.44	19.76	17.68	15.82	6.52	31.66	2841
Adaçayı	92.37	7.63	10.52	11.56	9.38	53.28	2644
Acı kırmızı biber	84.46	12.15	10.48	16.41	12.52	32.90	2107

HK: Ham kül,, HP: Ham protein, HY: Ham yağ, HS: Ham sellüloz, NOM: N’ siz öz maddeler.

Kekik uçucu yağının ana bileşenleri olan carvacrol ve thymol sırasıyla % 69.1, % 10.7, biberiye uçucu yağının en önemli bileşenleri olan 1,8-cineole, camphor, borneol, bornyl acetate sırasıyla % 14.38, % 23.54, % 26.16, % 7.56 olarak belirlenmiştir. Yalancı karabiber uçucu yağ bileşenleri ise  $\alpha$ -phellandrene,  $\beta$ -phellandrene, myrcen, (+)-spathulenol, sırasıyla % 27.59, 21.96, 8.59, 6.26 olarak bulunmuştur.

Hayıt uçucu yağında 1,8-cineole, sabinene,  $\alpha$ -terpinyl acetate ve  $\alpha$ -pinene sırasıyla % 32.10, 20.70, 7.40, 7.00’dir. Araştırmada kullanılan karabiberin uçucu yağ ana bileşenleri  $\beta$ -caryophyllene % 61.70,  $\delta$ -3-karen % 5.10, limonene % 4.20 düzeyinde belirlenmiştir. Kimyonda cuminaldehyde % 55.30, p-menta-1,4-dien-7-al % 1 4.80, p-cymen % 12.30 olarak belirlenmiştir. Anadolu adaçayı uçucu yağında ana bileşen 1,8-cineole, camphor, camphene,  $\alpha$ -pinene, borneol $\alpha$ -terpinyl acetate,  $\beta$ -pinene miktarları ise sırasıyla % 34.40, 18.40, 8.80, 7.90, 4.80, 4.40 bulunmuştur.

Farklı düzeylerde aromatik bitki içeren yemlerin 24 saatlik ikinci inkübasyonu sonunda elde edilen örneklerde belirlenen *in vitro* pH değerleri Çizelge 4. 17.’de verilmiştir.

PTK, ÇKO ve arpaya aromatik bitki ilave edilmesi rumen pH’sında önemli (P<0.01) etki göstermiştir. Aromatik bitki ilavesi genel olarak pH’nın artmasına neden olmuştur. Ruminal pH’da görülen yükselme eğilimi sadece arpaya kimyon (% 2 ve 5) ilavesinde önemsiz (P>0.01) bulunmuştur.

**Çizelge 4. 17.** Yemlere aromatik bitki ilavesinin rumen sıvısının pH değerine etkileri

Yem	Aromatik bitki ve düzeyi	pH	Yem	Aromatik bitki ve düzeyi	pH	Yem	Aromatik bitki ve düzeyi	pH
PTK	0	6.73±0.01 <sup>g</sup>	ÇKO	0	6.62±0.00 <sup>i</sup>	Arpa	0	6.58±0.01 <sup>d</sup>
PTK	Kk2	6.93±0.01 <sup>ab</sup>	ÇKO	Kk3	6.81±0.01 <sup>de</sup>	Arpa	Kk2	6.77±0.02 <sup>a</sup>
PTK	Kk5	6.90±0.00 <sup>bc</sup>	ÇKO	Kk5	6.81±0.00 <sup>de</sup>	Arpa	Kk5	6.74±0.00 <sup>abc</sup>
PTK	B1	6.81±0.00 <sup>de</sup>	ÇKO	B1	6.70±0.00 <sup>g</sup>	Arpa	B2	6.74±0.01 <sup>abc</sup>
PTK	B5	6.79±0.00 <sup>def</sup>	ÇKO	B3	6.66±0.01 <sup>h</sup>	Arpa	B4	6.73±0.00 <sup>bc</sup>
PTK	Yk1	6.87±0.02 <sup>c</sup>	ÇKO	Yk1	6.81±0.00 <sup>de</sup>	Arpa	Yk2	6.74±0.00 <sup>abc</sup>
PTK	Yk5	6.83±0.00 <sup>d</sup>	ÇKO	Yk5	6.82±0.00 <sup>cde</sup>	Arpa	Yk5	6.75±0.00 <sup>abc</sup>
PTK	H1	6.90±0.00 <sup>bc</sup>	ÇKO	H3	6.78±0.02 <sup>f</sup>	Arpa	H1	6.76±0.01 <sup>ab</sup>
PTK	H5	6.91±0.00 <sup>bc</sup>	ÇKO	H5	6.79±0.00 <sup>ef</sup>	Arpa	H4	6.75±0.01 <sup>abc</sup>
PTK	Kb1	6.89±0.00 <sup>c</sup>	ÇKO	Kb1	6.83±0.01 <sup>bcd</sup>	Arpa	Kb3	6.72±0.00 <sup>c</sup>
PTK	Kb3	6.88±0.00 <sup>c</sup>	ÇKO	Kb5	6.85±0.03 <sup>ab</sup>	Arpa	Kb5	6.72±0.00 <sup>c</sup>
PTK	Km2	6.95±0.00 <sup>a</sup>	ÇKO	Km1	6.84±0.00 <sup>abc</sup>	Arpa	Km2	6.61±0.00 <sup>d</sup>
PTK	Km5	6.95±0.00 <sup>a</sup>	ÇKO	Km5	6.84±0.00 <sup>abcd</sup>	Arpa	Km5	6.61±0.00 <sup>d</sup>
PTK	Aç1	6.78±0.02 <sup>f</sup>	ÇKO	Aç2	6.86±0.01 <sup>ab</sup>	Arpa	Aç2	6.76±0.02 <sup>ab</sup>
PTK	Aç5	6.79±0.00 <sup>ef</sup>	ÇKO	Aç5	6.86±0.01 <sup>a</sup>	Arpa	Aç3	6.74±0.01 <sup>abc</sup>
PTK	Ab1	6.95±0.00 <sup>a</sup>	ÇKO	Ab2	6.86±0.01 <sup>a</sup>	Arpa	Ab1	6.75±0.01 <sup>abc</sup>
PTK	Ab2	6.95±0.00 <sup>a</sup>	ÇKO	Ab5	6.84±0.00 <sup>abcd</sup>	Arpa	Ab5	6.73±0.01 <sup>bc</sup>
P		0.00			0.00			0.00

<sup>abc</sup> aynı sütunda bulunan farklı harfler önemlidir (P<0.01)

**PTK:** pamuk tohumu küspesi, Kk2:%2 kekik, Kk5:%5 kekik, B1:%1 biberiye, B5:%5 biberiye, Yk1:%1 yalancı karabiber, Yk5:%5 yalancı karabiber, H1:%1 hayıt, H5:%5 hayıt, Kb1:%1 karabiber, Kb3:%3 karabiber, Km2:%2 kimyon, Km5:%5 kimyon, Aç1:%1 adaçayı, Aç5:%5 adaçayı, Ab1:%1 acı biber, Ab2:%2 acı biber.

**ÇKO:** çayır kuru otu, Kk3:%3 kekik, Kk5:%5 kekik, B1:%1 biberiye, B3:%3 biberiye, Yk1:%1 yalancı karabiber, Yk5:%5 yalancı karabiber, H3:%3 hayıt, H5:%5 hayıt, Kb1:%1 karabiber, Kb5:%5 karabiber, Km1:%1 kimyon, Km5:%5 kimyon, Aç2:%2 adaçayı, Aç5:%5 adaçayı, Ab2:%2 acı biber, Ab5:%5 acı biber

**A:** arpa, Kk2:%2 kekik, Kk5:%5 kekik, B2:%2 biberiye, B4:%4 biberiye, Yk2:%2 yalancı karabiber, Yk5:%5 yalancı karabiber, H1:%1 hayıt, H4:%4 hayıt, Kb3:%3 karabiber, Kb5:%5 karabiber, Km2:%2 kimyon, Km5:%5 kimyon, Aç2:%2 adaçayı, Aç3:%3 adaçayı, Ab1:%1 acı biber, Ab5:%5 acı biber.

### Tartışma

Rumen pH'sı, mikrobiyal gelişme, yemden yararlanma ve hayvanın sağlığı üzerinde önemli bir rol oynamaktadır. Bu araştırmada kullanılan yemlerin 24 saatlik *in vitro* rumen fermantasyonu sonucunda ruminal pH değerleri PTK, ÇKO ve arpada sırasıyla 6.73, 6.62 ve 6.58 olarak belirlenmiştir. Araştırmada kullanılan aromatik bitki düzeyleri her üç yemde de pH'nın yükselmesine (P<0.01) neden olmuştur. Cardozo ve ark., (2005)'nin, *in vitro* koşullarda altı bitki ekstraktı ve üç saf sekonder metabolitin iki farklı pH'da (7.0 ve 5.5) yüksek konsantre yem tüketiminde rumen mikrobiyal fermantasyon profiline etkisini belirlediği çalışmada, bitki ekstraktlarının ruminal mikrobiyal fermantasyon üzerine olan etkilerinin pH'ya bağlı olduğunu bildirmektedirler. Araştırmacılar, düşük pH'da eugenaol, acı biber, cinammaldehide ve yucca kullanıldığında toplam UYA'nın daha yüksek olduğunu, asetat/propiyonat oranının oregano, sarımsak, acı biber, cinammaldehide ve yucca kullanımıyla daha az

olduğunu belirlemişlerdir. Aynı araştırmada bitki ekstraktlarının amonyak azotu konsantrasyonlarına olan etkilerinin pH'ya bağlı olduğu, denemede kullanılan ekstraktların çoğunun düşük pH'da (pH:5.5) amonyak azotu konsantrasyonlarında düşmeye neden olduğu saptanmıştır.

Temel bileşen olarak thymol, guajacol ve limonen içeren uçucu yağ karışımını 110 mg/baş/gün tüketen koyunlarda, ruminal pH ve NH<sub>3</sub> konsantrasyonlarının etkilenmediği bildirilmektedir (Newbold ve ark., 2004). Aynı uçucu yağ karışımının laktasyondaki sığırlara 2 g/gün verildiği başka bir çalışmada ise ruminal pH'nın uçucu yağ karışımı eklenmesiyle arttığı belirlenmiştir (Benchaar ve ark., 2006). Bizim yaptığımız *in vitro* araştırmada PTK, ÇKO ve arpaya ilave edilen kekik, biberiye, yalancı karabiber, hayıt, karabiber, kimyon, Anadolu adaçayı ve acı kırmızı biber rumen pH'sını Benchaar ve ark., (2006)'nın bulgularıyla benzer şekilde artırdığı bulunmuştur. Busquet ve ark., (2006) yaptıkları çalışmada, yüksek düzeyde (3,000 mg/L) bitki ekstraktı kullanımının pH'da artmaya (P<0.05) neden olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca, acı biber ve tarçın yağı düzeyindeki artmanın pH'yı etkilemediğini, çemen otu ve yucca extractının ise yüksek düzeylerinin pH'yı düşürdüğünü saptamışlardır. Bizim araştırmamızda, PTK'ya ilave edilen acı biber düzeyinin artmasının pH'yı değiştirmemiş olması Busquet ve ark., (2006)'nın bulgularıyla uyumludur. Araştırmada aromatik bitki düzeyindeki artış PTK, ÇKO ve arpada pH'yı farklı şekillerde etkilemiştir. Ancak, arpaya kimyon ilavesinin pH'daki artışı önemsiz (P>0.01), diğer iki yemde önemli (P<0.01) bulunmuştur. Ayrıca, kimyon düzeyindeki artma her üç yemde de pH'yı değiştirmemiştir.

Rumen sıvısı pH değeri rumen mikroorganizmalarının aktivitelerini etkilemenin yanı sıra rumen fermentasyonu sonucu oluşan ürünlerin rumenden emilim hızları üzerine de etki göstermektedir. Yapılan bir çalışmada rumen sıvısı pH değerinin asidik alandan bazik alana doğru kayması durumunda, rumenden amonyak emilimi hızla artarken UYA emilimi azalmıştır (Akkan, 1983). Bu denemede, aromatik bitkilerin amonyak konsantrasyonunu azaltıcı etkileri göz önünde bulundurulduğunda, pH'da meydana gelen yükselmenin karbonhidrat sindirimini azalmasından kaynaklandığı söylenebilir. Monensinin rumende laktik asit üreten bakteri *S. bovis* ihibe ettiği ve rumende laktik asit miktarını düşürdüğü dolayısıyla pH'nın yükselmesine neden olduğu bildirilmektedir (Russell ve Houlihan, 2003). Rumen pH'sında ortaya çıkan yükselme araştırmada kullanılan bitkilerin de monensinle benzer etkileri olabileceği fikrini desteklemektedir.

Proteolizis ve deaminasyonun ruminal pH'dan etkilendiği ile ilgili çelişkili sonuçlar olmasına karşın her ikisi için gerekli olan optimum pH'nın 6-7 arasında olduğu, pH'nın 4.5'in altında olması durumunda deaminasyonun önemsiz düzeyde gerçekleştiği 7.2'nin üzerinde ise durduğu bildirilmektedir (Taminga, 1979). Proteince zengin bir yem kaynağı olan PTK'ya kimyon ve acı biber ilave edilmesi diğer aromatik bitkilere göre en yüksek pH değerlerinin ortaya çıkmasını sağlarken, söz konusu bitkilerin ilave edilen düzeylerindeki artış pH'yı etkilememiştir.

Ruminal pH mikrobiyal büyüme, karbonhidrat sindirimi ve UYA üretimini de etkiler (Pitt ve ark., 1996). Selülozun parçalanması üzerinde etkili olan mikroorganizmalar düşük pH'ya kolayca adapte olamazlar (Slyter, 1986). Rumen pH'sındaki ılımlı bir azalmanın *in vitro* sellüloz sindirimine negatif etkisinin olduğu, final pH'sının 5.5'nin altında olması durumunda kuru otun fermentasyonunun ihibe olduğu bildirilmektedir (Russell, 1998). Normal besleme koşullarında rumen pH'sının 6.3-7.0 arasında değiştiği göz önünde bulundurulduğunda, Çizelge 4.17'de verilen pH değerlerinin optimum rumen fermentasyonu için uygun olduğu ortaya çıkmaktadır. Selülozca zengin ÇKO'ya adaçayı ve acı biber ilave edilmesi en yüksek pH artışına neden olurken, kullanılan düzeyin artması adaçayında etkili olmamış ancak acı biberde önemsiz bir düşmenin ortaya çıkmasına neden olmuştur.

Ruminal pH rasyonun kaba/yoğun yem oranından ve tüketim miktarından etkilenmektedir (Slyter, 1976). Arpa enerjice zengin bir yoğun yem kaynağı olmasına karşın *in vitro* inkübasyon sonucunda elde edilen pH değerinin 6.58 olarak belirlenmesi sınırlı miktarda yem kullanılmasından kaynaklanmaktadır. Cardozo ve ark. (2005), acı biber yağının yüksek yoğun yem tüketen rumen pH'sı düşük olan besideki hayvanlarda rumende besin madde kullanımını iyileştirmek için kullanılabileceğini önermektedir. Araştırmada arpaya düşük düzeyde kekik, hayıt, adaçayı, acı biber ve yüksek düzeyde yalancı karabiber ilave edilmesi pH'daki artışın daha da belirginleşmesine neden olmuştur. Arpaya acı biber ilavesinin pH'da yaptığı belirgin yükselme Cardozo ve ark. (2005)'nin bildirişleriyle uyumludur.

### Sonuç

Bu araştırmada, farklı niteliklere sahip olan 3 adet temel yeme (PTK, ÇKO ve Arpa) farklı aromatik bitki kaynaklarının ilavesiyle yapılan inkübasyon sonucunda ruminal pH'da gerçekleşen yükselme, ruminantlarda asidosis oluşumunun önlenmesinde ve ruminal fermantasyonun kontrol altına alınmasında aromatik bitki kaynaklarından yararlanmanın mümkün olabileceğini ortaya koymaktadır.

### Teşekkür

Uçucu yağ bileşenlerinin belirlenmesinde yardımlarından dolayı Anadolu Üniversitesi Fen Fakültesi öğretim üyesi Prof. Dr. Mustafa ŞENYEL ve Eczacılık Fakültesi öğretim üyesi Doç. Dr. Mine KÜRKÇÜOĞLU'na teşekkür ederiz.

### Literatür

- Akkan, S., 1983, Rasyonun Kaba-Yoğun Yem Oranının Süt Miktar ve Kalitesi ile Rumen İçeriğine Etkileri, Doktora tezi, Ege Üniversitesi Fen Bil. Enst.
- Benchaar, C., Petit, H. V., Berthiaume, R., Whyte, T. D., Chouinard, P. Y. 2006. Effects of Addition of Essential Oils and Monensin Premix on Digestion, Rumen Fermentation, Milk Production, and Milk Composition in Dairy Cows. *J. Dairy Sci.* 89:4352-4364.
- Bulgurlu, Ş. ve Ergül, M., 1978, Yemlerin Fiziksel, Kimyasal ve Biyolojik Analiz Metodları. E.Ü.Z.F. Yayınları, No:127, İzmir.
- Busquet, M., Calsamiglia, S., Ferret, A., Kamel, C. 2006. Plant Extracts Affect *In Vitro* Rumen Microbial Fermentation. *J. Dairy Sci.* 89:761-771.
- Cardozo, P. W., Calsamiglia, S., Ferret, A., Kamel, C. 2005. Screening for the Effects of Natural Plant Extracts at Different pH on *In Vitro* Rumen Microbial Fermentation of a high-concentrate Diet for Beef Cattle. *J. Anim. Sci.* 83:2572-2579.
- Ceylan, A. 1996. Tıbbi bitkiler II. E. Ü. Zir. Fak. Yayın no:481.
- Chesson, A., Stewart, C. S., Wallace, R. J. 1982. Influence of Plant Phenolic Acids on Growth and Cellulolytic Activity of Rumen Bacteria. *Appl. Environ. Microbiol.* 44:597-603.
- Cowan, M. M. 1999 Plant Products as Antimicrobial Agents. *Clin. Microbiol. Rev.* 12, 564-582.
- DLG, 1981. Methode zur Schaetzung des NEL-Gehaltes im Milchleistungsfutter. DLG-Forschungsberich. Nr:538014. Frankfurt.
- Efe, E., Bek, Y., Şahin, M. 2000. SPSS'te Çözümleri ile İstatistik Yöntemler II. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Yay. No;73, Ders Kitabı Yayın No;9.
- Evans, J.D., S.A. Martin. 2000. Effects of Thymol on Rumenal Microorganism. *Curr. Microbiol.* 41:336-340.
- Helander, I. M., H-L. Alakomi, K. Latva-Kala, T. Mattila-Sandholm, I. Pol, E. J. Smid, L. G. M. Gorris, A. Von Wright. 1998. Characterization of the Action of Selected Essential Oil Components on gram-negative bacteria. *J. Agric. Food Chem.* 46:3590-3595.
- McIntosh, F. M., P. Williams, R. Losa, R. J. Wallace, D. A. Beever, C. J. Newbold. 2003. Effects of Essential Oils on ruminal Microorganisms and Their Protein Metabolism. *Appl. Environ. Microbiol.* 69 (8):5011-5014.
- Newbold, C. J., McIntosh, F. M., Williams, P., Losa, R., Wallace, R. J. 2004. Effects of a Specific Blend of Essential Oil Compounds on Rumen Fermentation. *Anim. Feed Sci. Techn.* 114:105-112.
- Official Journal of the Euro Regulation (EC) No 1831/2003 of the European Parliament and of the Council of 22 September 2003 on Additives for Use in Animal Nutrition. Pages L268/29-L268/43 in OJEW of 10/18/2003.
- Pitt, R. E., Van Kessel, J. S., Fox, D. G., Pell, A. N., Barry, M. C., Van Soest, P. J. 1996. Prediction of Rumenal Volatile Fatty Acids and pH Within the Net Carbohydrate and Protein System. *J. Anim. Sci.* 74:226-244.
- Russel, J. B. 1998. The Importance of pH in the Regulation of Rumenal Acetate to Propionate Ratio and Methane Production *In Vitro*. *J. Dairy Sci.* 81:3222-3230.
- Russel, J. B., Houlihan, A. J. 2003. Ionophore Resistance of Rumenal Bacteria and its Potential Impact on Human Health. *FEMS Mic. Rev.* 27:65-74.
- Slyter, L. L. 1976. Influence of Acidosis on Rumen Function. *J. Anim. Sci.* 43:910-929.

- Slyter, L. L. 1986. Ability of pH-selected Mixed Ruminal Microbial Populations to Digest Fiber at Various pHs. *Appl. Environ. Microbiol.* 52:390-391.
- Steingass, H., Menke, K. H., 1986, Schätzung des energetischen futterwerts aus der in vitro mit pansensaft bestimmten gasbildung und der chemischen analyse . I. Untersuchungen zur Methode. *Übers. Tierernährung.* 14:251-270.
- Taminga, S. 1979. Protein Degradation in the Forestomachs of Ruminants. *J. Anim. Sci.* 49:1615-1630.
- Wallace, R. J., Arthaud, L., Newbold, C., J. 1994. Influence of *Yucca Schidigera* Extract on Ruminal Ammonia Concentrations and Ruminal Microorganisms. *Appl. Environ. Microbiol.* 60:1762-1767.
- Wallace, R. J., McEwan, N. R., McIntosh, F. M., Teferedegne, B., Newbold, C. J. 2002. Natural Products an Manipulators of Rumen Fermentation. *Asian-Austr. J. Anim. Sci.* 10. 1458-1468.
- TSE 1991, Hayvan Yemleri-Metabolik (Çevrilebilir) enerji Tayini (Kimyasal metod). TS 9610, Aralık 1991, Ankara.
- Wichtly, M., 1971. Die Pharmakognostichchemische Analys. Band 12, Frankfurt/M.
- Wolin, M. J. 1960. A Theoretical Rumen Fermentation Balance. *J. Dairy Sci.* 43:1452-1459.



## Farklı Kekik Yağı Dozlarının Yonca Kuru Otunun Sindirimi ve Rumen Sıvısı Parametreleri Üzerine Etkileri

Önder Canbolat, Hatice Kalkan, Şadıman Karaman, İsmail Filya

Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Görükle Kampüsü, 16059 – BURSA  
e-posta: canbolat@uludag.edu.tr, Tel: 224 2941558, Fax: 224 4428152

### Özet

Bu araştırma rumen sıvısına; 0 (kontrol), 200, 400 ve 800 mg/L kekik yağı (KY) ilavesinin yonca kuru otunun; gerçek kuru madde sindirilebilirliği (GKMS), organik madde sindirilebilirliği (OMS), nötr deterjanda çözünmeyen lif sindirilebilirliği (NDFS) ve rumen sıvısı parametreleri ile karbondioksit (CO<sub>2</sub>) ve metan (CH<sub>4</sub>) gazı üretimi üzerine etkilerinin saptanması amacıyla düzenlenmiştir.

Rumen sıvısına farklı dozlarda KY ilavesinin yonca kuru otunun *in vitro* gaz üretimi, GKMS, OMS, NDFS ve metabolik enerji (ME) içerikleri ile rumen fermantasyonu sonucu oluşan toplam uçucu yağ asitleri (TUYA), asetik asit (AA), propiyonik asit (PA) ve bütirik asit (BA) içeriklerini azalttığı saptanmıştır (P<0.05). Ayrıca KY dozunun artışına bağlı olarak CO<sub>2</sub> ve CH<sub>4</sub> gazı üretimlerinde azalma olurken, rumen pH'sı ve AA/PA oranında ise artış saptanmıştır (P<0.05).

Araştırma sonucunda, incelenen parametreler üzerinde en etkili KY dozunun 800 mg/L olduğu saptanmıştır. Bununla birlikte, ruminant besleme açısından bir değerlendirme yapıldığında, bu dozun sindirilebilirliği olumsuz yönde etkilediği göz önünde bulundurularak, 400 mg/L'den düşük kekik yağı dozlarının kullanılmasının daha uygun olacağı sonucuna varılmıştır.

**Anahtar sözcükler:** Kekik yağı, rumen fermantasyonu, sindirilebilirlik, karbondioksit, metan

### Effects of Different Doses of Oregano Oil on Alfalfa Hay Digestive and Rumen Fermentation Parameters

#### Abstract

This research was conducted to determine the effects of addition of oregano oil (0 (control), 200, 400 and 800 mg/L) by *in vitro* gas production technique, on the true organic matter digestibility (TOMD), organic matter digestibility (OMD), neutral detergent fiber digestibility (NDFD), rumen fermentation parameters, carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) and methane (CH<sub>4</sub>) gases production of alfalfa (*Medicago sativa* L.) hay.

The inclusion of different doses of oregano oil significantly decreased the *in vitro* gas production, OMD, NDFD, metabolizable energy (ME), total volatile fatty acids (VFA), acetic acid (AA), propionic acid (PA) and butyric acid (BA) parameters of alfalfa hay (P<0.05). In addition, inclusion of oregano oil in increasing doses significantly decreased CO<sub>2</sub> and CH<sub>4</sub> gases production whereas the significantly increased rumen pH and acetate:propionate ratio (P<0.05).

According to results of current study, the best results were obtained from higher doses of oregano oil (800mg/L). However, when ruminant nutrition was considered, oregano oil doses below 400 mg/L were found more appropriate. Otherwise, higher doses may result in a decrease on feed efficiency.

**Key words:** Oregano oil, Rumen fermentation, Digestibility, Carbon Dioxide, Methane

#### Giriş

Avrupa Birliğince hayvan yemlerinde antibiyotik kullanımının yasaklamasından bu yana bilim adamları ruminantlarda rumen fermantasyonunu iyileştirmek için alternatif yolları değerlendirme yoluna gitmişlerdir. Bu alternatiflerden bazıları; mayalar, organik asitler, esansiyel yağlar ve antibadilerdir.

Esansiyel yağlar, bitkilerin uçucu fraksiyonlarından olup, buhar destilasyonu ile elde edilen ikincil metabolitlerinin bir karışımıdır (Gershenzon and Croteau, 1991). Esansiyel yağlar sağlık üzerinde geniş bir etkiye sahiptirler. Özellikle kardiovasküler hastalıklar, bazı tümörler, iltihabi enfeksiyonlar ve serbest radikallerin kontrolsüz biçimde çoğalmasıyla oluşan hastalıklar üzerinde olumlu etkilerinin olduğu bildirilmektedir (Harborne and Williams, 2000; Reddy et al., 2003; Trouillas et al., 2003).

Hayvan beslemede esansiyel yağlar, büyümeyi hızlandırıcı olarak kullanılan antibiyotiklere karşı doğal bir alternatif olma potansiyeline sahip oldukları bildirilmektedir. Tek mideli hayvanların (kanatlı ve domuz) beslenmesinde bazı bitkisel yağların kullanımının günlük canlı ağırlık artışını artırmada, antibiyotik kullanımıyla benzer etkiler gösterdiği, yürütülen bazı araştırmalarla (Piva and Rossi, 1999; Kamel, 2001) ortaya konmuştur. Bununla birlikte esansiyel yağların ruminantların beslenmesinde özellikle rumen mikrobiyal fermantasyonu üzerine etkilerini araştıran çalışmalar sınırlı sayıda olup, son yıllarda bu konuya eğilim artmıştır. Özellikle son on yıllarda bitkisel yağları *in vitro* rumen mikrobiyal fermantasyonu üzerine etkilerini konu alan çalışmaların sayısında artışlar olmuştur. Bu bitkisel yağlardan en fazla kullanılanı ise kekik yağı olmuştur.

Kekik (*Origanum spp.*) yağı (KY) aktif madde olarak geniş sınırlar arasında değişen oranlarda karvakrol ve timol içermektedir. Esansiyel yağların aktif bir bileşeni olan karvakrol ve timol, çok sayıda gram pozitif ve negatif bakteriye karşı güçlü antimikrobiyal etkiye sahip olup, üzerinde en çok araştırma yapılan monoterpen bir bileşiklerdir. Yürütülen birçok araştırma ile esansiyel yağların mikroorganizmalar üzerinde antimikrobiyal etki gösterdiği ortaya konmuştur (Friedman et al., 2002; Calsamiglia et al., 2007; Castillejos et al., 2007; Aydın, 2008). Esansiyel yağların bu özelliklerinden yola çıkılarak rumen fermantasyonu üzerindeki etkilerini ortaya koymayı amaçlayan çeşitli araştırmalar yürütülmüştür.

Castillejos et al. (2006), düşük dozda timol (50 mg/L) kullanımının rumen fermantasyonunu etkilemediğini, yüksek dozun (500 mg/L) ise toplam uçucu yağ asitleri (TUYA) ile amonyak azotu (NH<sub>3</sub>-N) yoğunluklarını düşürdüğünü ve asetat:propiyonat (AA/PA) oranını ise artırdığını bildirmişlerdir. Bazı araştırmacılar yürüttükleri *in vitro* çalışmalar sonucunda timol'ün etkisinin rasyona ve dolayısıyla rumen pH'sına bağlı olarak değiştiğini bildirmişlerdir (Cardozo et al., 2005; Castillejos et al., 2006).

Esansiyel yağların rumen fermantasyonu üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmalarda, tek başına kullanılan esansiyel yağların rumen bakterileri üzerinde farklı etkilere sahip olduğu ve bazı durumlarda mikrobiyal aktiviteyi uyardığı (Newbold et al., 2004), diğer bazı çalışmalarda ise mikrobiyal aktivite üzerine olumsuz etki gösterdiği belirlenmiştir (Wallace et al., 2002; Newbold et al., 2004; Castillejos et al., 2005; Benchaar et al., 2007; Castillejos et al., 2008). Newbold et al. (2004), esansiyel yağların TUYA, NH<sub>3</sub>-N, mikrobiyal protein üretimi (MPÜ) ve protozoa miktarını artırdığını bildirmişlerdir. Buna karşın Canbolat (2006), kuzu besi rasyonlarına 5 g/baş/gün KY ilavesinin besi performansına olumlu etkisinin olmamasına rağmen, rumen sıvısı uçucu yağ asitleri (UYA), *in vitro* gaz üretimi, rasyonların sindirimi ve metabolik enerji (ME) düzeyi ile MPÜ'ni olumsuz etkilediğini bildirmiştir. Benchaar et al. (2007), farklı esansiyel yağlarla yapmış oldukları çalışmada esansiyel yağların rumen fermantasyonunu sınırladığını saptamışlardır. Benzer bulgular Evans and Martin (2000) ile Castillejos ve ark. et al. (2007) tarafından yürütülen çalışmalarda da görülmüştür. Ayrıca Bozkurt ve ark. (2007) KY ve çörek otu yağının yemlerin kuru madde (KM), organik madde (OM) ve nötr deterjan lif (NDF) sindirilebilirliğini önemli düzeyde düşürdüğünü saptamışlardır.

Bu çalışmada KY dozlarının (0, 200, 400, 800 mg/L rumen sıvısı) yonca kuru otunun sindirimi, *in vitro* gaz üretimi ve rumen fermantasyon parametreleri üzerine olan etkilerinin saptanması amaçlanmıştır.

## Materyal ve Yöntem

### Yem ve hayvan materyali

Araştırmanın yem materyalini oluşturan yonca (*Medicago sativa* L.) kuru otu, Uludağ Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi (TUAM) Ziraat Fakültesi Birimi'nden, denemede kullanılan saf KY ise özel bir firmadan (Sigma-Aldrich; katalog no: W28281-2) temin edilmiştir.

Araştırmada *in vitro* gaz üretim tekniğinin uygulaması için rumen kanüllü 3 baş Kıvırcık koç kullanılmış ve hayvanlar deneme süresince 60:40 kaba yem:yoğun yem (yonca kuru otu:yoğun yem karması) temelli ve KM' de %17 ham protein, 2700 kcal/kg ME içeren rasyonla beslemeye tabi tutulmuşlardır.



## Yöntem

### *in vitro* yöntemler

Yonca kuru otunun *in vitro* koşullarda sindirilebilirliği ve ME düzeyinin saptanmasında Menke and Steingass (1988) tarafından bildirilen “*in vitro* gaz üretim tekniği” kullanılmıştır. Yonca kuru otunun gaz üretim miktarları ile ME ve organik madde sindirilebilirliğinin (OMS) saptanmasında 100 mL hacimli özel cam şırıngalara (Model Fortuna, Häberle Labortechnik, Lonsee-Ett lenschieß, Germany) üç paralel olacak şekilde KY'nın farklı dozları (rumen sıvısında; 0, 200, 400 ve 800 mg/L) için yaklaşık 200±10 mg/KM yonca kuru otu örneği konmuştur. Daha sonra üzerine Menke et al. (1979) tarafından bildirilen yöntemle hazırlanan rumen sıvısı ve yapay tükrük çözeltisi karışımından 30 mL ilave edilmiştir. Bu işlemden sonra tüpler 39°C'deki çalkalamalı su banyosunda inkübasyona alınmış ve sırasıyla 3, 6, 12, 24, 48, 72 ve 96. saatlerde fermantasyonla oluşan gaz miktarları saptanmıştır. İnkübasyonun sonunda şırıngalar içerisinde kalan rumen sıvısında pH, NH<sub>3</sub>-N, bireysel UYA ve TUYA saptanmıştır. *in vitro* ortamda fermantasyon ile oluşan karbondioksit (CO<sub>2</sub>) ve metan (CH<sub>4</sub>) gazları ise inkübasyon sonunda elde edilen rumen sıvılarında yapılan UYA'ndan yararlanarak aşağıdaki eşitlikler kullanılarak hesaplanmıştır (Blümmel et al., 1999).

$$\text{CO}_2 = \text{Asetik asit}/2 + \text{Propiyonik asit}/4 + 1.5 \times \text{Bütirik asit}$$

$$\text{CH}_4 = (\text{Asetik asit} + 2 \times \text{Bütirik asit}) - \text{CO}_2$$

(UYA'nin konsantrasyonu mmol olarak alınmıştır).

Denemenin yem materyalinin ME düzeyleri ve OMS Menke and Steingass (1988) tarafından bildirilen aşağıdaki eşitlikler kullanılarak hesaplanmıştır.

$$\text{OMS, \%} = 15.38 + 0.8453 \times \text{GÜ} + 0.0595 \times \text{HP} + 0.0675 \times \text{HK}$$

$$\text{ME, MJ/kg KM} = 2.20 + 0.1357 \times \text{GÜ} + 0.0057 \times \text{HP} + 0.0002859 \times \text{HY}^2$$

(GÜ: 200 mg kuru yem örneğinin 24 saat inkübasyon süresi sonundaki net gaz üretimi, HP: % ham protein, HY: % ham yağ ve HK: % ham kül).

Yemlerin gerçek kuru madde sindirilebilirliği (GKMS) ve NDFS'nin saptanmasında, Ankom Daisy<sup>II</sup> Incubator ve ANKOM 200 Fiber Analyzer (Ankom Technology, 2008) cihazları kullanılarak, Van Soest et al. (1991) tarafından bildirilen yöntemi esas alan analiz yöntemleri uygulanmıştır.

### Kimyasal Analizler

Yonca kuru otunun kuru madde, ham kül, ham protein ve ham yağ analizi AOAC (1990) tarafından bildirilen yöntemlere göre yapılmıştır. Hücre duvarı bileşenlerini oluşturan nötr deterjan lif (NDF), asit deterjan lif (ADF) ve asit deterjan lignin (ADL) analizi ise Van Soest and Robertson (1985) tarafından bildirilen yöntemlere göre ANKOM 200 Fiber Analyzer (ANKOM Technology, 2008) ile analiz edilmiştir. Rumen sıvısı parametrelerinden pH dijital pH metre ile (Sartorius PB-20, Goettingen, Germany), NH<sub>3</sub>-N ise Kjeldahl metodundan yararlanarak Blümmel et al. (1997) tarafından bildirilen yöntemle saptanmıştır. Rumen sıvısı UYA ise Wiedmeier et al. (1987) tarafından bildirilen yöntemle göre, gaz kromatografisi (Agilent Technologies 6890N Network GC System, 7683 B Series Injector, China), kapillar kolon (Stabilwax®-DA; Crossbond “Carbowax”-PEG, asidik bileşikler için, 30 m, 0.25 mm ID, 0.25µm df, maksimum program sıcaklığı: 260°C) kullanılarak saptanmıştır.

### İstatistik Analizler

Araştırmadan elde edilen verilerin istatistiki olarak değerlendirilmesinde ortalamalar arasındaki farklılıkların saptanmasında varyans analizi (General Linear Model, Statistica (1987)), görülen farklılıkların önem seviyelerinin belirlenmesinde ise Duncan çoklu karşılaştırma testinden yararlanılmıştır (Snedecor and Cochran, 1967).

### Bulgular ve Tartışma

Araştırmada kullanılan yonca kuru otunun kimyasal bileşimi Çizelge 1' de, farklı dozlarda kekik yağı ilave edilmiş yonca kuru otunun *in vitro* gaz üretimine etkisi ise Çizelge 2'de verilmiştir.

Kekik yağı ilavesinin yonca kuru otunun *in vitro* rumen fermantasyon parametreleri üzerine etkisi Çizelge 3'de verilmiştir.

**Çizelge 1.** Yonca kuru otunun kimyasal bileşimi (%)

Besin maddeleri	Yonca kuru otu, (YKO)
Organik maddeler	91.5
Ham kül	8.5
Ham protein	16.8
Ham yağ	3.2
Nötr deterjan lif, (NDF)	49.6
Asit deterjan lif, (ADF)	37.7
Asit deterjan lignin, (ADL)	8.3

**Çizelge 2.** Kekik yağının yonca kuru otunun *in vitro* gaz üretimine etkisi (ml)

İnkübasyon Süresi, (saat)	Kekik yağı dozu,				
	Kontrol, (0)	200	400	800	SH
3	20.5 <sup>a</sup>	11.2 <sup>b</sup>	9.3 <sup>b</sup>	6.3 <sup>c</sup>	0.20
6	37.0 <sup>a</sup>	21.8 <sup>b</sup>	18.0 <sup>b</sup>	11.8 <sup>c</sup>	0.47
12	51.5 <sup>a</sup>	30.3 <sup>b</sup>	26.0 <sup>c</sup>	17.1 <sup>d</sup>	0.67
24	61.5 <sup>a</sup>	40.8 <sup>b</sup>	33.3 <sup>c</sup>	22.0 <sup>c</sup>	0.86
48	69.0 <sup>a</sup>	45.8 <sup>b</sup>	40.3 <sup>c</sup>	27.0 <sup>d</sup>	0.74
72	74.0 <sup>a</sup>	49.3 <sup>b</sup>	43.2 <sup>c</sup>	29.5 <sup>d</sup>	0.81
96	76.5 <sup>a</sup>	50.5 <sup>b</sup>	44.8 <sup>c</sup>	31.0 <sup>d</sup>	0.89

Aynı satırda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir ( $P<0.05$ )

Çizelge 2 incelendiğinde kekik yağı ilavesinin *in vitro* gaz üretimini bütün inkübasyon sürelerinde doz artışına bağlı olarak düşürdüğü görülmektedir ( $P<0.05$ ). 96 saatlik inkübasyon süresi sonunda en yüksek gaz değeri 76.5 mL olarak kontrol grubundan, en düşük gaz değeri ise 31.0 mL olarak rumen sıvısına 800 mg/L KY ilave edilen gruptan elde edilmiş; 3, 6 ve 24 saatlik inkübasyon süreleri haricindeki inkübasyonlar sonunda elde edilen gaz değerleri 96 saatlik inkübasyon sonucu ile benzer bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Kekik yağı doz artışına bağlı olarak gaz üretim değerlerinde görülen düşüş, kekik yağının antimikrobiyal etki göstererek (Busquet et al., 2006; Calsamiglia et al., 2007) rumen mikroorganizma popülasyonunun azalması ve dolayısıyla bunların fonksiyonlarının engellenmesinin bir sonucu olduğu düşünülmektedir. Yürütülen bazı araştırmalar sonucunda da esansiyel yağ kullanımına bağlı olarak, artan dozlar gaz üretim değerlerini düşürmüştür (Canbolat, 2006; Benchaar et al., 2007; Canbolat et al., 2010).

**Çizelge 3.** Kekik yağının yonca kuru otunun *in vitro* rumen fermantasyon parametreleri üzerine etkisi

Parametreler	Kekik yağı dozu,				
	Kontrol, (0)	200	400	800	SH
pH	5.8 <sup>d</sup>	6.2 <sup>c</sup>	6.5 <sup>b</sup>	6.7 <sup>a</sup>	0.05
NH <sub>3</sub> -N, mg N/100 mL	31.1 <sup>a</sup>	24.5 <sup>b</sup>	19.3 <sup>c</sup>	17.1 <sup>d</sup>	0.67
TUYA, mmol/L	95.3 <sup>a</sup>	57.7 <sup>b</sup>	49.9 <sup>c</sup>	44.4 <sup>c</sup>	1.51
Asetik asit, mmol/L	52.2 <sup>a</sup>	42.1 <sup>b</sup>	34.8 <sup>c</sup>	28.7 <sup>d</sup>	1.54
Propiyonik asit, mmol/L	21.7 <sup>a</sup>	7.4 <sup>b</sup>	7.2 <sup>b</sup>	7.5 <sup>b</sup>	0.18
Butirik asit, mmol/L	15.6 <sup>a</sup>	6.7 <sup>b</sup>	6.5 <sup>b</sup>	6.8 <sup>b</sup>	0.07
İzobutirik asit, mmol/L	1.2 <sup>a</sup>	0.3 <sup>b</sup>	0.2 <sup>b</sup>	0.3 <sup>b</sup>	0.01
Valerik asit, mmol/L	2.8 <sup>a</sup>	0.5 <sup>b</sup>	0.5 <sup>b</sup>	0.5 <sup>b</sup>	0.01
İzovalerik asit, mmol/L	1.9 <sup>a</sup>	0.6 <sup>b</sup>	0.6 <sup>b</sup>	0.5 <sup>b</sup>	0.01
AA/PA	2.4 <sup>d</sup>	5.7 <sup>a</sup>	4.9 <sup>b</sup>	3.8 <sup>c</sup>	0.26

Aynı satırda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir ( $P<0.05$ )

Araştırmada saptanan rumen sıvısı pH düzeyleri 5.8 – 6.7 arasında değişerek, artan KY dozuna bağlı olarak pH düzeyleri yükselmiştir ( $P<0.05$ ). Kekik yağı dozunun artışına bağlı olarak pH değerlerinin yükselmesi, rumen sıvısının asit ortamının kaynağını oluşturan uçucu yağ asitlerinin miktarının azalması ile açıklanabilir. Araştırmada saptanan pH düzeyleri farklı esansiyel yağlar ile çalışan araştırmacıların (Castillejos et al., 2006; Calsamiglia et al., 2007; Canbolat et al., 2010) bulguları tarafından da desteklenmektedir. Çizelge 3' deki  $\text{NH}_3\text{-N}$  değerleri incelendiğinde, rumen sıvısına kekik yağı ilavesinin  $\text{NH}_3\text{-N}$  yoğunluğunun düşmesine neden olarak, 17.1 – 31.1 mg N/100 mL arasında değiştiği görülmektedir ( $P<0.05$ ). Bu durum bazı araştırmacılar (Wallace, 2004; McIntosh et al., 2003; Newbold et al., 2004) tarafından da bildirildiği gibi kekik yağının rumen protein metabolizması üzerine olumsuz etkide bulunarak, amonyak üreten bakteri popülasyonunun azalması ve bunun sonucunda da aminoasitlerin deaminasyonunun engellenmesiyle açıklanabilir. Broderick and Balthrop (1979)'da timol'ün, aminoasitlerin rumen mikroorganizmaları tarafından  $\text{NH}_3\text{-N}$ 'na deaminasyonunu engellediğini bildirmiştir. Rumen sıvısına KY ilavesi TUYA ve bireysel UYA miktarını da önemli düzeyde düşürmüştü ( $P<0.05$ ), TUYA miktarı 44.4-95.3 mmol/L arasında değişmiştir. Rumen sıvısı UYA'ndeki azalma esansiyel yağların rumen mikroorganizmaları üzerine antimikrobiyal (Dorman and Deans, 2000; Busquet et al., 2006; Benchaar et al., 2007; Canbolat ve ark., 2010) etkileri sonucu faaliyetlerinin azalmasına bağlanabilir. Busquet et al. (2005) tarafından *in vitro* koşullarda yürütülen bir çalışmada, karvakrol düzeyinin (300 mg/L rumen sıvısı) artışının rumen pH ve bütirik asit düzeyini artırdığı, TUYA ve AA/PA oranını ise düşürdüğü bildirilmiştir.

Kekik yağı ilavesinin yonca kuru otunun *in vitro* sindirilebilirlik parametrelerinden OMS, GKMS, NDFS ve ME içerikleri üzerine etkisi Çizelge 4'te verilmiştir.

**Çizelge 4.** Kekik yağının yonca kuru otunun *in vitro* sindirilebilirlik parametreleri ve ME içerikleri üzerine etkisi

Parametreler	Kekik yağı dozu,				SH
	Kontrol, (0)	200	400	800	
OMS, %	68.9 <sup>a</sup>	51.4 <sup>b</sup>	45.1 <sup>c</sup>	35.6 <sup>d</sup>	0.73
GKMS, %	72.3 <sup>a</sup>	62.5 <sup>b</sup>	47.3 <sup>c</sup>	38.6 <sup>c</sup>	0.65
NDFS, %	64.2 <sup>a</sup>	54.8 <sup>b</sup>	40.3 <sup>c</sup>	32.7 <sup>d</sup>	0.92
ME, MJ/kg KM	10.6 <sup>a</sup>	7.8 <sup>b</sup>	6.8 <sup>b</sup>	5.2 <sup>c</sup>	0.12

Aynı satırda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir ( $P<0.05$ ); **OMS:** Organik madde sindirilebilirliği

Çizelge 4 incelendiğinde, rumen sıvısına KY ilavesinin doz artışına bağlı olarak yonca kuru otunun OMS, GKMS, NDFS ve ME içeriklerini önemli düzeyde düşürdüğü görülmektedir ( $P<0.05$ ). OMS, GKMS ve NDFS sırasıyla; % 35.6-68.9, 38.6-72.3, 32.7-64.2, ve ME içerikleri ise 5.2-10.6 MJ/kg KM arasında değişmiştir. Organik madde sindirilebilirliği, GKMS ve NDFS ile ME içerikleri bakımından en düşük değerler rumen sıvısına 800 mg/L KY ilave edilen gruplardan elde edilirken, GKMS bakımından rumen sıvısına 400 ve 800 mg/L KY ilave edilen gruplar ve bunun yanı sıra ME bakımından ise rumen sıvısına 200 ve 400 mg/L KY ilave edilen gruplardan elde edilen sonuçlar birbirine çok yakın bulunmuştur. Rumen sıvısına ilave edilen esansiyel yağ dozunun artışına bağlı olarak, *in vitro* sindirilebilirlik parametrelerinde görülen düşüşler, KY'nın içerdiği terpenoid ve fenolik bileşikler nedeniyle geniş varyetede mikroorganizma üzerinde antimikrobiyal etki göstererek rumen fermantasyonunu sınırlamasının bir sonucu olduğu söylenebilir. Esansiyel yağların rumen fermantasyonunu sınırlamasının bir sonucu olarak yemlerden yararlanma düzeyinin düşmesinin düşmesi başka araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir (Evans and Martin, 2000; Castillejos et al., 2006). Nitekim Bozkurt ve ark. (2007)'da KY'nın, buğday samanının kuru madde, organik madde ve NDF sindirilebilirliğini önemli düzeyde düşürdüğünü saptamışlardır. Kekik yağı dozlarının yonca kuru otunun  $\text{CH}_4$  ve  $\text{CO}_2$  gazı üzerine etkisi Çizelge 5'te verilmiştir.

**Çizelge 5.** Kekik yağı dozlarının yonca kuru otunun  $\text{CH}_4$  ve  $\text{CO}_2$  gazı üzerine etkisi

Parametreler	Kekik yağı dozu,				SH
	Kontrol, (0)	200	400	800	
$\text{CH}_4$ , mmol/L	37.2 <sup>a</sup>	29.1 <sup>b</sup>	27.0 <sup>c</sup>	20.9 <sup>d</sup>	0.39
$\text{CO}_2$ , mmol/L	66.1 <sup>a</sup>	54.3 <sup>b</sup>	52.4 <sup>c</sup>	39.9 <sup>d</sup>	0.66

Aynı satırda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir ( $P<0.05$ )

Çizelge 5 incelendiğinde rumen sıvısına KY ilavesinin CH<sub>4</sub> ve CO<sub>2</sub> gazı miktarlarını doz artışına bağlı olarak önemli düzeyde düşürdüğü görülmektedir (P<0.05). CH<sub>4</sub> gazı miktarları 37.2-20.9 mmol/L; CO<sub>2</sub> gazı miktarları ise 66.1 - 39.9 mmol/L arasında değişmiştir. Rumen ortamında bulunan ve CO<sub>2</sub> ile CH<sub>4</sub> gazlarını üreten metajenik bakterilerin diğer rumen bakterileri gibi esansiyel yağların antimikrobiyal özelliğinden zarar görerek popülasyonunun azalması (Evans and Martin, 2000; Benchaar et al., 2007; Agarwal et al., 2009) nedeniyle rumen sıvısında UYA oluşumu ve dolayısıyla CO<sub>2</sub> ile CH<sub>4</sub> gazlarının üretimlerinin düştüğü söylenebilir.

Ruminant beslemede CO<sub>2</sub> ve CH<sub>4</sub> gazı üretiminin azaltılması önem taşıyan konuların başında gelmekte ve CH<sub>4</sub> gazı üretimi ile yem enerjisinin %2-12'si kaybolduğu (Johnson and Johnson, 1995) ve küresel ısınmaya yol açtıkları bildirilmektedir (Hu et al., 2005). Ayrıca CH<sub>4</sub> gazının küresel ısınmaya katkısı CO<sub>2</sub> gazından 23 kat daha fazla olması bakımından da önemlidir (IPPC, 1996). Ruminantların dünyadaki yıllık sera gazı üretimine katkısı 80-115 milyon ton düzeyinde olup, bu rakam insan kaynaklı CH<sub>4</sub> gazı üretiminin % 15-20'sini oluşturmaktadır (IPPC, 2001). Bu açıdan ruminantların neden oldukları sera gazının azaltılmasında KY'nin önemli bir kaynak olabileceği söylenebilir.

### Sonuç

Bu çalışmada rumen sıvısına artan dozlarda KY ilave edilmesi, yonca kuru otunun *in vitro* gaz üretimi, rumen UYA'leri ile sindirilebilirlik parametreleri üzerinde düşüşe neden olurken, rumen pH'sı ve AA/PA oranını artırmıştır. İncelenen dozlar arasında en etkili olan doz 800 mg/L KY olarak saptanmıştır. Bununla birlikte ruminant besleme açısından bir değerlendirme yapıldığında ise yüksek kekik yağı dozların sindirilebilirlik parametreleri üzerinde sınırlayıcı etki göstermesi nedeniyle yüksek dozlarının kullanılmaması gerektiği söylenebilir. Bu bağlamda, araştırmadan elde edilen bulguların genel bir değerlendirmesi yapıldığında 400 mg/L'den düşük kekik yağı dozlarının kullanılmasının ruminant besleme açısından daha uygun olacağı sonucuna varılmıştır. Ayrıca, esansiyel yağların ruminant beslemede kullanımı ve dolayısıyla rumen fermantasyonu üzerine etkilerini konu alan sınırlı sayıda araştırma bulunduğundan ve bu konuda daha fazla *in vivo* ve *in vitro* çalışmaya gereksinim duyulduğu söylenebilir.

### Kaynaklar

- Agarwal, N., Shkhar, C., Kumar, R., Chaudhary, L.C., Karma, D.N. 2009. Effect of peppermint (*Mentha piperita*) oil on *in vitro* methanogenesis and fermentation of feed with buffalo rumen liquor. Anim. Feed Sci. Technol.,148: 321-327.
- AOAC (Association of Official Analytical Chemists) 1990. Official Method of Analysis. 15th ed., pp. 66-88. Washington, DC, USA.
- Aydın, B.D. 2008. Bazı tıbbi bitki ve baharatların gıda patojenleri üzerine antibakteriyel etkisinin araştırılması. Kafkas Univ. Vet. Fak. Derg., 14 (1): 83-87.
- Benchaar, C, Petit, H.V., Berthiaume, R., Ouellet, D.R., Chiquette, J., Chouinard, P.Y. 2007. Effects of essential oils on digestion, ruminal fermentation, rumen microbial populations, milk production, and milk composition in dairy cows fed alfalfa silage or corn silage. J Dairy Sci, 90: 886-897.
- Blümmel, M., Aiple, K.P., Steingass, H., Becker, K. 1999. A note on the stoichiometrical relationship of short chain fatty acid production and gas evolution *in vitro* in feedstuff s of widely differing quality. J Anim Physiol Anim Nutr, 81: 157-167.
- Blümmel, M., Makkar, H.P.S., Becker, K. 1997. *In vitro* gas production- A technique revisied. J Anim Physiol Anim Nutr, 77: 24-34.
- Bozkurt, Z., Görgülü, M., Çelik, L. 2007. Kekik (*Origanum vulgare*) ve çörekotu (*Nilgella sativa*) esansiyel yağı ile propolisin buğday samanının *in vitro* gerçek kuru madde, organik madde ve NDF sindirilebilirliğine etkisi. IV. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 24-28 Haziran Bursa, s. 94-97, 2007.
- Broderick, G.A., Balthrop, J.E. 1979. Chemical inhibition of amino acid deamination by ruminal microbes *in vitro*. J. Anim. Sci., 49: 1101-1111.
- Busquet, M., Calsamiglia, S., Ferret, A., Kamel, C. 2005. Screening for the effects of natural plant extracts and secondary plant metabolites on rumen microbial fermentation in continuous culture. Anim. Feed Sci. Technol., 123-124: 597-613.
- Busquet, M., Calsamiglia, S., Ferret, A., Kamel, C. 2006. Plant extracts affect *in vitro* rumen microbial fermentation. J. Dairy Sci., 89: 761-771.
- Calsamiglia, S., Busquet, M., Cardozo, P.W., Castillejos, L., Ferret, A. 2007. Essential oils as modifiers of rumen microbial fermentation. J. Dairy Sci.,90: 2580-2595.

- Canbolat, Ö. 2006. Seçmeli yemlemenin kuzularda besi performansı, karkas özellikleri, bazı rumen sıvısı ve kan parametreleri üzerine etkileri. Doktora Tezi. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Canbolat, Ö., Karaman, Ş., Filya, İ. 2010. Farklı Kekik Yağı Dozlarının Yemlerin Sindirimi ve Rumen Fermantasyonu Üzerine Etkileri. Kafkas Univ. Vet. Fak. Derg., 16 (6): 933-939.
- Cardozo, P.W., Calsamiglia, S., Ferret, A., Kamel, C. 2005. Screening for the effects of natural plant extracts at different pH on *in vitro* rumen microbial fermentation of a high-concentrate diet for beef cattle. J. Anim. Sci., 83: 2572–2579.
- Castillejos, L., Calsamiglia, S., Ferret, A. 2006. Effect of essential oil active compounds on rumen microbial fermentation and nutrient flow in *in vitro* systems. J. Dairy Sci., 89: 2649-2658.
- Castillejos, L., Calsamiglia, S., Ferret, A., Losa, R. 2005. Effects of a specific blend of essential oil compounds and the type of diet on rumen microbial fermentation and nutrient flow from a continuous culture system. Anim. Feed Sci. Technol., 119 (1-2): 29-41.
- Castillejos, L., Calsamiglia, S., Ferret, A., Losa, R. 2007. Effects of dose and adaptation time of a specific blend of essential oil compounds on Rumen fermentation. Anim. Feed Sci. Technol., 132: 186-201.
- Castillejos, L., Calsamiglia, S., Martin-Tereso, J., Ter Wijlen, H. 2008. *In vitro* evaluation of effects of essential oils at three doses on ruminal fermentation of high concentrate feedlot-type diets. Anim. Feed Sci. Technol., 145, 259-270.
- Dorman, H.J.D., Deans, S.G. 2000. Antimicrobial agents from plants: antibacterial activity of plant volatile oils. J. Appl. Microbiol., 88, 308–316.
- Evans, J.D., Martin, S.A. 2000. Effects of thymol on ruminal microorganisms. Curr Microbiol, 41: 336-340.
- Friedman, M., Henika, P.R., Mandrell, R.E. 2002. Bactericidal activities of plant essential oils and some of their isolated constituents against *Campylobacter jejuni*, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, and *Salmonella enterica*. J. Food Protect, 65: 1545-1560.
- Gershenzon, J., Croteau, R.1991. Terpenoids. Pages 135–150 in Herbivores: Their Interactions with Secondary Plant Metabolites. Vol. 1. G. A. Rosenthal, and M. R. Berenbaum, ed. Academic Press, San Diego, CA. Pages pp.165–219.
- Harborne, J. B., and C. A. Williams. 2000. Advances in flavonoid research since 1992. Phytochemistry 55:481–504.
- Hu Wei-lian, Wu Yue-ming, Liu Jian-xin, Guo Yan-qiu, Ye Jun-an. 2005. Tea saponins *in vitro* fermentation and methanogenesis in faunated and defaunated rumen fluid. J. Zhejiang Univ. Sci., 6B (8): 787-792.
- IPCC (Intergovernment Panel on Climate Change) 2001. Climate change 2001. The scientific basis. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- IPCC (Intergovernment Panel on Climate Change)1996. Guidelines for national greenhouse gas inventories-Greenhouse gas inventory reference manual. IPCC WGI Technical Support Unit, Bracknell, UK.
- Johnson, K.A, Johnson, D.E. 1995. Methane emissions from cattle. J. Anim. Sci.,73: 2483-2492.
- Kamel, C. 2001. Tracing modes of action and the roles of plant extracts in non-ruminants. Pages 135–150 in Recent Advances in Animal Nutrition. P. C. Garnsworthy, and J. Wiseman, ed. Nottingham University Press, Nottingham, UK.
- McIntosh, F.M., Williams, P., Losa, R., Wallace, R.J., Beever, D.A., Newbold, C.J. 2003. Effects of essential oils on ruminal microorganisms and their protein metabolism. Appl. Environ. Microbiol., 69: 5011–5014.
- Menke, K.H., Raab, L., Salewski, A., Steingass, H., Fritz, D., Schneider, W. 1979. The estimation of the digestibility and metabolizable energy content of ruminant feedingstuffs from the gas production when they are incubated with rumen liquor *in vitro*. J. Agr. Sci., 93 (1): 217-222.
- Menke, K.H., Steingass, H. 1988. Estimation of the energetic feed value obtained from chemical analysis and *in vitro* gas production using Rumen fluid. Anim. Res. Develop., 28: 9-55.
- Newbold, C.J., McIntosh, F.M., Williams, P., Losa, R., Wallace, R.J. 2004. Effect of a spesific blend of essential oil compounds on Rumen fermantation. Anim. Feed Sci. Technol., 114: 105-112.
- Piva, G., Rossi. F. 1999. Possible alternatives to the use of antibiotics as growth promoters. New additives. In Feed Manufacturing in the Mediterranean Region. Opt. Mediter. 37: 83–106.
- Reddy, L., Odhav, B., Bhoola. K.D. 2003. Natural products for cancer prevention: A global perspective. Pharmacol. Therap. 99: 1–13.
- Snedecor, G.W., Cochran, W.G. 1967. Statistical Methots. Iowa State University Press, Ames.
- Statistica. 1996. Minitab Inc: Minitab for Windows, Release 11.1. Minitab Inc., State College, 3081 Enterprise Drive, PA 16801-3008, USA.
- Trouillas, P., Calliste, C. A. Allais, D.P. Simon, A. Marfak, A. Delage, C.and Duroux. J.L. 2003. Antioxidant, anti-inflammatory and antiproliferative properties of sixteen water plant extracts used in the Limousin countryside as herbal teas. Food Chem. 80:399–407.
- Van Soest, P., Robertson, J.B. 1985. A laboratory manual for animal science 612. Cornell University, Ithaca, New York, USA.
- Van Soest, P.J., Robertson, J.B., Lewis, B.A. 1991. Methods for dietary fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. J. Dairy Sci., 74: 3583-3597.

Wallace, R.J. 2004. Antimicrobial properties of plant secondary metabolites. *Proc. Nutr. Soc.*, 63: 621–629.

Wallace, R.J., McEwan, N.R, McIntosh, M., Teferedegne, B., Newbold, C.J. 2002. Natural products as manipulators of rumen fermentation. *Asian Australas J. Anim. Sci.*, 15 (10): 1458-1468.

Wiedmeier, R.D., Arambell, M.J., Walters, J.L. 1987. Effect of orally administered pilocarpine on ruminal characteristics and nutrient digestibility in cattle. *J. Dairy Sci.*, 70: 284-289.



## Balyalanmış Silajların Fermantasyon Özelliklerini Etkileyen Faktörler

Gürhan Keleş

Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, 42020 Karatay, Konya  
e-posta: [gurhankeles@msn.com](mailto:gurhankeles@msn.com). Tel: 332 3551290–307. Fax: 332 3551288

### Özet

Silo materyali siloda anaerobik ortam ve düşük pH'nın teminiyle korunur. Siloda anaerobik koşulların sürdürülememesi aerobik bozulma ile sonuçlanır. Balyalanmış silajlarda anaerobik koşullar balyanın yeterli sayıda streçlenmiş film ile sarılması ile temin edilir. Balyalara silolanan materyalin özellikleri ve balya koşulları, balyalanmış silajlarda anaerobik koşulların sağlanıp, sürdürülmesini oldukça önemli kılmaktadır. Çünkü balyalanmış silajların fermantasyon özellikleri geleneksel silajlardan farklılıklar göstermektedir. Bu derlemede balyalanmış ve geleneksel silajların fermantasyon özellikleri karşılaştırılmış ve balyalanmış silajların fermantasyon özelliklerine etki eden başlıca faktörler incelenmiştir.

Balyalama öncesi otun 400 g/kg KM düzeyine kadar soldurulması ve balyalarda anaerobik koşulların oluşturup sürdürülmesi ile silajların hijyen kalitesi ve kuru madde kazanımlarının artarak besleme değeri yüksek silajlar elde edileceği değerlendirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Anaerobik koşullar, Balyalanmış silaj, Fermantasyon, Streçlenmiş film, pH

### Factors Influencing the Fermentation Characteristics of Baled Silages

#### Abstract

The ensiled herbage in silo is preserved with the anaerobic condition and low pH. Failure to maintain anaerobic condition results in aerobic deterioration. Anaerobic condition in bales is provided by wrapping the bales with sufficient amount of stretch-film. Obtaining and maintaining the anaerobic condition in bales is important due to properties of herbage ensiled in bales and bale condition. However, fermentation characteristics of baled silage frequently differ from those of conventional silages. The present review compares the fermentation characteristic of baled and conventional silages and describes some of the major factors affecting the fermentation characteristic of baled silages.

Wilting of herbage to 400 g/kg DM before ensiling and obtain and maintenance of anaerobiosis aid to get silages with high feeding value via increased hygiene quality and dry matter recovery.

**Key words:** Anaerobic condition, Baled silage, Fermentation, Stretch-film, pH

#### Giriş

Yeşil yemlerin en az besin madde kaybı ile korunarak, besleme değeri taze materyale yakın bir silaj elde etmek silolamanın başlıca amacıdır. Son yıllarda rulo balya makinelerinin geliştirilmesi üreticilere yem bitkilerinin korunmasında önemli alternatifler sağlamıştır. Özellikle balyalama ünitesi ile birlikte sarma ünitesine sahip kombine rulo balya makineleri buğdaygil ve baklagil yem bitkilerinin istenilen gelişme döneminde balyalanmış kuru ot ya da balyalanmış silaj olarak değerlendirilmesine olanak sağlamaktadır. Böylece iklim koşullarının besleme değeri yüksek bir kaba yem üretimine olabilecek olumsuz etkileri azalmıştır. Bu nedenle balyalanmış silajlara olan ilgi artmış ve Ülkemizde rulo balya makinelerinin sayısı son yıllarda hızla artış göstermiştir.

Bununla beraber rulo balya makineleri ile silolanan silajlar ile klasik silaj makineleri ile parçalanarak silolanan geleneksel silajların silaj yapma prensipleri aynı olmasına rağmen (McDonald ve ark. 1991), balyalanmış silajların kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri geleneksel silajlardan farklılıklar göstermektedir (McEniry ve ark. 2008). Balyalanmış silajlarda geleneksel silajlara kıyasla fermantasyon hızı ve fermantasyon sürecince üretilen toplam asit miktarlarının düşük, silaj pH'sının ise yüksek olması silajda faaliyetleri istenmeyen

mikroorganizmaların aktivitelerine olanak sağlayabilmektedir (McEniry ve ark. 2006, 2008). Bu nedenle balyalanmış silajların silolama koşullarının, geleneksel silajların silolama koşullarından daha elverişli olmadığı düşünülebilir. Bu derlemede balyalanmış ve geleneksel silajların fermantasyon özellikleri karşılaştırılmış ve balyalanmış silajların fermantasyon özelliklerine üzerine etki eden başlıca faktörler incelenmiştir.

### Balyalanmış ve geleneksel silajların fermantasyon özellikleri

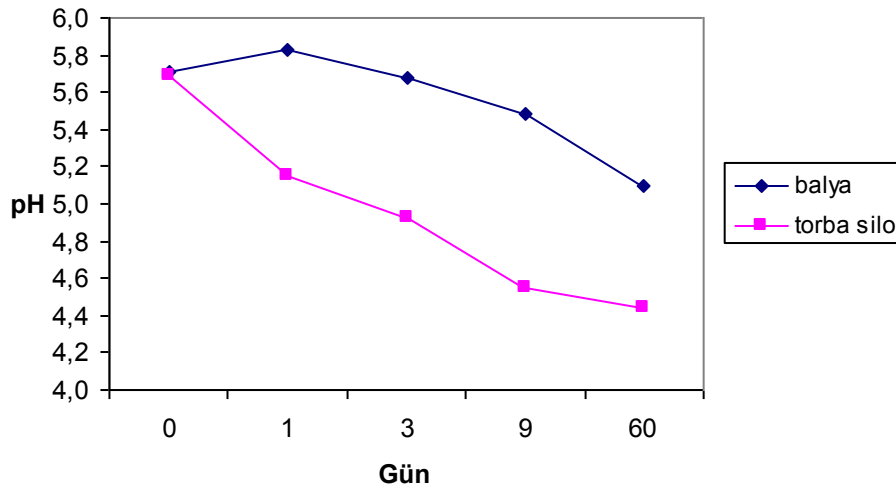
Silaj yapımında temel iki prensip, siloda anaerobik koşulların oluşturulması ve düşük pH ve fermantasyon asitleri ile bozulmaya neden olabilecek mikroorganizmaların gelişiminin engellenmesidir (McDonald ve ark. 1991). Bu iki temel prensip bütün silajlarda aynı olmasına rağmen, balyalanmış silajların fermantasyon özellikleri geleneksel silajlardan farklılıklar göstermektedir. Tablo 1’de bu farklılıklar yonca ve çayır silajlarıyla yapılmış çalışmalarda özetlenmiştir.

Tablo 1. Geleneksel ve balyalanmış yonca ve çayır silajlarının başlıca fermantasyon özellikleri (g/kg KM, pH hariç)

Çalışma	Materyal	Silaj tipi	Kuru madde	pH	Laktik asit	Asetik asit	SÇK*
Nicholson ve ark. (1991)	Yonca (%39 KM)	Balya	-	5.1a	18.5b	11.2b	66a
		Torba	-	4.4b	49.7a	18.3a	44b
McEniry ve ark. (2006)	Çayır	Balya	360	4.6a	42b	15b	11b
		Bunk	220	3.9b	103a	43a	62a

\*Suda çözünebilir karbonhidrat

Tablo bir incelendiğinde geleneksel silajlara kıyasla balyalanmış silajlarda fermantasyon esnasında üretilen asit miktarının daha düşük, suda çözünebilir karbonhidrat (SÇK) miktarı ve silaj pH’sının ise daha yüksek olduğu görülmektedir. Ayrıca Şekil 1 incelendiğinde silolamanın erken dönemlerinde balyalanmış silajların pH’sındaki düşüş hızının da geleneksel silajlardan daha yavaş olduğu görülmektedir. Silaj pH’sında ki düşüş hızının yavaş olması silolamanın erken dönemlerinde üretilen organik asit miktarının yetersiz olduğunu göstermektedir (Nicholson ve ark. 1992; McEniry ve ark. 2008).



Şekil 1. Balyalanmış ya da geleneksel silajlarda silolamanın farklı günlerinde pH (Nicholson ve ark. 1991).

Balyalanmış silajlarda üretilen toplam asit miktarının daha düşük, buna karşın SÇK miktarının daha yüksek olması bu silajlarda geleneksel silajlara kıyasla daha kısıtlı bir silaj fermantasyonunun oluştuğunu göstermektedir. Ayrıca bu silajların yüksek pH değeri clostridal fermantasyondan korunmak için balyalama



öncesinde otun yeteri kadar soldurulmasının gerekliliğini de ortaya koymaktadır. Çünkü ortalama 360 g/kg kuru madde (KM) içeriğine sahip balyalanmış silajlarda bile, 220 g/kg KM'li geleneksel silajların içerdiğinden daha fazla sayıda clostridia bulunmaktadır (McEniry ve ark. 2006). Ancak 400 g/kg KM'den daha yüksek KM içeriğine sahip balyalanmış silajların pH'ları yüksek olmasına rağmen, balyalanmış ve geleneksel silajların clostridia sayısı birbirine benzer olmaktadır (McEniry ve ark. 2008). Bu nedenle balyalanmış silajlarda clostridial fermantasyonun engellenmesi amacıyla balyalama öncesi otun 400 g/kg KM içeriğine kadar soldurulması gerekmektedir.

### **Balyalanmış silajlarda anaerobik koşullar**

Silolamada anaerobik koşulların oluşturulması ve sürdürülmesi 2 ana nedenden dolayı önemlidir. Birincisi bozulmaya neden olabilecek anaerob mikroorganizmaların (MO) (özellikle maya ve küfler) düşük pH'da (<4.0) gelişebilmeleri; ikincisi ise şekerlerin laktik asit bakterilerince etkin bir şekilde kullanılmasının teminidir (Pahlow ve ark. 2003).

Balyalanmış silajlarda anaerobik ortam balyanın yeterli düzeyde streçlenmiş film ile sarılması ile temin edilmektedir. Ancak, bu silajların geleneksel silajlardan 6-8 kat daha fazla streçlenmiş film ile sarılmış yüzey alanına sahip olması; bunk tipi silolarda örtü materyalinin 12 cm altında kalan silaj kütlesi % 10 iken bu oranın balyalanmış silajlarda yarısını oluşturması; bunk tipi silolardaki örtü materyalinin kalınlığının balyaların sarıldığı streçlenmiş filminden 3 kat daha fazla olması ve son olarak balyalanmış silajların daha fazla hava boşluğuna sahip olması (Forristal ve O'Kiely, 2005), balyalanmış silajlarda anaerobik koşulların oluşturulması ve sürdürülmesinin oldukça önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca, balyalara silolanan materyalin genellikle yüksek KM'li ve parçalanmamış olması da streçlenmiş filmin silolamadan yedirme dönemine kadar olan süreçte hasar görme ihtimalini artırarak silajın havaya maruz kalmasına neden olabilmektedir. Bu nedenlerle balyalanmış silajların hava ile teması balyanın büyük bir kısmını etkileyerek silolanan materyalin bozulmasına neden olabilmektedir. Çünkü havaya maruz bırakılan 60 cm uzunluğundaki silolarla yapılan bir çalışma (Muck, 1999) başlangıçta silo yüzeyinden 20 cm aşağıdaki silaj kütlesinde anaerobik koşullarda oluşan normal fermantasyon özelliklerinin hava ile temasta 1. haftadan itibaren değiştiğini ve 28. günde silajda bozulmaya neden olan MO'ların 50 cm derinlikte izole edildiğini göstermiştir. Dolayısıyla siloda anaerobik koşulların sürdürülememesi aerobik bozulma ile sonuçlanacaktır. Nitekim O'Brien ve ark. (2007) gözle görülebilen şekilde hasarlı balyalarda önemli derecede mantar üremesinin olduğunu bildirmişlerdir.

Bu nedenlerle bireysel olarak streçlenmiş film ile sarılan silajlarda bozulmaya neden olabilecek MO'nun gelişiminin engellenerek kaliteli silajların üretilmesi balya ortamında anaerobik koşulların temini ve sürdürülmesine bağlıdır.

### **Streçlenmiş film sayısı**

Balyaların silolama amacıyla sarılmasında kullanılan film miktarı, streçlenmiş filmin kaç kat sarıldığı ile ifade edilmektedir. Dolayısı ile sarılan film sayısını artırmanın örtü materyalinin gaz geçirmezliğini artırarak, daha etkin bir silaj fermantasyonunun oluşmasına yardımcı olacağı ve sonuçta silajın içerdiği maya ve küf sayısının daha az olması beklenir. Hancock ve Collins (2006), 2, 4 ya da 6 kat streçlenmiş film ile sarılan yonca balyaları ile yapılan iki deneme sonrasında (502 ve 373 g/kg ya da 387 g/kg KM), 2 kat sarmanın Amerika koşullarında 5 aylık silolama süresinde yetersiz olduğunu, 4 ya da 6 kat sarmanın etkilerinin ise birbirine benzer olduğu değerlendirmişlerdir. Benzer şekilde, düşük KM'li (219 g/kg) çayır silajlarla İngiltere'de yapılan diğer bir çalışmada (Fychan and Jones, 1996), 4 ya da 6 kat sarılan çayır silajlarının fermantasyon özelliklerinin benzer olduğunu göstermiştir. Keleş ve ark. (2009) ise 286, 321 ve 434 g/kg KM'li, düşük ya da yüksek yoğunlukta 2, 4 ve 6 kat film ile sarılmış çayır silajlarında 2 kat sarma ile KM sindirilebilirliğinin düştüğünü ve silaj kalitesinin bozulduğunu, 4 ve 6 kat sarılan balyalarda ise fermantasyon özelliklerinin birbirine benzer ancak 6 kat sarılan balyaların daha düşük bozulmuş silaj yüzeyine sahip olduğunu bildirmişlerdir. Bununla beraber İskandinav ülkelerinde yapılan çalışmaların birinde (Lingvall ve ark. 1993), 4 kat sarılan çayır silajlarında 6 kat sarılanlara kıyasla, O<sub>2</sub> geçirgenliği, maya sayısı ve küfle kaplı balya alanının daha yüksek, KM kazanımlarının (KMK) ise daha düşük olduğu; diğer çalışmada ise (Jacobsson ve ark. 2002) 6 kat sarılmış yüksek KM'li (564 g/kg) balyalanmış silajların besin maddesi kayıplarının 8 kat sarma ile 122 g/kg KM'den 66 g/kg KM'ye; yüzeyel küf gelişiminin ise

%6'dan %1'e düştüğünü bildirmişlerdir. Benzer şekilde Heikkilä ve ark. (2002) 6 kat sarılan silajlarda, 4 kat sarılanlara kıyasla daha düşük küf gelişimi tespit etmişlerdir.

Bununla beraber, bu sonuçları yüksek sıcaklık ve güneş enerjisinin olduğu bölgelerde uygulamak çok da doğru olmayacaktır. Çünkü yüksek sıcaklık ve güneş radyasyonunun örtü materyalinin etkinliğini düşürmesi beklenebilir. Zira, Paillat ve Gaillard (2001), tropik iklimde streçlenmiş filmin etkinliğinin ılıman iklime kıyasla % 30-50 daha düşük olduğunu bildirmişlerdir.

Balyalanmış silajlarda kullanılan streçlenmiş film sayısında dikkat edilmesi gereken diğer bir konu kullanılan filmin kalitesidir. Borreani ve Tabocco (2008), yeni geliştirilen O<sub>2</sub> bariyerli streçlenmiş filmin (OB), hâlihazırda balyaların sarılmasında kullanılan streçlenmiş filmde (PE) 20 kat daha düşük geçirgenliğe sahip olduğunu bildirmişlerdir. O<sub>2</sub> bariyerli film ile 4 kat sarılmış yüksek KM'li (>500 g/kg) yonca balyalarında, PE ile 4-8 kat sarılmış balyalara kıyasla balyaların dış kısımlarında daha düşük pH değeri ile maya, küf ve clostridia sayısı tespit edilmiş, KM kayıpları daha düşük bulunmuştur. Araştırmada ortaya çıkan diğer bir sonuç OB streçlenmiş film ile 4-8 kat sarılmış balyalar arasında KM kayıpları birbirine benzer olurken, PE ile 4-8 arasında sarılmış balyalarda film sayısının artması ile KM kayıpları düşmüştür.

Genel olarak streçlenmiş film sayısının 4 kattan 6 ya da 8 kata çıkarılması ile fermentasyon özelliklerinden daha çok balyaların maya ya da küfle kaplı olduğu alan azalmaktadır. Bu durum balyalarda sarım sayısının artırılmasının balyaya O<sub>2</sub> sızıntısını azalttığını göstermektedir.

### **Streçlenmiş filme ait özellikler**

Streçlenmiş filmin kalitesi materyalin gaz geçirmezliği olarak tanımlanabilir. Balyalanmış silajlarda kullanılan streçlenmiş filmin kalınlığı genellikle 25 µm'dir (Forssital ve O'Kiely, 2005). Streçlenmiş filmin kalitesinin artırılması ile hava geçirmezliği artarak besin maddesi kayıpları ve balya üzerindeki mantar gelişimi azalmaktadır (Jacobsson ve ark. 2002). Ayrıca streçlenmiş film kalitesinin artması birim alandan üretilecek balyaların sarılmasında kullanılacak film sayısını da azaltmaktadır (Borreani ve Tabocco, 2008).

Balyaların silolama periyodu süresince sıkı kalabilmesi için örtü materyali balyalama esnasında % 50-70 düzeyinde streçlenmektedir. Genel olarak örtü materyalinin balyalama esnasında gerdirme seviyesinin balyaların gaz kompozisyonu, silaj özellikleri ve mantar gelişimi üzerine etkisi düşük olmaktadır (McEniry ve ark. 2011).

Örtü materyalinin sıcaklığının artması ile materyalin gaz geçirmezliği azalmakta ve balyadaki mikrobiyal aktivite artmaktadır. Koyu renkli örtü materyallerinin ısıyı absorbe etmesinden dolayı streçlenmiş filmin sıcaklığı artmakta ve sonuçta film tabakaları arasındaki geçirgenlik de artmaktadır (Möller ve ark. 1999). Güneş radyasyonunun yüksek olmadığı ılıman iklime sahip ülkelerde yapılan çalışmalarda (Snell ve ark. 2002; McEniry ve ark. 2011) film renginden kaynaklanan ısı yükselmelerinin silaj özellikleri ve mantar gelişimi üzerine belirgin etkilerinin olmadığını göstermiştir. Bununla beraber, 53 ya da 111 gün süre ile gölgede muhafaza edilen balyalarda, güneşte muhafaza edilen balyalara kıyasla silaj kalitesi daha yüksek ve silajların içerdikleri MO sayısı daha düşük bulunmuştur (Gonzales ve Rodrigues, 2003).

### **Streçlenmiş filmde oluşan tahribat**

Streçlenmiş film balyalamadan yedirme dönemine geçen süre içerisinde sürekli olarak tahribata açıktır. Tahribat balyaların hemen sarılmasından sonra üzerine bırakılan tarladaki anızdan kaynaklanabileceği gibi, balyaların nakledilmesi esnasında kullanılan makinaların yırtılmalara neden olmasından dolayı da kaynaklanabilmektedir. Özellikle balyaların sarıldıktan sonra çok sık olarak nakledilmeleri balyaların gaz kompozisyonu ve hijyen kalitesini olumsuz etkilemektedir (McEniry ve ark. 2011). Bunun dışında silolama periyodu boyunca kedi, fare ve karga gibi hayvanlar da streçlenmiş filmde tahribata neden olabilmektedir. Balyalara kuşlarca verilecek zararların simule edilmesi amacıyla yapılan bir çalışmada (McNamara ve ark. 2002) balyalarda oluşan küçük deliklerin bile balyalarda mantarla kaplı yüzey alanı ve kullanılamaz silaj miktarını önemli ölçüde artırdığı tespit edilmiştir. Bu tür zararların önlenmesi amacıyla, örtü materyaline boyanmış göz çizilmesi, kırmızı renkli film kullanılması ya da kimyasal uygulamaların etkisi düşük bulunmuştur (McNamara ve ark. 2002b). Bu çalışmalarda özellikle uzun süreli silolamalarda balyaların yığıldığı alanın 1 m üzeri ve yanlarını kaplayacak şekilde ağla kapatmak bu tür zararlardan korunmak için en etkili yöntem olarak ortaya çıkmıştır.

**Silajlık otun parça uzunluğu**

Otun düşük boyutlarda parçalanması silaj fermantasyonunu geliştirmektedir (Seale ve ark. 1982). Bu nedenle son yıllarda üretilen balya makinelerine otu teorik olarak 4-16 cm boyunlarında parçalayabilen sabit bıçaklar monte edilmiştir. Bununla beraber Borreani ve Tabacco (2006) parça uzunluğunun kısaltılması ile balya yoğunluğunda % 4 artış olduğu ancak, parça uzunluğunun 380 ya da 485 g/kg KM içeren yonca silajında fermantasyon özelliklerini etkilemediğini değerlendirmişlerdir. Parça uzunluğunun özellikle yüksek KM'li (>450 g/kg KM) ve sert gövde yapısına sahip otların (çavdar, tritikale gibi buğdaygil otları) silolanmasında silaj fermantasyonu geliştirerek silaj kalitesini artırması beklenebilir.

**Kuru madde yoğunluğu**

Farklı balya makineleri ile balyalanmış çayır ve çayır-baklagil silajlarının KM yoğunlukları (175 kg/m<sup>3</sup> (122-231)) (Huhnke ve ark. 1997), bunk silolara silolanmış yonca (237 kg/m<sup>3</sup> (106-434)) ve mısır (232 kg/m<sup>3</sup> (125-328)) silajlarından (Muck ve Holmes, 2000) daha düşük bulunmuştur. Balyaların KM yoğunluğunun artmasının materyalin ezilerek bitki suyunun açığa çıkmasına yardımcı olması ve sonuçta laktik asit bakterileri için kullanılabilir şeker miktarını artırması beklenir (Seale ve ark. 1982). Ancak, yapılan çalışmalarda (Keleş ve ark. 2009; Han ve ark. 2004) balyalanmış silajlarda artan KM yoğunluğunun silaj fermantasyonu üzerine belirgin etkileri tespit edilmemiştir. Bununla beraber her iki çalışmada da artan yoğunlukla balyalara silolanan silaj miktarı artmıştır.

**Sonuç**

Balyalanmış silajlarda kullanılan örtü materyalinin maliyetini düşürmek ve clostridial fermantasyon riskini azaltmak amacıyla balyalara silolanan materyalin KM'ri geleneksel silolara silolanan silajlardan daha yüksek olmaktadır. Balyalanmış silajlar ile geleneksel silajların fermantasyon özellikleri arasındaki farklılıklar, otun parçalanma uzunluğu ya da KM yoğunluğu gibi faktörlerden daha ziyade silolama öncesi otun farklı KM düzeyleri ile silolanmasından kaynaklanmaktadır. Artan silaj KM'si ile balyalanmış silajlarda oluşan kısıtlı bir fermantasyona rağmen besleme değeri yüksek kaliteli silajlar üretilmektedir. Streçlenmiş film sayısının artırılması silajın mikrobiyal kompozisyonunu belirgin şekilde etkilemektedir. Streçlenmiş film sayısının balyalanmış silajların özellikleri üzerine olan etkileri; streçlenmiş filmin rengi, streçlenme düzeyi, otun parçalanma uzunluğu ve KM yoğunluğunun etkilerinden daha fazla olmaktadır. Bununla beraber bu faktörlerde silolanan otun türü ve artan KM'sine bağlı olarak balyalanmış silajların fermantasyon özelliklerini etkileyebilecek faktörlerdir.

**Kaynaklar**

- Borreani, G., Tabacco, E. 2006. The effect of a baler chopping system on fermentation and losses of wrapped big bales of alfalfa. *Agron. J.* 98(4), 1-7.
- Borreani, G., Tabacco, E. 2008. New oxygen barrier stretch film enhances quality of alfalfa wrapped silage. *Agron. J.* 100(4), 942-948.
- Forristal, P.D. and O'Kiely, P. 2005. Update on technologies for producing and feeding silage. Park, R.S., Stronge, M.D. Eds., In: *Silage Production and utilization, Proceedings of the XIVth International Silage Conference, Belfast, Northern Ireland.* 83-96.
- Fychan, R., Jones, R. 1996. Effect of varying film wrap width and layering on effluent production from baled silage. In: *Proc. XIth Int. Silage Conf., Aberystwyth, Wales, UK.* 88-89.
- Gonzales, G., Rodriguez, A.A. 2003. Effect of storage method on fermentation characteristics, aerobic stability, and forage intake of tropical grasses ensiled in round bales. *J. Dairy Sci.* 86, 926-933.
- Han, K.J., Collins, M., Vanzant, E.S., Dougherty, C.T. 2004. Bale density and moisture effects on alfalfa round bale silage. *Crop Sci.* 44, 914-919.
- Hancock, D.W., Collins, M. 2006. Forage preservation method influences alfalfa nutritive value and feeding characteristics. *Crop Sci.* 46, 688-694.

- Heikkilä, T.S., Jaakkola, S., Saarisalo, A., Suokannas, A., Helminen, J. 2002. Effects of wilting time, silage additives, and plastic layers on the quality of round bale silage. In: Proc. XIIIth Int. Silage conf., Auchincruive, Scotland. 158-160.
- Huhnke, R.L., Muck, R.E., Payton, M.E. 1997. Round bale silage storage losses of ryegrass and legume-grass forages. *Appl. Eng. Agric.* 13(4), 451-457.
- Jacobsson, F., Lingvall, P., Jacobsson, S.O. 2002. The influence of stretch film quality, number of layers and type of baler on bale density, silage preservation, mould growth and nutrient losses on big bale silage. In: Proc. XIIIth Int. Silage conf., Auchincruive, Scotland. 164-165.
- Keles, G., O'Kiely, P., Lenehan, J.J., Forristal, P.D. 2009. Conservation characteristics of baled grass silages differing in duration of wilting, bale density and number of layers of plastic stretch-film. *Irish J. Agr Food Res.* 48, 21-34.
- Lingvall, P., Pettersson, C.M., Wilhelmsson, P. 1993. Influence of oxygen leakage through stretch film on quality of round-bale silage. In: Proc. Of the XVIIth Int. Grassland Cong. New Zeland and Australia. 600-601.
- McDonald, P., Henderson, N., Heron, S.J.R. 1991. *The Biochemistry of Silage*. 2th ed. Marlow, Chalcombe Publications, UK.
- McEniry, J., O'Kiely, P.O., Clipson, N.J.W., Forristal, P.D., Doyle, E.M. 2006. The microbiological and chemical composition of baled and precision-chop silages on a sample of farms in Country Meath. *Irish J. Agr. Food Res.* 45, 73-83.
- McEniry, J., O'Kiely, P.O., Clipson, N.J.W., Forristal, P.D., Doyle, E.M. 2008. The microbial and chemical composition of silage over the course of fermentation in round bales relative to that of silage made from unchopped and precision-chopped herbage in laboratory silos. *Irish J. Agr. Food Res.* 46, 77-91.
- McEniry, J., Forristal, P.D., O'Kiely, P.O. 2011. Gas composition of baled grass silage as influenced by the amount, stretch, colour and type of plastic stretch-film used to wrap the bales, and by the frequency of bale handling. *Grass forage Sci.* 66(2), 277-289.
- McNamara, K., O'Kiely, P., Whelan, J., Forristal, P.D. Lenehan, J.J. 2002a. Simulated bird damage to the plastic stretch-film surrounding baled silage and its effects on conservation characteristics. *Irish J. Agr Food Res.* 41, 29-41.
- McNamara, K., O'Kiely, P., Whelan, J., Forristal, P.D. Lenehan, J.J. 2002b. Preventing bird damage to wrapped baled silage during short and long term storage. *Wildlife Society Bulletin.* 30(3), 809-815.
- Möller, K., Klaesson, T., Lingvall, P. 1999. Correlation between colour and temperature of LDPE stretch film used in silage bales. In: Proc. XIIth int. Silage Conf. Uppsala, Sweden. 251-252.
- Muck, R. 1999. Influence of air on the preservation and aerobic spoilage of silages. *American Society of agricultural Engineers.* 42(3): 573-581.
- Muck, R. E., Holmes, B.J. 2000. Factor effecting bunker silo densities. *Appl. Eng. Agric.* 16(6), 613-619.
- Nicholson, J.W.G., McQueen, R.E., Charmley, E., Bush, R.S. 1991. Forage conservation in round bales or silage bags: effect on ensiling characteristics and animal performance. *Can. J. Anim. Sci.* 71, 1167-1180.
- Nicholson, J.W.G., Charmley, E., Bush, R.S. 1992. Effect of moisture level on ensiling characteristics of alfalfa in big bales or chopped and compacted in plastic tubes.. *Can. J. Anim. Sci.* 72, 347-357.
- O'Brien, M., O'Kiely, P., Forristal, P.D. fuller, H.T. 2007. Fungal contamination of big-bale grass silage on Irish farms: predominant mould and yeast species and features of bales and silage. *Grass forage Sci.* 63, 121-137.
- Paillat, J.M., Gaillard, F. 2001. Air-tightness of wrapped bales and resistance of polyhene stretch film under tropical and temperate conditions. *Journal of Agricultural Engineering Research.* 79(1), 15-22.
- Pahlow, G., Muck, R.E., Driehuis, F., oude Elferink, S. J. W. H., Spoelstra, S.F. 2003. Microbiology of ensiling. Silage additives. In: Buxton, D.R., Muck, R.E., Harrison, J.H. (Eds.), *Silage Science and Technology*. Agronomy Series. No. 42. American Society of Agronomy, Madison WI, USA, 31-93.
- Seale, D.R., Quinn, C.M., Whittaker, P.A., Wilson, R.K. 1982. Microiological and chemical changes during the ensilage of long, chopped and minced grass. *Irish J. Agr. Food Res.* 21, 147-158.
- Snell, H.G.J., Oberndorfer, C., Lücke, W., Van Den Weghe, H.F.A. 2002. Effects of polyethylene colour and thickness on grass silage quality. *Grass forage Sci.* 58, 239-248.



## Farklı Hasat Dönemlerinde Biçilen Ayçiçeği Hasılına Verim Özellikleri ile Artan Düzeylerde Enzim İlavesinin Silaj Kalitesi Üzerine Etkisi\*

Sibel Erdoğan\*, Murat Demirel

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Van

\*e-posta: [serdogan@yyu.edu.tr](mailto:serdogan@yyu.edu.tr)

### Özet

Bu çalışma, farklı hasat dönemlerinde biçilen ayçiçeği hasıllarının birim alandan elde edilen kuru madde verimleri ile silolama anında artan dozlarda fibrolitik enzim ilavesinin silaj fermentasyon kalitesi üzerine etkilerini incelemek amacıyla yapılmıştır. Araştırmanın yem materyalini çiçeklenme, süt olum ve hamur olum dönemlerinde hasat edilen ayçiçeği hasılından elde edilmiş silajlar oluşturmuştur. Çiçeklenme döneminde hasat edilen hasıllara silolama anında 0 (kontrol-katkısız), 1.0 (Doz I) ve 1.5 ml/kg KM (Doz II), süt olum ve hamur olum döneminde hasat edilen hasıllara ise 0 (kontrol-katkısız), 1.0 (Doz I), 1.5 (Doz II) ve 2.5 ml/kg KM (Doz III) düzeylerinde enzim kompleksi ilave edilerek silaj grupları hazırlanmıştır. Her bir doz için 9 adet 120 l'lik plastik varil kullanılmış ve silajlar 90 gün fermentasyona bırakılmıştır. Çiçeklenme, süt olum ve hamur olum dönemlerinde hasat edilen ayçiçeği hasıllarının yeşil ot ile kuru madde verimleri sırasıyla 3278.57, 7921.14 ve 8166.29 kg/da; 466.87, 1693.54 ve 1980.32 kg/da ( $p<0.05$ ) olup hasat döneminin gecikmesiyle verimin arttığı belirlenmiştir. Silajların KM, HY ve HS içerikleri hasat dönemlerinin ilerlemesiyle artarken, süt olum döneminde HP, NDF ve ADF içerikleri çiçeklenme döneminden düşük ( $p<0.05$ ) bulunmuştur. Çiçeklenme dönemindeki silaj gruplarının pH'sı hamur olum dönemindeki silajlardan düşük, asetik, propiyonik ve bütirik asit konsantrasyonları ise yüksek bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Hasat dönemleri arasında laktik asit konsantrasyonu bakımından farklılıklar önemli olmamıştır.

Sonuç olarak, hasat döneminin geciktirilmesiyle artan kuru madde ve hasıl veriminin yanında silaj kalitesinin de arttığı görülmüştür.

**Anahtar kelimeler:** Ayçiçeği silajı, hasat dönemi, fibrolitik enzim ve silaj kalitesi

### Yield Properties of Sunflower Herbage Harvested at Different Stages and Effects of Increasing Levels Enzyme Supplements on Silage Quality

#### Abstract

This study aimed to identify the effect of different levels of fibrolytic enzyme added to sunflower herbage harvested at various stages on silage fermentation quality and dry matter yield. Silage from green sunflower herbage harvested at blooming, milk and dough stages were grouped according to stage at harvesting and amount of fibrolytic enzyme complex added at ensiling, as follows: Blooming-control: 0 (no enzyme); Blooming-Dose I (1 ml/kgDM); Blooming-Dose II (1.5 ml/kgDM); Milk-control; Milk-Dose I; Milk-Dose II; Milk-Dose III (2.5ml/kgDM); Dough-control; Dough- Dose I; Dough-Dose II; Dough-Dose III (2.5 ml/kgDM). Silages were incubated for 90 days in 9 120-liter plastic barrels per group. Yields increased with delays in harvesting, with green and dry matter yields of 3278.57 kg/da and 466.87 kg/da at blooming, 7921.14 kg/da and 1693.54 kg/da at milk and 8166.29 kg/da and 1980.32 kg/da at dough stages ( $p<0.05$ ). Silage DM, CP and CC contents increased with delays in harvesting. Silage CP, NDF and ADF contents were also higher in sunflower herbage harvested at milk stage when compared to blooming stage ( $p<0.05$ ). The pH was also higher in sunflower herbage harvested at dough stage when compared to blooming stage; acetic, propionic and butyric acid concentrations were all higher as well, although there were no differences in lactic acid concentrations among harvesting periods ( $p<0.05$ ).

Overall, the findings of this study indicate that the addition of 1 ml/kg DM fibrolytic enzyme upon ensiling of green sunflower herbage harvested in the dough period results in highly digestible silage.

**Key words:** Sunflower silage, harvesting stage, fibrolytic enzymes, silage quality.

\* Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığı tarafından desteklenen 2006 FBE D48 nolu proje olup doktora tezinden alınmıştır.

SÖZLÜ BİLDİRİLER  
Büyükbaş Bilim Alanı  
(Biyometri & Genetik)

---

**Büyükbaş Bilim Alanı (Biyometri ve Genetik)**

---

**Süt Sığırlarında Bulanık Mantık Yöntemi ile Örnek Ayıklama Modelinin Oluşturulması**

Nazire Memmedova, İsmail Keskin, Uğur Zülkadir

**Jersey Sığırlarında Süt Verimine Ait Varyans Unsurları ve Genetik Parametrelerin Farklı Yöntemlerle Tahmini**

Adnan Ünalın, Soner Çankaya

**Heterojen Varyanslı Gruplarda Kruskal-Wallis Testi ile Transformasyon Sonrası Varyans Analizinin Karşılaştırılması**

Yeliz Kaşko Arıcı, M. Muhip Özkan, Zahide Kocabaş

**Aykırı Değerler Varlığında Basit Doğrusal Regresyon Modelindeki Parametreler için Bazı Tahmin Yöntemlerinin Karşılaştırılması**

Soner Çankaya, Samet Eker, Yalçın Tahtalı, Ayhan Ceyhan

**Şansa Bağlı Regresyon ve Çok Özellikli Modeller ile Denetim Günü Süt Verimlerine ait Kalıtım Derecelerinin Tahminlenmesi**

Yavuz Akbaş, Çiğdem Takma, Hikmet Orhan, Abdullah Nuri Özsoy

**Adaptive Neuro Fuzzy Inference System (ANFIS) ile 305 Günlük Süt Verim Tahmini**

Özkan Görgülü

**Normallikten Sapma ve Farklı Örnek Genişliklerinde Parametrik ve Parametrik Olmayan İlişki Ölçütlerinin I. Tip Hatası**

Soner Yiğit, Mehmet Mendeş

**Eksik Gözlemlerin Çoklu Atama Yöntemiyle Tahmini ve Hayvancılıkta Uygulanması**

Gazel Ser, Abdullah Yeşilova, Barış Kaki

**İnteraksiyon Etkisinin Test Edilmesinde Kullanılan Farklı Test ve Yaklaşımların 1.Tip Hata ve Testin Gücü Bakımından Karşılaştırılması**

Soner Yiğit, Mehmet Mendeş

**Hata Terimleri Normal, Student-t veya Slash Dağılımlı Karışık Etkili Doğrusal Modellerin Hayvan Islahında Kullanılmasına Yönelik Bir Uygulama**

Burcu Mestav, Kadir Kızılkaya



## Süt Sığırlarında Bulanık Mantık Yöntemi ile Örnek Ayıklama Modelinin Oluşturulması

Nazire Memmedova, İsmail Keskin , Uğur Zülkadir

Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, 42075, Kampüs/Konya

[naziramamedova@yahoo.com](mailto:naziramamedova@yahoo.com)

### Özet

Bu çalışmada, Konuklar Tarım İşletmesinde yetiştirilen Esmer ırktan 185 ineğe ait ilk buzağılama yaşı, buzağılama aralığı ve laktasyon süt verimi kayıtları kullanılarak bulanık mantık yöntemiyle sürüde ineklerin bu üç özellik bakımından sıralanması yapılmıştır. Çalışmada bulanık mantık modelinin tasarımı için Matlab Fuzzy Logic Toolbox programı kullanılmıştır. Bulanık mantık modeli için giriş parametreleri olarak ilk buzağılama yaşı, buzağılama aralığı ve laktasyon süt verimi seçilmiş, çıkarım mekanizması olarak "Mamdani" yöntemi, durulaştırma yöntemi olarak "Centroid" yöntemi kullanılmış, çıkış parametresi olarak da bir sıralama belirlenmiştir. Giriş verileri olan ilk buzağılama yaşı 'normal', 'geç', 'çok geç', buzağılama aralığı 'kisa', 'normal', 'uzun', 'çok uzun', laktasyon süt verimi 'çok çok düşük', 'çok düşük', 'düşük', 'normal', 'yüksek', 'çok yüksek' gibi bulanık kümelerle ayrılmıştır. Çıkış verisi ise ineklerin incelenen bu özellikler bakımından sıralanmasıdır. Yapılan analiz sonucunda 72 kuraldan oluşan kurallar tabanı elde edilmiştir. İlk buzağılama yaşı, buzağılama aralığı ve laktasyon süt verimi giriş parametresi olarak kullanıldığında ineklerin hangi sırada olduklarının kolayca tespit edilebileceği belirtilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Bulanık Mantık, Süt Sığırı, İlk Buzağılama Yaşı, Buzağılama Aralığı, Laktasyon Süt Verimi

### Designing a Sample Dairy Cattle Calling Model by Fuzzy Logic

#### Abstract

In this study, it was ranked within a herd 185 Brown Swiss cows grown up in Konuklar Farming Enterprise according to these 3 traits: the first calving age, calving interval and lactation milk yield by fuzzy logic. In the paper for developing fuzzy logic model was used MATLAB Fuzzy Logic Toolbox Software. First calving age, calving interval and lactation milk yield were assigned as input data for fuzzy logic model. As fuzzy inference was assigned 'Mamdani' method and as the defuzzification method was used the 'Centroid' method. A ranking was determined as the output.

The inputs first calving age, calving interval and lactation milk yield were separated into fuzzy sets accordingly, 'normal', 'late', 'very late'; 'short', 'normal', 'long', 'very long'; 'very very low', 'very low', 'low', 'normal', 'high', 'very high'. The output is ranking of cows according to the investigated traits.

As a result of analysis it was made a rule box made of 72 rules. It was determined that cows' ranking can easily be fixed using first calving age, calving interval and lactation milk yield traits as input.

**Key Words:** Fuzzy logic, dairy cattle, first calving age, calving interval lactation milk yield

#### Giriş

Sistemlerin karmaşık olduğu ve analizlerinin klasik yöntemlerle yapılamadığı ve bilgilerin belirsiz veya kesin olmadığı durumlarda bulanık mantık denetim yöntemi çok uygun olmaktadır (Elmas 2003). Bulanık mantık yöntemleri belirsizliğin belli tiplerini modellemedeki başarısından dolayı yaygın bir şekilde çeşitli alanlarda uygulama imkânı kazanmıştır. Karmaşık, doğrusal olmayan ve bulanık ilişkilerin bulunduğu durumlardaki yaklaştırma yeteneği bulanık mantığa diğer, kurala dayalı sistemlere göre avantaj kazandırmaktadır. Bulanık mantık modellemesi çok sayıda verinin kısa sürede ve doğru bir şekilde sınıflandırılmasını mümkün kılmaktadır.



Bulanık mantıkta küme teorisi çok düşük, düşük, normal (orta), biraz yüksek, yüksek ve çok yüksek gibi ifadeleri kullanarak dereceli veri modellemesini gerçekleştirmektedir. Böylece olayların modellenmesinde daha gerçekçi ve doğala yakın sonuçların elde edilmesi sağlanmış olur.

Bulanık mantık yakın zamanlarda hayvancılıkta da uygulanmaya başlanmıştır. Zootekni, canlılarla ilgili bir bilim dalı olmasından dolayı çok fazla bulanıklık ve belirsizliğe sahiptir. Bu nedenle bulanık mantık kullanımı için ideal bir alandır. Bu konuda yapılmış çok çeşitli çalışmalar vardır. Bulanık mantık ve diğer yapay zeka yöntemleri kullanılarak ineklerde kızgınlığın teşhisi (Firk ve ark. 2002a, 2002b), mastitisin teşhisi (Cavero ve ark. 2006), hayvanın durumunun izlenmesi (de Mol ve Woldtf, 2001), bireysel ineklerde durumun yönetilmesi (Maltz, 1997) vb. çalışmalar yapılmıştır.

Bunların yanı sıra Wade ve ark. (1998) sürüde seleksiyon amacı ile yapılmış sıralamada kriter olarak bulanık uzman sistemindeki üyelik derecelerinin kullanılmasını araştırmıştır. Çok sayıda hayvan içeren sürülerde her hayvanın durumu hakkında bilgi edinmek zor olduğu için böyle bir otomasyonlaştırılmış sistemin oluşturulmasına ihtiyaç olduğu belirtilmiştir. Araştırmada hayvanın süt verimi, buzağılama aralığı ve yaş kriterleri ele alınmıştır. Çalışma sonunda süt verimi az, buzağılama aralığı uzun, yaşlı hayvanlar için ayıklamanın kolayca yapılabileceği, ancak süt verimi çok, buzağılama aralığı uzun, yaşlı hayvanlar için karar vermenin oldukça zor olduğu belirtilmiştir.

Türkiye’de damızlıkta kullanma süresi, sürü ömrü ve ayıklama nedenleri ile ilgili çok az sayıda araştırma yapılmıştır. Dolayısıyla son yıllarda bu konuya yönelik çalışmalar yoğunluk kazanmaktadır (Mundan ve Karabulut, 2008). Türkiye’de Siyah Alaca ineklerin verim potansiyellerinden yeterince yararlanılamadığı ve erken yaşta yapılan ayıklamaların fazla olduğu bildirilmektedir (Kumlu ve ark., 1991; Altunkaya, 1997; Kumlu ve Akman 1999).

Bu çalışmada, teknolojik alanda oldukça geniş bir kullanım alanı olan, ülkemizdeki zirai araştırmalarda ve özellikle de hayvancılıkta yeni kullanılmaya başlayan bulanık uzman sistem kullanılarak süt sığırlarında bulanık mantık yöntemi ile örnek ayıklama modelinin oluşturulmasına çalışılmıştır.

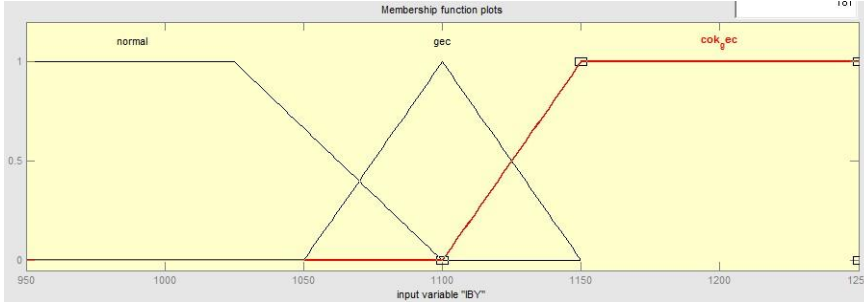
## **Materyal ve Yöntem**

Araştırmanın hayvan materyalini Konuklar Tarım İşletmesinde yetiştirilen Esmer ırktan inekler oluşturmuştur. 185 ineğe ait ilk buzağılama yaşı (İBY), buzağılama aralığı (BA) ve laktasyon süt verimi (LSV) kayıtları kullanılarak bulanık mantık yöntemiyle sürüde ineklerin bu üç özellik bakımından sıralanması yapılmıştır.

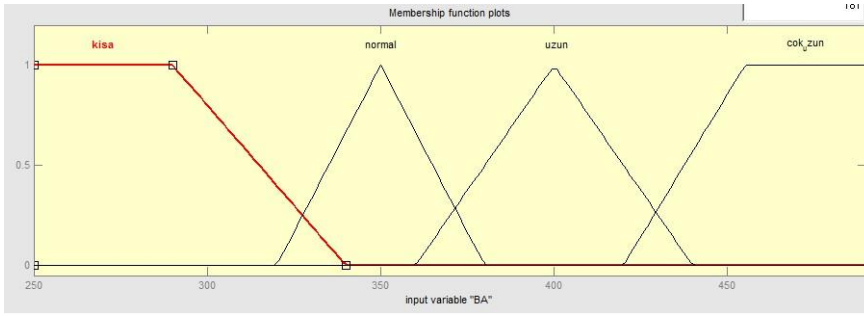
Giriş verisi olarak ilk buzağılama yaşı (gün), buzağılama aralığı (gün) ve laktasyon süt verimi kayıtları kullanılmıştır.

Kurulan bulanık uzman sistemde buzağılama aralığı girdisi 250 ile 490 gün arasında değişmektedir. Bu aralık 4 bulanık kümeye ayrılmıştır: ‘kısa’, ‘normal’, ‘uzun’ ve ‘çok uzun’. Bu kümeler uygun olarak [250, 340], [320, 380], [360, 400], [420, 490] aralıklarını kapsamaktadır. İlk buzağılama yaşı girdisi 950 ile 1250 gün arasındaki değerlerden oluşmuştur. Bu aralık 3 bulanık kümeye ayrılmıştır: ‘normal’, ‘geç’ ve ‘çok geç’. Bu kümeler uygun olarak [950, 1100], [1050, 1150] ve [1100, 1250] aralıklarındadırlar. Laktasyon süt verimi girdisi 2600 ile 9700 litre arasında değişmektedir. Bu aralık da 6 bulanık kümeye ayrılmıştır: ‘çok çok düşük’, ‘çok düşük’, ‘düşük’, ‘normal’, ‘yüksek’, ‘çok yüksek’. Bu kümeler de uygun olarak [2600, 4000], [3500, 5000], [4500, 6000], [5500, 7000], [6500, 8000] ve [7500, 9700] aralıklarındadırlar.

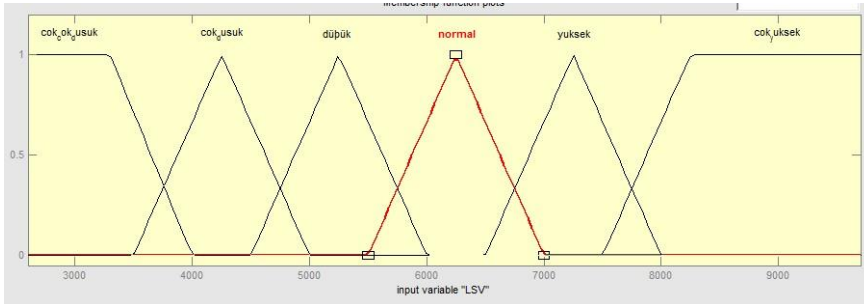
Çalışmada verilerin analizinde Matlab Fuzzy Logic Toolbox programı kullanılmıştır. Giriş parametreleri olarak ilk buzağılama yaşı, buzağılama aralığı ve laktasyon süt verimi seçilmiş, çıkarım mekanizması olarak “Mamdani” yöntemi, durulaştırma yöntemi olarak “Centroid” yöntemi kullanılmış, çıkış parametresi olarak ise Sürü Sıralaması (SS) verilmiştir. Bu ifadelerle bulanık kümeler ve kurallar oluşturulmuştur. Bulanık sistemde kullanılan veriler (İBY, BA, LSV) grafik olarak aşağıdaki gibi gösterilebilir.



Şekil 1. 'İBY' giriş parametresinin tasarımı.

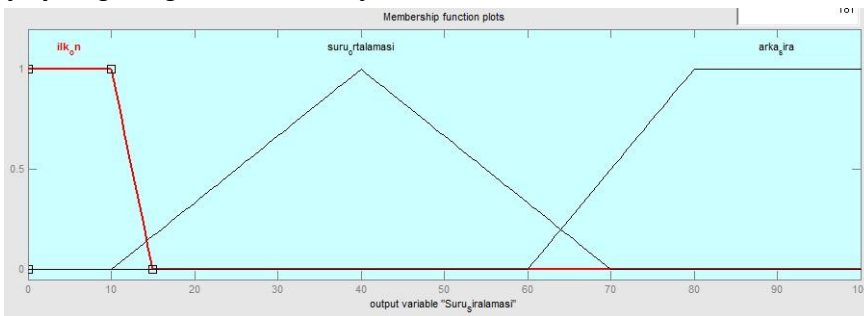


Şekil 2. 'BA' giriş parametresinin tasarımı



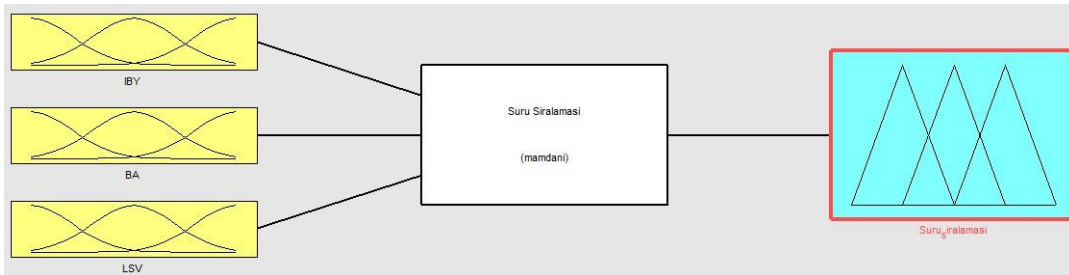
Şekil 3. 'LSV' giriş parametresinin tasarımı

Yapılan modelde amaç sürü sıralamasının doğru bir şekilde tespit edilmesidir. Şekil 4'te Sürü Sıralaması çıkışının grafik görünümü verilmiştir.



Şekil 4. Çıkış verisi 'SS' parametresinin tasarımı

Kurulan bulanık sistem (Şekil 5) 3 girişli ve 1 çıkışlı bir sistemdir.



Şekil 5. Tasarlanan Bulanık Sistem.

Sistemde 72 kuraldan oluşan kurallar tabanı oluşturulmuştur. Örnek olarak bir kaç kural Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Örnek kurallar tabanı

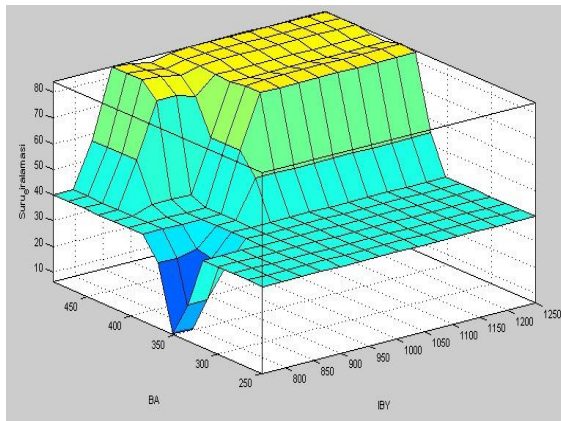
Kural No	İBY	BA	LSV	SS	
1	normal	kısa	çok çok düşük	arka sıra	
10	normal	normal	çok yüksek	ilk on	
14	normal	uzun	çok düşük	arka sıra	
23	normal	çok uzun	normal	sürü ortalaması	
24	normal	çok uzun	yüksek	sürü ortalaması	
31	EĞER	geç ve	normal ve	çok çok düşük O ZAMAN	arka sıra
36	geç	normal	yüksek	sürü ortalaması	
40	geç	uzun	çok yüksek	sürü ortalaması	
34	geç	normal	çok yüksek	ilk on	
16	normal	uzun	çok yüksek	ilk on	
12	normal	normal	yüksek	ilk on	

(İBY: İlk Buzağılama Yaşı, BA: Buzağılama Aralığı, LSV: Laktasyon Süt Verimi, SS: Sürü Sıralaması)

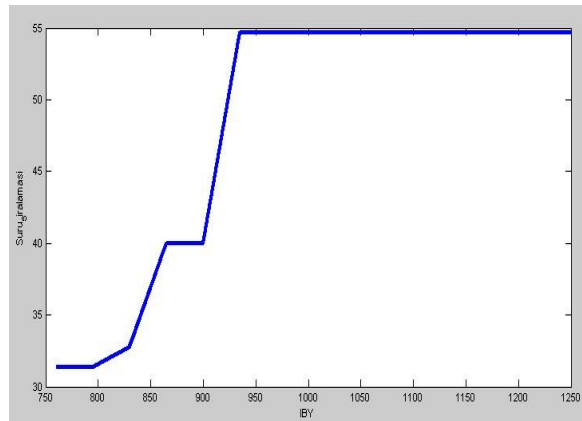
Tablo 1’den de görüldüğü gibi İBY normal, BA normal ve LSV çok yüksek ise hayvan ilk on sırada yer almaktadır. İBY geç, BA uzun ve LSV çok yüksek ise hayvan sürüde orta sıralarda yer almaktadır. İBY normal, BA uzun ve LSV düşük ise hayvan arka sıralarda bulunmaktadır. Yukarıdaki tabloda sadece bazı örnekler yer almıştır. Analiz sonucunda oluşan kombinasyonlara bakılarak, ihtiyaç duyulan kadarı sürüde tutulup veya uzaklaştırılabilecektir.

### Bulgular ve Tartışma

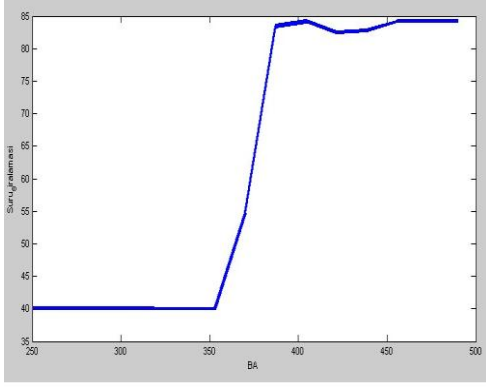
Bulanık mantık kullanılarak sürü sıralamasının doğru bir şekilde tespit edilebilmesi amacıyla yapılan bu çalışmada oluşturulan sistemin MATLAB’deki görüntüsü aşağıdaki gibidir.



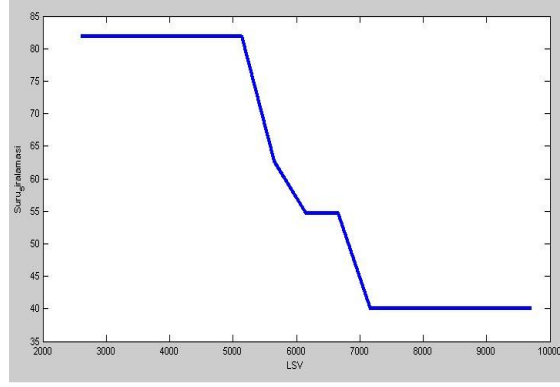
Şekil 6. Sürü sıralamasının BA ve İBY değerleri ile ilişkisi



Şekil 6. SS ile İBY arasında ilişki



Şekil 8. SS ile BA arasında ilişki



Şekil 9. SS ile LSV arasında ilişki

Şekil 6'dan görüldüğü gibi buzağılama aralığının 350 gün ve ilk buzağılama yaşının 950 gün civarında olması hayvanın ilk sıralarda yer aldığını ifade etmektedir.

Şekil 7'de sürü sıralaması ile ilk buzağılama yaşı arasındaki ilişki gösterilmiştir. Şekil 7'den de görüldüğü gibi ilk buzağılama yaşının artması hayvanın sürü sıralamasında sonlarda yer almasına neden olmaktadır.

Sürü sıralaması ile buzağılama arasındaki ilişki Şekil 9'da verilmiştir. Şekil 8'den de görüldüğü gibi buzağılama aralığının artması hayvanın sürü sıralamasında sonlarda yer almasına neden olmaktadır.

Sürü sıralaması ile laktasyon süt verimi arasındaki ilişki Şekil 9'da verilmiştir. Şekil 9'dan da görüldüğü gibi laktasyon süt veriminin artması hayvanın sürü sıralamasında ilk başlarda yer almasına neden olmaktadır.

Ayıklama kararı işletmenin ekonomik performansını önemli derecede etkileyen bir süreçtir, fakat bazen bu süreç karar verici kişinin sezgisine bağlı olarak ve subjektif olarak yapılır. Bunun sonucunda da yanlış kararlar verilebilir. Bu hatayı azaltmak için matematiksel modellemenin kolay olmadığı sistemlerin tanımlanmasında bulanık mantık ile modelleme büyük kolaylıklar sağlamaktadır. Böylece bulanık sistemin, matematik modellenmesi zor olan hayvancılık alanında uygulanabileceği ve daha sağlıklı sonuçlar elde edilebileceği söylenebilir.

### Kaynaklar

- Altunkaya R (1997): Damızlık Yetiştiriciliğinde Büyük Kaynak İsrarı, Türk Holstein Friesian Yet. Derg. 3 (10): 5, Ankara.
- Cavero D., Tölle K-H., Buxade C., Krieter J. 2006. Mastitis Detection in Dairy Cows by Application of Fuzzy Logic., Livestock Science 105, 207-213, Madrid, Spain.
- de Mol R. M., Woldtf W. E. 2001. Application of Fuzzy Logic in Automated Cow-Status Monitoring. J. Dairy Sci. 84, pp. 400-410.
- Elmas, Ç., 2003. Yapay sinir ağları: (kuram, mimari, eğitim, uygulama), Seçkin Yayınevi, Ankara.
- Firk, R., Stamer, E., Junge, W., Krieter, J. 2002a. Improving Oestrus Detection by Combination of Activity Measurements with Information About Previous Oestrus Cases. Livestock Production Science, 82: 97-103, Germany.
- Firk, R., Stamer, E., Junge, W., Krieter, J. 2002b. Automation of Oestrus Detection in Dairy Cows: a Review Cases. Livestock Production Science, 75: 219-232, Germany.
- Kumlu S, Pekel E, Özkütük K (1991): Siyah Alaca, İsrail Frizyeni, Kilis ve melezleri Üzerine Araştırmalar, II. İneklerde döl verimi. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Derg. 6 (1):155-168.
- Kumlu S, Akman N (1999): Türkiye Damızlık Siyah Alaca Sürülerinde Süt ve Döl Verimi. Lalahan Hay. Araşt. Enst. Derg. 39 (1): 1-15.
- Malttz, E. 1997. The body weight of the dairy cow: III. Use for on-line management of individual cows, Livestock Production Science 48, 187- 200, İsrail.

- Mundan D., Karabulut O. 2008. Sütçü sığırlarda damızlıkta kullanma süresi ve uzun ömürlülüğün ekonomik açıdan önemi. YYÜ Veteriner Fakültesi Dergisi, 19 (1): 65-68.
- Wade, K. M., Lacroix, R., Strasser, M. 1998. Fuzzy logic membership values as a ranking tool for breeding purposes in dairy cattle. Vol. 27, pages 433-436 in Proceedings of the 6th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, Armidale, Australia.



## Jersey Sığırlarında Süt Verimine Ait Varyans Unsurları ve Genetik Parametrelerin Farklı Yöntemlerle Tahmini

Adnan Ünalın<sup>1</sup>, Soner Çankaya<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Niğde Üniversitesi, Ulukışla MYO, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, 51900 Ulukışla / Niğde

<sup>2</sup> Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, 55139 Kurupelit / Samsun

### Özet

Süt sığırcılığında, süt verimlerine ilişkin varyans unsurları ile bunlara bağlı olan genetik parametrelerin yansız tahminler veren yöntemler kullanılarak hesaplanması oldukça önemlidir. Bu çalışmada, Karaköy Tarım İşletmesindeki Jersey sığır sürüsünde 1984-2008 yılları arasında tutulmuş 3630 laktasyon süt verim kaydı kullanılarak varyans unsurları ve genetik parametreler ANOVA, ML, REML ve MIVQUE yöntemleriyle tahmin edilmiştir. Tahminlerdeki yansızlığın karşılaştırılmasında varyansların oranı ( $\sigma_{\alpha}^2 / \sigma_e^2$ ) ölçüt olarak alınmıştır. Boğa modeli altında ANOVA, ML, REML ve MIVQUE yöntemleriyle elde edilen varyans oranlarının tümü 0.50'den küçük bulunmuş ancak ML ve REML yöntemleri birbirine daha yakın değerler vermiştir. Ancak, hayvan modeli altında DFREML yöntemiyle elde edilen varyans oranının 0.50'den büyük olması, bu çalışma için REML yönteminin daha doğru sonuç vereceğini göstermiştir. Boğa modeli altında kalıtım derecesi tahminleri ANOVA, ML, REML ve MIVQUE yöntemleriyle sırasıyla 0.317, 0.459, 0.477 ve 0.135 olarak bulunurken hayvan modeli altında DFREML yöntemiyle 0.481 olarak bulunmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Jersey, süt verimi, varyans unsurları, genetik parametre, tahmin yöntemleri

### Estimation of Genetic Parameters and Variance Components related to Milk Yield of Jersey Cattle by Different Methods

#### Abstract

In dairy cattle management, using unbiased methods in the estimation of variance components and genetic parameters related to milk yield are very important. In this study, 3630 lactation milk yield records of Jersey cattle herd in the Karakoy Agricultural State Farm between the years 1984-2008 which were used and variance components and genetic parameters related to milk yield were estimated by ANOVA, ML, REML and MIVQUE methods. Variance ratios ( $\sigma_{\alpha}^2 / \sigma_e^2$ ) were taken as a criteria in the comparison of unbiasedness and effectiveness of the estimates. Although all of the variance ratios obtained from ANOVA, ML, REML and MIVQUE methods by sire model were found less than 0.50, ML and REML results were very similar. Therefore, for this study REML method was the best effective method than the other methods because of the variance ratio obtained from DFREML by animal model was greater than 0.50. While the heritability estimates for ANOVA, ML, REML and MIVQUE methods by sire model were found 0.317, 0.459, 0.477 and 0.135, respectively, it was found as 0.481 from DFREML by animal model.

Key words: Jersey cattle, milk yield, variance components, genetic parameter, estimation methods

#### Giriş

Süt sığırlarında yapılacak seleksiyon çalışmalarında ve ıslah programlarının planlanmasında, birey ve sürü hakkında gerekli birçok bilginin (kalıtım derecesi, damızlık değeri, fenotipik ve genotipik korelasyonlar vb.) üretilmesi için kullanılan varyans unsurlarını tahmin eden farklı istatistiksel yöntemler vardır. Günümüzde yaygın olarak kullanılan varyans unsurları tahmin yöntemleri, Varyans Analizi (ANOVA), En Yüksek Olabilirlik (Maximum Likelihood, ML), Kısıtlanmış En Yüksek Olabilirlik (Restricted Maximum Likelihood, REML) ve Minimum Varyanslı Kuadratik Sapmasız Tahminleyici (Minimum Variance Quadratic Unbiased Estimation,

MIVQUE) yöntemidir (Henderson, 1986; Akbulut, 1996; Hossain ve Muttlak, 1998, Akbaş ve ark., 2002; Kesici ve Özsoy, 2003; Balcıoğlu ve ark., 2005).

Genetik parametrelerden özellikle kalıtım derecesi, sürüde ıslahı amaçlanan özellik bakımından yeterli düzeyde genetik varyasyonun bulunup bulunmadığını gösteren en önemli göstergelerden biridir. Bu değer ayrıca, işletmede uygulanacak seleksiyon yönteminin belirlenmesinde de oldukça önemlidir. Bireylerin damızlık değerlerinin tahmininde ise bu parametreye mutlak ihtiyaç vardır.

Ülkemizde yerli sığır ırklarının ıslahı amacıyla ithal edilen kültür ırklarından biri olan Jersey sığırlarının ithali 1958'lere kadar uzanmaktadır (Eliçin ve ark., 1991). Bu ırk zaman içinde özellikle Orta ve Doğu Karadeniz bölgesinin olumsuz çevre koşullarına önemli ölçüde uyum sağlamış ve bu nedenle de bölge çiftçisi tarafından damızlık olarak kullanılmıştır. Çiftçi elinde önemli ölçüde melezleme ve saf yetiştirme amacıyla kullanılan bu ırkın devlet elinde saf yetiştiriciliği ise TİGEM'e bağlı işletmelerden sadece Karaköy Tarım İşletmesi Müdürlüğünde (Samsun) yapılmaktadır.

Bu çalışmanın amacı, ülkemizde özellikle Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesinin iklim ve coğrafik koşullarına önemli ölçüde adapte olmuş ve bölge çiftçisi tarafından da yaygın olarak yetiştirilmekte olan Jersey sığırları için önemli bir damızlık materyal kaynağı durumundaki TİGEM'e bağlı Karaköy Tarım İşletmesinde yetiştirilmekte olan Jersey sığırlarının süt verimlerine ait varyans unsurları ve genetik parametreler farklı yöntemler kullanılarak (ANOVA, ML, REML, MIVQUE) tahmin edilmiş ve bu yöntemlerin etkinliği araştırılmıştır. Böylece, işletme içi damızlık seçimine esas oluşturan genetik parametreler ortaya konulmuştur.

## **Materyal ve Yöntem**

### **Bölüm 1.02 Materyal**

Çalışmada, Karaköy Tarım İşletmesinde yetiştirilen Jersey süt sığırlarına ait 1984–2008 yılları arasında ayda bir kez (her ayın son günü) düzenli olarak tutulan aylık süt kontrol verim kayıtları kullanılmıştır. Yapılan değerlendirme sonucunda, çalışmada, 911 adet birinci, 771 adet ikinci, 637 adet üçüncü, 515 adet dördüncü, 397 adet altıncı ve 138 adet yedinci laktasyon kaydı olmak üzere toplam 3630 adet laktasyon kaydı kullanılmıştır.

### **Bölüm 1.03**

### **Bölüm 1.04 Yöntem**

İşletmedeki ineklerin gerçek ve 305 günlük süt verimlerinin hesaplanmasında SürüRehberi-Türk adlı bilgisayar yazılımından yararlanılmıştır (Ünal ve Cebeci, 2007). İneklerin gerçek süt verimi (kg), 305 günlük süt verimi (kg), buzağılama yaşı (ay), kuruda kalma süresi (gün), laktasyon süresi (gün) gibi verim özelliklerine etki eden çevresel faktörlerin (laktasyon sırası, buzağılama ayı, buzağılama yılı) etkisinin tespiti için "SPSS 10.0 V. (1999)" istatistik paket programı kullanılmıştır.

305 günlük süt verimi için varyans unsurları ve genetik parametre tahminlerinde varyans analizi (ANOVA), maksimum olabilirlik (ML), kısıtlanmış maksimum olabilirlik (REML) ve minimum varyanslı kuadratik sapmasız tahmin (MIVQUE) yöntemleri kullanılmış ve yöntemler için SAS (1997) ve Meyer (1998) tarafından geliştirilen DFREML 3.0 β bilgisayar paket programlarından yararlanılmıştır.

### *Varyans Analizi Yöntemi (ANOVA-En Küçük Kareler Yöntemi)*

Fisher tarafından 1924, 1932 ve 1935 yıllarında geliştirilen bu yöntem toplanabilirlik, gözlemlerin ve hataların tesadüfî, normal dağılışı olması, varyansların homojenliği ve kovaryansın sıfır olması ile elde edilen değişkenlerin ( $y_{ij}$ ) şans değişkeni olması gibi bazı varsayımların geçerli olduğu durumlarda kullanılmaktadır (Kesici ve Özsoy, 2003; Villanueva ve ark., 2000; Rutherford, 2000). ANOVA yöntemini kullanarak varyans unsurları tahmin (Henderson, 1953) etmedeki temel prensip kareler ortalamalarının beklenen değerlerine eşitlendikten sonra elde edilen lineer eşitliklerin çözülmesine dayanmaktadır (Galiç ve Fırat, 2003). Sadece, tam şansa bağlı modeller için yansız tahmin veren varyans analiz yöntemi, diğer yöntemler ile kıyaslandığında hesaplaması en kolay yöntemdir (Henderson, 1984). Araştırmada, varyans unsurlarının ANOVA tahminlerinde karışık model kullanılmıştır.

*Maksimum Olabilirlik (ML) Yöntemi*

Normallik varsayımı altında tek yönlü sınıflandırılmış şansa bağlı model ( $y_{ij}$   $i$ . gruptaki  $j$ . gözlem değeri) aşağıdaki gibi gösterilebilir.

$$y_{ij} = \mu + a_i + e_{ij}$$

Burada,  $\mu$  bilinmeyen bir parametre,  $a_i$  ve  $e_{ij}$  normal dağılış gösteren ortalaması sıfır varyansları da sırasıyla  $\sigma_a^2$  ve  $\sigma_e^2$  olan şansa bağlı değişkenleri,  $i = 1, \dots, a$  ( $a \geq 2$  olmak üzere),  $j = 1, \dots, n_i$  (tüm  $i$ ' ler için  $n_i \geq 1$  veya bazı  $i$ ' ler için  $n_i > 1$  olmak üzere),  $N = \sum n_i$  olur.

Böylece, yukarıda verilen şansa bağlı model matris gösteriminde aşağıda verildiği şekilde yazılabilir.

$$y = \mathbf{1}_N \mu + \begin{bmatrix} \mathbf{1}_{n_1} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \mathbf{1}_{n_2} & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \mathbf{1}_{n_3} & \dots \\ 0 & 0 & \dots & \mathbf{1}_{n_a} \end{bmatrix} a + \mathbf{I}_N e$$

$$= X\mu + Z_1 a + Z_2 e$$

Burada,

$$a' = (a_1, a_2, \dots, a_a), \quad e' = (e_{11}, e_{22}, \dots, e_{an_a}),$$

$X = \mathbf{1}_N$  (tüm elemanları 1 olan  $N$  boyutlu bir vektör),

$Z_1$   $N \times a$  boyutlu yukarıda verilen blok diagonal matris,

$Z_2 = \mathbf{I}_N$  dir.

*Kısıtlanmış Maksimum Olabilirlik (REML) Yöntemi*

Gruplar arası ve gruplar içi varyansların tahmin edilmesinde kullanılan bu yöntem (Patterson ve Thompson, 1971), olabilirlik fonksiyonun sadece sabit etkilere bağlı olmayan kısmı ile ilgilenilmesi esasına dayanmaktadır.

REML de ML'de olduğu gibi iterasyon başlangıç değeri olarak varyans analiz tahminlerini kullanmaktadır (Kesici ve Özsoy, 2003).

*Minimum Varyanslı Kuadratik Sapmasız Tahminleyici (MIVQUE)*

REML'in birinci iterasyon değeri Rao (1971) tarafından geliştirilen MIVQUE' nin varyans unsuru tahminleyicisidir. Bu yöntemin kullanılması için normallik varsayımına ihtiyaç yoktur (Hossain ve Muttalak, 1998). MIVQUE' de kullanılan farklı başlangıç değerlerine göre değişik varyasyonlara sahiptir (MIVQUE(0), MIVQUE(A) vb.). Bu çalışma da işlem kolaylığı açısından kullanılacak olan, başlangıç değeri olarak  $\hat{\sigma}_a^2$  ve  $\hat{\sigma}_e^2$  değerleri için sırasıyla 0 ve 1 değerleri kullanılmış ise elde edilen tahminleyiciler MIVQUE(0) olarak tanımlanır. Eğer başlangıç değeri olarak varyans analizi kullanılmış ise elde edilen tahminleyiciler MIVQUE(A) olarak tanımlanmaktadır (Swallow ve Monahan, 1984).

*Yöntemlerin Karşılaştırılması*

Varyans unsurlarının tahmin yöntemlerinin etkinliğinin karşılaştırılmasında ölçüt olarak, hata varyansının küçüklüğü ile varyans unsurlarının hata varyansına oranının yüksekliği kullanılacaktır (Esenbuğa ve Dayioğlu 2002). Dengesiz verilerde, şansa bağlı bir modelde ANOVA, MIVQUE, REML ve ML yöntemlerinin karşılaştırmasını yapan Swallow ve Monahan (1984), yöntemlerin kıyaslanmasında  $\sigma_a^2 / \sigma_e^2$  oranının karşılaştırma ölçütü olarak kullanılmasını önermiştir. Ayrıca, varyans unsurları tahmin yöntemlerinin kıyaslamasında yardımcı olması açısından varyans unsurların standart hatası da hesaplanmıştır (Lin ve McAllister, 1984).



## Bulgular ve Tartışma

### Bölüm 1.05 Varyans Unsurları ve Kalıtım Derecesi Tahminleri

Jersey ineklerin 305 günlük süt verimine ait ANOVA, ML, REML ve MIVQUE yöntemleri kullanılarak tahmin edilen baba ve hataya ait varyans unsurları, toplam varyasyondaki oranları,  $\sigma_s^2 / \sigma_e^2$  ve kalıtım derecelerine ait değerler Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. 305 günlük süt verimlerine ait varyans unsurları ve kalıtım dereceleri

Yöntemler	Varyans Unsurları					$h_s^2$
	$\sigma_s^2 \pm S_{\bar{s}}$	$\sigma_e^2 \pm S_{\bar{e}}$	$\sigma_T^2$	$\sigma_s^2 / \sigma_e^2$	$\sigma_e^2 / \sigma_T^2$	
EKK	50332 ± 11104	584024 ± 13951	634356	0,086	0,921	0,317
ML	75328 ± 19708	580757 ± 13814	656085	0,130	0,885	0,459
REML	79506 ± 20805	587028 ± 14036	666534	0,135	0,881	0,477
MIVQUE	21251 ± 4290	610187 ± 14578	631438	0,035	0,966	0,135

$\sigma_s^2$ : Babalar arası varyans,  $S_{\bar{s}}$ : babalara ait varyans unsurunun standart hatası,  $\sigma_e^2$ : hata varyansı,  $S_{\bar{e}}$ : Hata varyans unsurunun standart hatası,  $\sigma_T^2$ : toplam varyans,  $h_s^2$ : baba varyans unsurlarına dayalı kalıtım derecesi

Dört farklı yöntemle göre hesaplanan varyans unsurları arasında istatistiki olarak fark olup olmadığını test etmek amacı ile yapılan Bartlett homojenlik testine göre, hata varyans unsurları arasında istatistiki olarak herhangi bir fark bulunmamıştır ( $p > 0,05$ ). Baba varyans unsurları bakımından ise, ML ve REML yöntem sonuçlarının diğer iki yöntemden elde edilen bulgular ile farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ( $p < 0,01$ ). Ayrıca, ML ve REML yöntemlerinin kullanımı ile tahmin edilen kalıtım derecesi değerleri birbirine oldukça yakın bulunmuştur.

Varyans unsurları yöntemlerin kıyaslamasında hata varyansını minimum tahmin eden yöntem, en iyi yöntem olarak da açıklanmaktadır (Kayaalp ve Bek, 1994; Karabayır, 1996). Dolayısıyla, bu çalışmada tahmin edilen varyans unsurları istatistiki açıdan farklı olmamasına rağmen, en küçük hata varyansını tahmin eden ML yöntemin, en uygun yöntem olduğu söylenebilir. Ancak, varyans bileşenlerinin toplam varyasyondaki oranı, yöntemlerin kıyaslanmasında diğer önemli bir ölçüt olarak alınmakta ve hatanın toplam varyasyondaki oranının küçük olması istenmektedir (Esenboğa ve Dayıoğlu, 2002). Dolayısıyla bu ölçüt bakımından yöntemler kıyaslandığında, bu çalışmada en iyi yöntemin REML ( $\sigma_e^2 / \sigma_T^2 = 0,881$ ) olduğu söylenebilir. Ayrıca, iki ölçüt dikkate alınarak ML ile REML arasında kıyaslama yapıldığında, modelde, sabit faktörlerin serbestlik derecelerini dikkate aldığından REML tahminleyicileri, ML’ye göre daha iyi sonuç vermektedir (Hansen ve ark., 1983).

Bireysel hayvan modeli altında Derivative Free REML yöntemiyle 305 günlük süt verimlerine ait varyans unsurları ve kalıtım derecesi Çizelge 2’de verilmiştir.

Çizelge 2. Bireysel hayvan modeli ile 305 günlük süt verimlerine ait varyans unsurları ve kalıtım derecesi

$\sigma_a^2$	$\sigma_e^2$	$\sigma_T^2$	$h^2$
349207,3	377557,1	726764,4	0,481 ± 0,08

$\sigma_a^2$ : eklemeli genetik varyans,  $\sigma_e^2$ : tesadüfi çevre faktörlerinden kaynaklanan varyans (hata),  $\sigma_T^2$ : toplam varyans,  $h^2$ : kalıtım derecesi.

Araştırmada, 305 günlük süt verimi için kalıtım derecesi  $0,481 \pm 0,08$  olarak tespit edilmiştir. Elde edilen bu bulgular (varyans unsurları ve kalıtım derecesi) Jersey ırkı sığırlar için tahmin edilen 305 günlük süt verimine ait kalıtım derecesi ile ilgili bazı çalışmalardan (Campos ve ark., 1994; Visscher ve Goddard, 1995) ve özellikle 1984-2000 yıllarına ait süt verim kayıtları kullanılarak Jersey sığırları üzerinde yapılmış olan çalışmadan (Şahin, 2004) elde edilen bulgulardan ( $h^2 = 0,37$ ) daha yüksektir. Bu durum, 2000’li yıllardan sonra mevcut sürüde genotipik varyasyonun artmasıyla açıklanabilir.

### Sonuç

Farklı yöntemler ile elde edilen varyans unsurları tahminlerindeki yansızlığın karşılaştırılmasında varyansların oranı ( $\sigma_a^2 / \sigma_e^2$ ) ölçüt olarak dikkate alındığında, bu çalışmada, kullanılan boğa modeli altındaki ANOVA, ML, REML ve MIVQUE yöntemleriyle elde edilen varyans oranlarının ( $\sigma_s^2 / \sigma_e^2$ ) 0,50'den küçük olmasına rağmen, boğa modelinde ML ve REML yöntemlerinin birbirine yakın değerler verdiği belirlenmiştir. Ancak, hayvan modeli altında elde edilen varyans oranının ( $\sigma_a^2 / \sigma_e^2 = 0,925$ ) 0,50'den büyük olması, bu çalışma için hayvan modeli altında REML yönteminin tercih edilmesi gerektiğini göstermektedir. Ayrıca, boğa modeli altında sadece boğaların damızlık değerleri tahmin edilebilirken, hayvan modeli altında DFREML yöntemi ile analizlerde yer alan tüm erkek ve dişiler (süt verim kaydı bulunmayan inekler de dahil) için damızlık değerler tahmin edilebilmiştir.

### Teşekkür

Bu çalışmaya maddi destek sağlayan TÜBİTAK'a, çalışma sürecinde yardımlarını esirgemeyen TİGEM'e ve Karaköy Tarım İşletmesi Müdürlüğü personeline, OMÜ Ziraat Fakültesi Dekanlığı'na ve Yrd. Doç. Dr. Ercan Soydan ve Arş. Gör. Ertuğrul Kul'a çok teşekkür ederiz.

### Kaynaklar

- Akbaş, Y., Ünver, Y., Oğuz, İ., Atlan, Ö. 2002. Comparison of different variance component estimation methods for genetic parameters of clutch pattern in laying hens. *Archive für Geflügelkunde (European Poultry Science)*, 66(5), 232-236.
- Akbulut, Ö. 1996. Esmer ırk sığırlarda ML, REML, MINQUE metotları ile süt verim özellikleri için varyans unsurları ve kalıtım derecesi tahminleri. *Türk J Vet Anim*, 20, 461-464.
- Balcioğlu, M.S., Yolcu, H.İ., Fırat, M.Z., Karabağ, K., Şahin, E. 2005. Japon bildircinlarında canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışına ait genetik parametre tahminleri. *Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 18(1), 35-39.
- Campos, M. S., Wilcox, C. J., Becerril, C. M., Diz, A. 1994. Genetic parameters for yield and reproductive traits of Holstein and Jersey cattle in Florida. *J Dairy Sci*, 77, 867-873.
- Eliçin, A., Alpan, O., Akman, N., Ertuğrul, M. 1991. Türkiye'de hayvan ıslahı "Sorunlar ve Öneriler". II. Hayvancılık Kongresi, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, 17-19 Haziran, Ankara. 119-144.
- Esenbuğa, N., Dayıoğlu, H. 2002. İvesi ve Morkaraman koyunlarında döl verimi ile kuzuların büyüme ve gelişme özellikleri için farklı metotlarla varyans bileşenlerinin tahmini. *Türk J Vet Anim*, 26, 161-169.
- Galiç, A., Fırat, M.Z., 2003. Boğa modelinde Gibbs örnekleme kullanılarak genetik parametre tahmini. III. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, Ankara. 351-360.
- Hansen, L.B., Freeman, A.E., Berger, P.J. 1983. Yield and fertility relationships in dairy cattle. *J Dairy Sci*, 66, 293-305.
- Henderson, C. R. 1953. Estimation of variance and covariance components. *Biometrics*, 9, 226-252.
- Henderson, C. R. 1984. Application of linear models in animal breeding, University of Guelph. 461p.
- Henderson, C. R. 1986. Recent developments in variance and covariance estimations. *J. Anim. Sci.*, 63, 208-216.
- Hossain, S.S., Muttalak, H. A. 1998. MIVQUE and REML estimators of variance components under proportionality condition. *Biometrical J*, 40(7), 845-854.
- Karabayır, A. 1996. Atatürk Üniversitesi Tarım İşletmesinde yetiştirilen Esmer sığırların süt verim özellikleri için farklı metod ve modeller ile varyans unsurları ve kalıtım derecesi tahminleri. Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı.
- Kayaalp, G.T., Bek, Y. 1994. Varyans unsurları tahmin yöntemlerinin karşılaştırmalı olarak incelenmesi. *Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Dergisi*, 2,127-142.
- Kesici, T., Özsoy, A.N. 2003. Bildircinlarda vücut ağırlığının kalıtım derecesinin farklı tekniklerle hesaplanan varyans unsurlarından tahmini. III. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, Ankara. 343-350.

- Lin, C.Y., McAllister A.J., 1984. Monte carlo comparison of four methods for estimation of genetic parameters in the univariate case. *J Dairy Sci*, 67, 2389-2398.
- Meyer, K. 1998. DFREML Version 3.0  $\beta$  User Notes. <http://agbu.une.edu.au/~kmeyer/homepage.html> (last updated: 09.09.1998).
- Patterson, H. D., Thompson R. 1971. Recovery of interblock information when block sizes are unequal. *Biometrika*. 58: 545–554.
- Rao, C.R. 1971. Minimum variance quadratic unbiased estimation of variance components. *J Multivariate Anal*, 1, 445–456.
- Rutherford, A. 2000. *Introducing Anova and Ancova: A GLM Approach*, Sage Publications, 192p.
- SAS Institute, 1997. *SAS User's Guide, Release 6.12 .*, SAS Institute Inc. Cary, N.C.
- Swallow, W. H., Monahan, J.F. 1984. Monte carlo comparison of ANOVA, MIVQUE, REML, and ML estimators of variance components. *Technometrics*, 26(1), 47-57.
- Şahin, A. 2004. Jersey sığırlarının süt ve döl verim özelliklerine ait varyans bileşenleri ve genetik parametrelerinin tahmini. Yüksek Lisans Tezi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı.
- Ünal, A., Cebeci Z. 2007. HerdGuide-Turk: A herd management software for dairy cattle breeding. *J Agric ÇÜ*, 22(1), 81-88.
- Villanueva, N.D.M., Petenate, A.J., Da Silva, M.A.A.P. 2000. Performance of three affective methods and diagnosis of the ANOVA model. *Food Quality and Preference*, 11(5), 363-370.
- Visscher, P.M., Goddard, M.E. 1995. Genetic parameters for milk yield, survival, workability, and type traits for Australian dairy cattle. *J Dairy Sci*, 78:1, 205-220.



## Heterojen Varyanslı Gruplarda Kruskal-Wallis Testi ile Transformasyon Sonrası Varyans Analizinin Karşılaştırılması

Yeliz Kaşko Arıcı\*, M. Muhip Özkan, Zahide Kocabaş

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Biyometri-Genetik A.D., Ankara

\*e-posta: [arici@ankara.edu.tr](mailto:arici@ankara.edu.tr); Tel: +90 (312) 596 14 89; Fax: +90 (312) 517 05 33

### Özet

İkiden fazla grubun üzerinde çalışılan özellik bakımından karşılaştırılmasında yaygın olarak varyans analizi kullanılır. Elde edilen sonuçların güvenilir olması için varyans analizinin gerektirdiği en önemli şart grup varyanslarının homojenliğidir. Varyansların homojen olmaması durumunda genellikle izlenen yol verilerin transforme edilmesidir. Ancak transforme edilmiş verilere uygulanan varyans analizinde I. tip hata olasılığının nasıl etkilendiği dikkat edilmesi gereken bir noktadır. Transformasyon uygulaması varyansların homojenlik şartını yerine getirmiyor ise Kruskal-Wallis testi kullanılabilir. Heterojen varyanslı gruplarda, Kruskal-Wallis testi sonucunda I. tip hata olasılığının korunup korunmadığı da araştırılması gereken bir durumdur. Bu çalışmanın amacı, karekök, logaritmik ve açı transformasyonları ile varyansları homojen hale gelmiş gruplara varyans analizi uygulandığında ve transformasyon uygulanmadan Kruskal-Wallis (beta ve ki-kare yaklaşımı) testi kullanıldığında gerçekleşecek I. tip hata olasılıklarının karşılaştırılmasıdır. Çalışmada, 3, 4, 5 ve 10'ar gözlem bulunan 3, 4, 5 ve 8 grup dikkate alınmıştır. Grupların varyanslarının homojenliği değişen oranlarda bozulmuştur. Her durum için, hem Kruskal-Wallis testi hem de transformasyonlardan sonra varyans analizi uygulanarak I. tip hata olasılıkları 25000 simülasyon denemesi ile hesaplanmıştır. Hesaplanan olasılıklar, ister Kruskal-Wallis testi isterse transformasyon sonrası varyans analizi uygulansın heterojen varyanslı gruplarda I. tip hata olasılığının etkilendiğini göstermiştir. Grupların varyansları arasındaki heterojenlik arttıkça belirgin bir artış gösteren I. tip hata olasılığı gruplardaki gözlem sayılarının artışından etkilenmemiştir.

**Anahtar kelimeler:** Varyans analizi, Kruskal-Wallis testi, Heterojen varyans, Transformasyon, I. tip hata olasılığı

### Comparison of Kruskal-Wallis Test with ANOVA after Transformation When Variances are Heterogeneous

#### Abstract

Analysis of variance (ANOVA) is commonly used when studying on comparing more than two groups in terms of specialities. Homogeneity of variances is the most important assumption of ANOVA for the reliability of the results. In this case, transformation of data is generally recommended way to obtain homogeneity of variances. Although transformation is commonly used to achieve homogeneity of variances, transformations affect the type I error rate of ANOVA. However, if the assumption is not met Kruskal-Wallis test can be applied. When the Kruskal-Wallis test is performed, it is important to inspect the question as to whether the probability of type I error rate is maintained or not. The purpose of this study is to compare the probability of type I error of Kruskal-Wallis Test (beta and chi-square approximations) with that of ANOVA after transformations, namely square root, logarithmic and arcsine. In the study, the effect of transformations on type I error was investigated under changing degree of heterogeneity of group variances for different group numbers (3, 4, 5 and 8) and sample sizes (3, 4, 5 and 10) by a simulation study. The simulation program was run 25000 times. The calculated type I error probabilities verified that increasing degrees of heterogeneity in group variances caused to an increment in the type I error rate. However, it was not affected from the increasing numbers of observations in groups.

**Key words:** ANOVA, Kruskal-Wallis Test, Heterogeneous variance, Transformation, Type I error rate

## Giriş

Üç ya da daha fazla bağımsız grubunun ortalamasını karşılaştırmak amacıyla en sık kullanılan test varyans analizidir. Ancak sonuçların güvenilirliği varyans analizinin ön şartlarının yerine getirilmesine bağlıdır. Bu ön şartlar; gözlemlerin bağımsız olması, gözlemlerin normal dağılım göstermesi, grup varyansları ve ortalamalarının bağımsız olması, grup etkilerinin eklenebilir olması ve grup varyanslarının homojen olmasıdır (Winer ve ark., 1991; Sokal ve Rohlf, 1995; Zar, 1999). Pratikte en çok karşılaşılan durum grup varyanslarının homojen olmamasıdır ve bu ön şart varyans analizi tekniğinin gerektirdiği şartlar arasında hem en kolay kontrol edilebileni hem de sonuçların güvenilirliği açısından en önemli olanıdır.

Grup varyanslarının homojen olması, grup varyansları arasındaki farklılığın tesadüften ileri gelen farklılıklar kadar olması demektir. Varyans analizi tekniğinde, hesaplanan gruplar içi kareler ortalamasının toplanmış varyans olması bu şartın önemini artırmaktadır. Varyansların homojen olmaması durumunda hesaplanan gruplar içi kareler ortalaması, F-değerinin olmaması gerektiği kadar büyük veya küçük olmasına yol açmakta ve elde edilen sonuçların yanıltıcı olmasına sebep olmaktadır. Bu sebepten dolayı I. tip hata olasılığı en çok grup varyanslarının homojen olmamasından etkilenir.

Grupların, varyanslarının homojen olmadığı ve/veya dağılımının normal olmadığı belirlendiğinde, ya uygun transformasyonlar kullanılarak veriler varyans analizine uygun hale getirilir ya da daha az varsayımı olan istatistik analiz teknikleri kullanılır. Transforme edilmiş verilerle yapılan varyans analizinde I. tip hata olasılığının nasıl etkilendiği dikkat edilmesi gereken bir noktadır (Düzgüneş, 1963; Sokal ve Rohlf, 1995; Richter ve Payton, 2003).

Karekök, logaritmik ve açı transformasyonları uygulamada en yaygın kullanılan transformasyon yöntemleridir. Hangi transformasyonun kullanılması gerektiğine karar vermek de oldukça zordur. Veri yapısı ve dağılım şekli dikkate alınarak yöntemler arasından deneme yanılma ile test edilerek en iyi sonucu veren tercih edilmektedir.

Parametrik olmayan test yöntemleri, parametrik testler kadar hassas sonuçlar ve kesin değerler vermek yerine değerler hakkında genel bilgilere sahip olmamızı sağlarlar. Bu yüzden, eğer mümkünse parametrik testler tercih edilmelidir. Ancak transformasyonlarla istenen ön şartların sağlanamadığı veriler parametrik olmayan test yöntemleri ile değerlendirilebilirler. İki'den fazla muamele grubunu karşılaştırmak amacıyla varyans analizi yerine genellikle kullanılan Kruskal-Wallis testidir. Kruskal-Wallis testi tek yönlü varyans analizinin parametrik olmayan karşılığıdır. Heterojen varyanslı gruplara uygulanan Kruskal-Wallis testi sonucunda gerçekleşen I. tip hata olasılığının araştırılması pratikte kullanımı açısından önemlidir.

Parametrik olmayan testler, varyansların heterojen olmasından olumsuz yönde etkilenmektedir (Oshima ve Algina, 1992; Lix ve ark., 1996). Literatürde transformasyonların varyans analizinin ön şartlarını yerine getirdiği kabul edilmiş olsa da transforme edilmiş verilere uygulanacak varyans analizi sonucunda gerçekleşecek I. tip hata olasılıkları ve testin gücü tartışmalıdır. Kimi çalışmalar transformasyonu önerirken kimileride transformasyon uygulamanın sonuçları değiştirmediğini ve bildirmektedir.

Bu çalışmanın amacı, dengeli denemelerde varyansların homojenliği değişen derecelerde bozulduğunda; uygulanacak olan karekök, logaritmik ve açı transformasyonları ile grup varyansları homojen hale gelmiş verilere varyans analizi uygulandığında I. tip hatanın nasıl etkilendiğini belirlemek ve transformasyon yerine Kruskal-Wallis testi kullanıldığında iki farklı yaklaşım (beta ve ki-kare yaklaşımı) ile hesaplanan I. tip hata olasılıkları ile karşılaştırmaktır.

## Materyal ve Metot

### Materyal

Bu çalışmanın materyalini; normal dağılım gösteren populasyonlardan farklı sayıda grup ve gruplarda farklı sayıda gözlem olacak şekilde Microsoft Power Station Developer Studio ve IMSL Library desteği ile FORTRAN programlama dilinde yazılmış simülasyon programı ile üretilmiş tesadüf sayıları oluşturmaktadır.

### Metot

Çalışmada, grup sayısı 3, 4, 5 ve 8 olarak, gruplardaki gözlem sayısı ise her grupta eşit olmak üzere 3, 4, 5 ve 10 olarak dikkate alınmıştır. Grupların varyanslarını heterojen hale getirmek amacıyla, gruplardan birinin standart sapması diğerlerinin standart sapmasının 1,5, 2, 2,5, 3, 3,5, 4, 4,5 ve 5 katı kadar artırılmıştır.

Kruskal-Wallis testi için kontrol hipotezinin test edilmesinde beta-yaklaşımı ve  $\chi^2$  yaklaşımı olmak üzere iki farklı yaklaşım kullanılmıştır. Birincisi H istatistiğinin örnekleme dağılımının beta dağılımına yaklaşımı, ikincisi ise H istatistiğinin örnekleme dağılımının ki-kare dağılımına yaklaşımıdır. Birinci yaklaşım grup sayısı 3 ve  $3 \leq n_i \leq 5$  olduğunda, ikinci yaklaşım ise grup sayısı 3'den fazla ve/veya  $n_i > 5$  olduğunda kullanılmaktadır. Kruskal-Wallis testinde I. tip hata olasılıkları, varyansların heterojenliğinden nasıl etkilendiklerinin belirlenmesi amacıyla her grup sayısı:gözlem sayısı:varyans oranı kombinasyonunda her iki yaklaşım ile hesaplanmıştır. Aynı kombinasyonlarda karekök, logaritmik ve açı transformasyonları uygulanmış ve transformasyon sonrası grup varyanslarının homojenlik kontrolü I. tip hatayı en iyi koruduğu bildirilen Hartley testi ile yapılmıştır. Hartley testi ile varyanslarının homojen olduğu belirlenen gruplara varyans analizi uygulanmıştır. Tüm tekerrür sayılarında ve varyans oranlarında, Kruskal-Wallis testi sonucunda ve transforme edilmiş verilere uygulanan varyans analizinde gerçekleşen I. tip hata olasılıkları 25.000 simülasyon denemesi sonunda hesaplanmıştır. I. tip hata olasılığı, kontrol hipotezinin reddedildiği deneme sayısının toplam deneme sayısına oranı olarak hesaplanmıştır. Çalışmada, I. tip hata olasılığı,  $\alpha=0.05$  olarak kararlaştırılmıştır.

Bu çalışma için gerekli olan tüm hesaplamalar FORTRAN programlama dilinde yazılmış programlar yardımıyla yapılmıştır.

### **Kruskal-Wallis Testi**

k tane bağımsız grubun "aynı veya birbirine benzer populasyonlardan çekilmiş olduğunu" iddia eden kontrol hipotezinin testinde en çok kullanılan Kruskal-Wallis Testi, sıra değerlerine uygulanan tek faktörlü varyans analizidir. Kruskal-Wallis test değeri için genel formül;

$$H = \frac{12}{N(N+1)} \sum_{i=1}^k \frac{R_i^2}{n_i} - 3(N+1)$$

şeklinde dir. Bu formülde;

**R<sub>i</sub>**: her bir gruptaki gözlemlerin sıra numaraları toplamı (rankların toplamı)

**N**: toplam gözlem sayısı

**n<sub>i</sub>**: her bir gruptaki gözlem sayısı

**k**: karşılaştırılacak grup sayısıdır.

Analizde veri değerleri sıralı hale getirilir, sıra toplamları grup büyüklüğüne bölünerek sıra ortalamaları hesaplanır ve bu ortalamalar karşılaştırılır. H istatistiği, eğer  $k \geq 3$  ve her grupta  $n_i > 5$  ise (k-1) serbestlik dereceli  $\chi^2$  dağılımı gösterir. Dolayısıyla istatistik karar verilirken hesaplanan H değeri (k-1) serbestlik dereceli ve belirlenen  $\alpha$  düzeyindeki  $\chi^2$  tablo değeri ile karşılaştırılır.  $k=3$  ve  $3 \leq n_i \leq 5$  olduğunda ise hesaplanan H değeri özel olarak hazırlanmış tablo değeri ile karşılaştırılır. Hesapla bulunan H değerinin  $\chi^2$  tablo/Kruskal-Wallis tablo değerinden büyük olması durumunda  $H_0$  hipotezi reddedilir ve en az bir grubun diğerlerinden farklı olduğu söylenir. Bu testte de parametrik olmayan diğer testlerde olduğu gibi, gruplara ait ölçümlerin karşılaştırılmasında aritmetik ortalama yerine ortanca değer esas alınır (Petrie ve Sabin, 2000).

### **Karekök Transformasyonu**

Genellikle sayılarak elde edilmiş verilere varyans analizi için gerekli şartları kazandırmak amacıyla uygulanır. Deney ünitelerinde 10'dan aşağı sayım yapılmamışsa bunların doğrudan karekökleri alınır. 10'dan küçük değerlerin varlığında ise verilere 0.5 veya 1 eklenerek kareköklerini almak tavsiye edilmektedir (Sokal ve Rohlf, 1995).

### **Logaritmik Transformasyon**

Gruplarının varyansları ile ortalamaları arasında pozitif bir korelasyon varlığında verilere varyans analizi öncesi logaritmik transformasyon uygulanır. Grup ortalamaları ile varyansları arasındaki ilişkinin ortadan kalkmasına, sağa eğik bir dağılımın normalleşmesine ve eklenebilirlik şartının yerine gelmesine olanak veren logaritmik transformasyonda ölçülerek elde edilmiş verilerin 10 tabanına göre logaritmaları alınır. Logaritmaları alınacak veriler arasında 0 veya negatif değerler bulunduğu veriler sabit bir sayı eklendikten sonra logaritmalarını almak gerekir (Freund ve Wilson, 2003).

### Açı Transformasyonu

Sayılarak elde edilen veriler oran olarak ifade edilmişlerse, bu tip verilere açı transformasyonu uygulanır. Her hangi bir oranın veya yüzdenin açı değeri  $\arcsin \sqrt{p}$  veya  $\arcsin \sqrt{\%P}$  şeklinde bulunur (Düzgüneş ve ark., 1987).

### Hartley Testi (HT)

Hartley testi, gruplardaki gözlem sayılarının eşit olmasını gerektirir ve  $F_{\max}$  testi olarak da bilinir. Test istatistiği;

$$F_{\max} = \frac{S_{\max}^2}{S_{\min}^2}$$

şeklinde hesaplanır. Hesaplanan test istatistiği, k (grup sayısı) ve (n-1) serbestlik dereceli  $F_{\max}$  tablo değerine eşit veya büyük ise varyansların homojen olduğu kontrol hipotezi reddedilir (Winer ve ark., 1991; Zar, 1999).

### Bulgular ve Tartışma

Kruskal-Wallis testi ile uygulanan transformasyonlar sonrası yapılan varyans analizinin 3, 4, 5 ve 8 grup için farklı gözlem sayıları ile 25.000 simülasyon denemesi sonucunda gerçekleşen I. tip hata olasılıkları sırasıyla Çizelge 1-4'de verilmiştir.

**Çizelge 1.** 3 grup için Kruskal-Wallis testi ve transformasyonlar sonrası uygulanan varyans analizinde gerçekleşen I. tip hata olasılıkları

n	Std. Sapma Oranı	KW-β	KW-χ <sup>2</sup>	v	Log	Açı
3	1.0:1:1	0.052	0.019	0.047	0.046	0.047
	1.5:1:1	0.060	0.021	0.055	0.054	0.054
	2.0:1:1	0.077	0.026	0.066	0.064	0.071
	2.5:1:1	0.099	0.036	0.086	0.086	0.083
	3.0:1:1	0.114	0.041	0.099	0.098	0.106
	3.5:1:1	0.131	0.046	0.114	0.112	0.115
	4.0:1:1	0.149	0.053	0.130	0.129	0.132
	4.5:1:1	0.168	0.060	0.146	0.145	0.147
	5.0:1:1	0.180	0.063	0.180	0.159	0.157
	4	1.0:1:1	0.052	0.038	0.050	0.052
1.5:1:1		0.062	0.046	0.060	0.057	0.059
2.0:1:1		0.070	0.054	0.073	0.069	0.071
2.5:1:1		0.085	0.067	0.090	0.091	0.060
3.0:1:1		0.099	0.082	0.109	0.107	0.111
3.5:1:1		0.117	0.098	0.131	0.126	0.133
4.0:1:1		0.134	0.115	0.152	0.153	0.151
4.5:1:1		0.151	0.133	0.172	0.172	0.175
5.0:1:1		0.168	0.148	0.195	0.199	0.198
5		1.0:1:1	0.051	0.041	0.051	0.048
	1.5:1:1	0.055	0.045	0.057	0.058	0.059
	2.0:1:1	0.061	0.053	0.072	0.071	0.075
	2.5:1:1	0.076	0.067	0.091	0.092	0.095
	3.0:1:1	0.095	0.085	0.119	0.117	0.120
	3.5:1:1	0.113	0.101	0.146	0.143	0.144
	4.0:1:1	0.133	0.121	0.173	0.172	0.170
	4.5:1:1	0.158	0.145	0.206	0.205	0.201
	5.0:1:1	0.179	0.164	0.233	0.237	0.232
	10	1.0:1:1	0.049	0.045	0.051	0.052
1.5:1:1		0.053	0.049	0.058	0.055	0.056
2.0:1:1		0.067	0.063	0.078	0.080	0.082
2.5:1:1		0.094	0.090	0.115	0.109	0.117
3.0:1:1		0.130	0.125	0.157	0.158	0.158
3.5:1:1		0.171	0.164	0.206	0.218	0.198
4.0:1:1		0.216	0.209	0.261	0.292	0.250
4.5:1:1		0.264	0.258	0.312	0.365	0.288
5.0:1:1		0.314	0.307	0.367	0.443	0.333

**Çizelge 2.** 4 grup için Kruskal-Wallis testi ve transformasyonlar sonrası uygulanan varyans analizinde gerçekleşen I. tip hata olasılıkları

n	Std. Sapma Oranı	KW-β	KW-χ <sup>2</sup>	v	Log	Açı
3	1.0:1:1:1	0.046	0.017	0.047	0.047	0.045
	1.5:1:1:1	0.051	0.020	0.054	0.055	0.054
	2.0:1:1:1	0.064	0.026	0.071	0.068	0.070
	2.5:1:1:1	0.077	0.030	0.091	0.090	0.089
	3.0:1:1:1	0.085	0.036	0.104	0.104	0.110
	3.5:1:1:1	0.102	0.042	0.124	0.124	0.127
	4.0:1:1:1	0.112	0.046	0.141	0.142	0.141
	4.5:1:1:1	0.127	0.053	0.161	0.158	0.170
	5.0:1:1:1	0.130	0.054	0.175	0.176	0.176
4	1.0:1:1:1	0.052	0.033	0.051	0.050	0.051
	1.5:1:1:1	0.055	0.037	0.058	0.059	0.059
	2.0:1:1:1	0.067	0.047	0.075	0.075	0.077
	2.5:1:1:1	0.083	0.061	0.102	0.091	0.095
	3.0:1:1:1	0.094	0.071	0.120	0.120	0.122
	3.5:1:1:1	0.110	0.085	0.142	0.141	0.146
	4.0:1:1:1	0.126	0.102	0.166	0.164	0.168
	4.5:1:1:1	0.142	0.118	0.185	0.191	0.188
	5.0:1:1:1	0.165	0.137	0.217	0.215	0.210
5	1.0:1:1:1	0.049	0.037	0.050	0.048	0.049
	1.5:1:1:1	0.054	0.109	0.057	0.058	0.059
	2.0:1:1:1	0.064	0.051	0.076	0.075	0.078
	2.5:1:1:1	0.077	0.063	0.102	0.104	0.100
	3.0:1:1:1	0.092	0.077	0.127	0.123	0.129
	3.5:1:1:1	0.109	0.093	0.157	0.154	0.157
	4.0:1:1:1	0.127	0.110	0.188	0.185	0.190
	4.5:1:1:1	0.151	0.133	0.218	0.220	0.220
	5.0:1:1:1	0.174	0.156	0.256	0.258	0.251
10	1.0:1:1:1	0.046	0.042	0.049	0.051	0.054
	1.5:1:1:1	0.054	0.048	0.061	0.059	0.061
	2.0:1:1:1	0.068	0.062	0.087	0.084	0.088
	2.5:1:1:1	0.093	0.086	0.129	0.121	0.126
	3.0:1:1:1	0.125	0.117	0.169	0.177	0.177
	3.5:1:1:1	0.166	0.157	0.226	0.241	0.222
	4.0:1:1:1	0.211	0.202	0.284	0.318	0.271
	4.5:1:1:1	0.256	0.246	0.336	0.397	0.295
	5.0:1:1:1	0.312	0.302	0.393	0.478	0.361

Çizelge 1’de 3 grup için hesaplanan olasılıklar incelendiğinde, n=3 için grup varyansları homojenken Kruskal-Wallis-ki-kare yaklaşımı kullanıldığında beklenildiği gibi karşılaştırılan I. tip hatanın korunmadığı ve bu durumda beta yaklaşımının kullanılması gerektiği görülmektedir. Grup varyansların heterojenliği arttıkça tersine bir durum olarak I. tip hata olasılıklarının giderek %5’e yaklaştığı, grupların standart sapmalarının oranı 3.5:1:1 ve 4:1:1 olduğunda yaklaşık olarak %5 olduğu görülmektedir. Ancak heterojenlik daha fazla bozulduğunda belirlenenen daha yüksek I. tip hata olasılıklarına sahip olmaktadır. n=3 için Kruskal-Wallis-beta yaklaşımı ve transformasyonlar sonrası hesaplanan olasılıklar incelendiğinde ise sonuçların yaklaşık olarak birbiriyle aynı olduğu ve heterojenlik artışının I. tip hata olasılıklarını arttığı grupların standart sapmalarının oranı 5:1:1 olduğunda karşılaştırılanın 3 katından fazla olduğu görülmektedir. Benzer durum n=4, n=5 ve n=10 içinde söz konusudur. Gruplardaki gözlem sayısının artışı ile Kruskal-Wallis-ki-kare yaklaşımının sonuçları da diğerlerinininkine benzemektedir. 3 grup için tüm sonuçlar değerlendirilecek olursa artan varyans oranlarının gruplardaki gözlem sayısından bağımsız olarak başlangıçta karşılaştırılan I. tip hatayı artırdığı söylenebilir.

Çizelge 2’deki 4 grup sonuçları ve Çizelge 3’deki 5 grup sonuçları incelendiğinde elde edilen sonuçların 3 grup sonuçlarına benzediği görülmektedir. n=3 olduğunda gruplardan birinin standart sapması diğerlerinin 4, 4.5 ve 5 katı olduğunda transformasyonların aksine I. tip hata olasılıklarının %5 civarında olması dikkati çekmektedir.



**Çizelge 3.** 5 grup için Kruskal-Wallis testi ve transformasyonlar sonrası uygulanan varyans analizinde gerçekleşen I. tip hata olasılıkları

n	Std. Sapma Oranı	KW- $\beta$	KW- $\chi^2$	$\nu$	Log	Açı
3	1.0:1:1:1:1	0.045	0.017	0.047	0.047	0.047
	1.5:1:1:1:1	0.050	0.021	0.055	0.055	0.051
	2.0:1:1:1:1	0.059	0.024	0.069	0.072	0.070
	2.5:1:1:1:1	0.069	0.030	0.093	0.089	0.091
	3.0:1:1:1:1	0.077	0.048	0.136	0.107	0.109
	3.5:1:1:1:1	0.089	0.040	0.133	0.129	0.135
	4.0:1:1:1:1	0.095	0.042	0.147	0.148	0.150
	4.5:1:1:1:1	0.105	0.046	0.167	0.166	0.171
	5.0:1:1:1:1	0.112	0.052	0.183	0.186	0.182
4	1.0:1:1:1:1	0.054	0.033	0.053	0.051	0.051
	1.5:1:1:1:1	0.055	0.035	0.057	0.058	0.060
	2.0:1:1:1:1	0.065	0.042	0.077	0.076	0.075
	2.5:1:1:1:1	0.077	0.052	0.096	0.099	0.103
	3.0:1:1:1:1	0.091	0.066	0.126	0.124	0.126
	3.5:1:1:1:1	0.109	0.081	0.154	0.149	0.152
	4.0:1:1:1:1	0.123	0.094	0.177	0.175	0.178
	4.5:1:1:1:1	0.134	0.102	0.193	0.197	0.206
	5.0:1:1:1:1	0.165	0.132	0.233	0.223	0.226
5	1.0:1:1:1:1	0.050	0.036	0.050	0.051	0.052
	1.5:1:1:1:1	0.054	0.040	0.059	0.056	0.059
	2.0:1:1:1:1	0.064	0.048	0.081	0.076	0.079
	2.5:1:1:1:1	0.075	0.060	0.107	0.104	0.108
	3.0:1:1:1:1	0.090	0.072	0.137	0.132	0.138
	3.5:1:1:1:1	0.103	0.083	0.167	0.163	0.167
	4.0:1:1:1:1	0.124	0.105	0.200	0.200	0.198
	4.5:1:1:1:1	0.144	0.124	0.233	0.231	0.234
	5.0:1:1:1:1	0.167	0.146	0.268	0.264	0.269
10	1.0:1:1:1:1	0.049	0.044	0.049	0.049	0.051
	1.5:1:1:1:1	0.052	0.046	0.059	0.055	0.060
	2.0:1:1:1:1	0.064	0.058	0.087	0.083	0.088
	2.5:1:1:1:1	0.086	0.078	0.123	0.120	0.131
	3.0:1:1:1:1	0.122	0.129	0.253	0.179	0.178
	3.5:1:1:1:1	0.161	0.150	0.236	0.241	0.229
	4.0:1:1:1:1	0.201	0.189	0.288	0.320	0.279
	4.5:1:1:1:1	0.250	0.238	0.349	0.406	0.327
	5.0:1:1:1:1	0.306	0.294	0.406	0.484	0.371

Çizelge 4' deki 8 grup sonuçları incelendiğinde Kruskal-Wallis testi için gerçekleşen I. tip hata olasılıklarının tüm tekerrür sayıları ve standart sapma oranlarında her iki yaklaşımda da aynı olduğu görülmektedir. n=3 olduğunda hem Kruskal-Wallis Testinin her iki yaklaşımı hem de karekök transformasyonu sonrası varyans analizi, grup varyansları homojen olsa da I. tip hata olasılıkları %5'i koruyamamıştır. Aynı durum Kruskal-Wallis testi için tüm standart sapma oranlarında da geçerlidir.

**Çizelge 4.** 8 grup için Kruskal-Wallis testi ve transformasyonlar sonrası uygulanan varyans analizinde gerçekleşen I. tip hata olasılıkları

n	Std. Sapma Oranı	KW-β	KW-χ <sup>2</sup>	v	Log	Açı
3	1.0:1:1:1:1:1:1:1	0.018	0.019	0.114	0.047	0.045
	1.5:1:1:1:1:1:1:1	0.019	0.019	0.054	0.054	0.053
	2.0:1:1:1:1:1:1:1	0.023	0.023	0.072	0.071	0.071
	2.5:1:1:1:1:1:1:1	0.025	0.025	0.094	0.094	0.090
	3.0:1:1:1:1:1:1:1	0.027	0.027	0.117	0.114	0.118
	3.5:1:1:1:1:1:1:1	0.030	0.030	0.138	0.132	0.137
	4.0:1:1:1:1:1:1:1	0.032	0.032	0.156	0.154	0.155
	4.5:1:1:1:1:1:1:1	0.035	0.035	0.176	0.167	0.171
	5.0:1:1:1:1:1:1:1	0.038	0.038	0.193	0.195	0.192
4	1.0:1:1:1:1:1:1:1	0.028	0.028	0.049	0.051	0.049
	1.5:1:1:1:1:1:1:1	0.030	0.030	0.058	0.060	0.058
	2.0:1:1:1:1:1:1:1	0.036	0.036	0.079	0.081	0.081
	2.5:1:1:1:1:1:1:1	0.044	0.044	0.108	0.105	0.104
	3.0:1:1:1:1:1:1:1	0.049	0.049	0.132	0.128	0.134
	3.5:1:1:1:1:1:1:1	0.057	0.057	0.162	0.158	0.161
	4.0:1:1:1:1:1:1:1	0.062	0.062	0.188	0.180	0.192
	4.5:1:1:1:1:1:1:1	0.068	0.068	0.208	0.214	0.213
	5.0:1:1:1:1:1:1:1	0.081	0.081	0.238	0.236	0.240
5	1.0:1:1:1:1:1:1:1	0.033	0.033	0.051	0.050	0.051
	1.5:1:1:1:1:1:1:1	0.035	0.035	0.058	0.057	0.058
	2.0:1:1:1:1:1:1:1	0.040	0.040	0.083	0.079	0.076
	2.5:1:1:1:1:1:1:1	0.050	0.050	0.110	0.109	0.106
	3.0:1:1:1:1:1:1:1	0.059	0.059	0.138	0.139	0.141
	3.5:1:1:1:1:1:1:1	0.069	0.069	0.174	0.173	0.178
	4.0:1:1:1:1:1:1:1	0.088	0.088	0.215	0.204	0.211
	4.5:1:1:1:1:1:1:1	0.102	0.102	0.247	0.241	0.251
	5.0:1:1:1:1:1:1:1	0.124	0.124	0.286	0.279	0.286
10	1.0:1:1:1:1:1:1:1	0.040	0.040	0.049	0.051	0.049
	1.5:1:1:1:1:1:1:1	0.042	0.042	0.056	0.056	0.060
	2.0:1:1:1:1:1:1:1	0.052	0.052	0.086	0.082	0.087
	2.5:1:1:1:1:1:1:1	0.068	0.068	0.127	0.120	0.128
	3.0:1:1:1:1:1:1:1	0.094	0.094	0.178	0.178	0.186
	3.5:1:1:1:1:1:1:1	0.125	0.125	0.231	0.256	0.235
	4.0:1:1:1:1:1:1:1	0.166	0.166	0.296	0.325	0.286
	4.5:1:1:1:1:1:1:1	0.207	0.207	0.354	0.357	0.337
	5.0:1:1:1:1:1:1:1	0.260	0.260	0.416	0.493	0.385

Tüm grup ve tekerrür sayıları için elde edilen sonuçlar incelendiğinde, Kruskal-Wallis testinin transformasyon sonrası uygulanan varyans analizine nazaran az da olsa daha iyi olduğu görülmektedir. Polatkan (2002) da yaptığı bir simülasyon çalışması ile varyansların heterojen olması halinde varyans analizi yerine Kruskal-Wallis H istatistiğinin tercih edilebileceğini ifade etmiştir. Moder (2010), heterojen varyanslı gruplarda varyans analizinin uygun bir test olmadığını ve Kruskal-Wallis testinin bazı durumlarda belirlenen I. tip hatayı aşsa da oldukça tutucu bir test olduğunu bildirmiştir.

Trumbo ve ark. (2004), poisson verileri için karekök transformasyonunun, binomial verileri için de açı transformasyonunun etkisiz olduğu ve sonuçları değiştirmediklerini belirtmişlerdir. Üstel dağılımlı veriler için ise

hem logaritmik hem rank transformasyonlarının bazı durumlarda küçük örnek genişliklerinde kısmen yararlı olduğunu bildirmişlerdir.

Moder (2007) yaptığı bir çalışmada, varyansların homojenliği hakkında şüphe olduğunda alternatif bir yöntemin tercih edilmesinin daha doğru olduğunu bildirmiştir.

Ozkan ve ark. (2010) yaptıkları simülasyon demesi ile hem karekök hem de logaritmik transformasyon yöntemlerinin başlangıçta karşılaştırılan I. tip hata olasılığını koruyamadığını başlangıçta karşılaştırıldan daha büyük bir I. tip hata değerinin çıkmasına neden olduğunu, bu durumun grup sayısından çok fazla etkilenmezken gruplardaki gözlem sayılarının artışından ve grupların varyansları arasındaki oranlardan fazlaca etkilendiği sonucuna varmışlardır. Bu çalışma ile uyum içerisinde olan çalışmalarında söz konusu transformasyon yöntemlerinin varyansların homojenliği ön şartının yerine getirilmesi amacıyla kullanılmasını önermemişlerdir.

### Sonuç

Sonuç olarak, varyans analizinin “grup varyansları homojen olmalı” ön şartı yerine gelmediğinde;

- Grup sayısı ve gruplardaki gözlem sayısı ne olursa olsun heterojenlik arttıkça hem Kruskal-Wallis testinde hem de transformasyonlar sonrası varyans analizinde başlangıçta karşılaştırılan I. tip hata artmaktadır.
- Grup sayısı ve gruplardaki gözlem sayısının artışıyla daha da belirgin olmak üzere Kruskal-Wallis Testinin transformasyonlar sonrası varyans analizinde gerçekleşen I. tip hata değerlerinden nispeten daha iyi olduğu söylenebilir.
- Grupların varyansları arasındaki oran yaklaşık olarak 2 katın üzerinde değilse transformasyon yerine Kruskal-Wallis testi tercih edilmelidir. Eğer grup varyansları aşırı heterojen ise bu iki teste alternatif başka yöntemler araştırılmalıdır.

### Kaynaklar

- Düzgüneş, O., 1963. İstatistik Prensipleri ve Metotları. Ege Üni. Matbaası, İzmir.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metodları. Ankara Üni. Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara.
- Freund, R.J., and Wilson, W. J., 2003. Statistical Methods (Second Edition). Academic Pres, An imprint of Elsevier Science, California 92101-4495, USA, 673 pages.
- Lix, L. M, J. C. Keselman and H. J. Keselman, 1996. Consequences of assumption violations revised: A quantitative review of alternatives to the one-way analysis of variance F test. Review of Educational Research, 66 (4) 579-619.
- Moder, K. 2010. Alternatives to F-Test in One-Way ANOVA in case of Heterogeneity of Variances (A Simulation Study). Psychological Test and Assessment Modeling, Volume 52, 2010 (4), 343-353.
- Moder, K. 2007. How to keep the Type I Error Rate in ANOVA if Variances are Heteroscedastic. Austrian Journal of Statistics, 36(3), 179-188.
- Ozkan, M.M., Kocabas, Z., Kasko, Y., Albayrak, R., 2010. The Effect of Square Root and Logarithmic Transformations on Type I Error of ANOVA in Balanced Experiments. 9<sup>th</sup> International Turkish-German Agriculture Symposium, 22-27 March, Mustafa Kemal University, Antakya, Türkiye.
- Oshima, T. C. and J. Algina, 1992. Type I Error for James's Second-Order Test and Wilcox' Hm Test under Heteroscedasticity and Non-Normality. British J. of Mathematical and Statistical Psychology, 45, 255-263.
- Petrie, A. and Sabin, C. 2000. Medical Statistics at a Glance. . I Ed., London: Blackwell Science; pp 71-74.
- Polatkan, T. 2002. Varyansların Eşit Olmadığı Durumda Ortalamaların Testi İçin Alternatif bir Test. Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), Gazi Ün., 39s, Ankara.
- Richter, S.J. and Payton, M.E. 2003. Performing Two-Way Analysis of Variance under Variance Heterogeneity. Journal of Modern Applied Statistical Methods, 2(1);152-160.
- Sokal R. R. and Rohlf F. J. 1995. Biometry (Third Edition). W. H. Freeman and Company, New York, USA.

Trumbo, B. E., Eric A. Suess and Brafman R. E. 2004. Classroom Simulation: Are Variance-Stabilizing Transformations Really Useful? Department of Statistics California State University, Presentation, JSM 2004, Toronto.

Winer DJ, Brown DR and Kenneth M. 1991. Statistic principles in experimental design. New York:McGraw-Hill.

Zar, J. H. 1999. Biostatistical Aanalysis (Fourth Edition). Prentice-Hall Inc., Simon and Schuster Viacom Company, New Jersey, USA.



## Aykırı Değerler Varlığında Basit Doğrusal Regresyon Modelindeki Parametreler için Bazı Tahmin Yöntemlerinin Karşılaştırılması

Soner Çankaya<sup>1\*</sup>, Samet Eker<sup>1</sup>, Yalçın Tahtalı<sup>2</sup>, Ayhan Ceyhan<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, 55139-Samsun

<sup>2</sup>Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, 60150-Tokat

<sup>3</sup>Niğde Üniversitesi, Bor Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, 51700-Niğde

\* e-posta: scanakaya@omu.edu.tr; Tel: +90 (362) 3121919/1389

### Özet

En küçük kareler (*EKK*) yöntemi, bağımlı ve bağımsız değişken arasındaki ilişkinin denklemini oluşturmada kullanılan en yaygın yöntemdir. Ancak gözlem değerleri içerisinde aykırı değerler mevcut ise normallik varsayımı bozulacağından bu yöntemin tahmin gücü (tutarlılığı) azalmaktadır. Bu çalışmada, gözlem değerleri içerisinde aykırı değerlerin bulunması durumunda regresyon eşitliklerinin tahmininde kullanılan dört farklı yöntemin (*EKK* yöntemi, Theil yöntemi, *S*- ve *MM*-tahmin edicileri) karşılaştırılması amaçlanmıştır. Bu amaçla, çalışmada Merinos ırkına ait 96 baş kuzunun süttan kesim dönemi canlı ağırlık artışı bağımlı değişken, göğüs çevresi ise bağımsız değişken olarak kullanılmıştır. Yapılan tahminlerin karşılaştırılmasında ölçüt olarak belirtme katsayısı ( $R^2$ ) ve hata kareler ortalaması (*HKO*) kullanılmıştır. Araştırma bulguları, gözlem değerlerinde üç aykırı değer bulunması ve incelenen yöntemler içerisinde en küçük *HKO* ve en büyük  $R^2$  değerine sahip *S*-tahmin edicilerinin model parametrelerini tahmin etmek için önerilebileceğini göstermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** En küçük kareler, *MM*-tahmin edicisi, *S*-tahmin edicisi, Theil yöntemi, Aykırı değer

### Comparison of Some Estimation Methods for Parameters of Simple Regression Model in The Presence of Outliers

#### Abstract

Least square (LS) is the most common method to estimate the equation of relationship between dependent and independent variables. But, the underlying assumptions of least squares estimation are untenable in presence of outliers within the data and this estimator is being criticized more and more for its dramatic lack of robustness. So, this paper aimed the comparative of four estimation methods (*LS* method, *S*-estimation, *MM*-estimation and Theil method) to estimate the parameters of the regression model in presence of outliers. For this reason, the effect of chest girth on body weights of Merinos lambs at weaning period was examined. Chest girth of the lambs is independent variable body weight at weaning period is dependent variable in the model. Mean square error (*MSE*) and the coefficient of determination ( $R^2$ ) value are used to evaluate estimator performance. The results showed that *S*-estimation method is proposed to predict the parameters of the model, because two observation values are outliers and the model estimated from this method have minimum *MSE* and maximum  $R^2$  value.

**Key words:** Least Squares, *MM*-Estimation, *S*-Estimation, Theil Method, Outliers.

#### Giriş

Regresyon analizi bağımlı bir değişken ( $Y_i$ ) ile bir veya daha fazla bağımsız değişkenler ( $X_i$ ) arasındaki nicel ilişkiyi tahmin için kullanılan en yaygın istatistiksel uygulamadır. Regresyon analizin genel kullanım amaçları:

- Erken zamanda ölçülebilen değerlerden ileri ki zamandaki ölçüm değerlerini,
- Ölçümü kolay olan bir özelliğe ait veri setinden, zor yapılan bir özelliğin değerlerini
- Maliyeti düşük olan ölçüm değerlerinden yüksek maliyetli ölçüm değerlerini tahmin etmek şeklinde sıralanabilir (Huber ve Dutter, 1974).

Regresyon analizinin yapılmasında kullanılan en yaygın yöntem ise normallik gibi bir takım gerekli varsayımların sağlanması koşuluyla En Küçük Kareler (EKK) yöntemidir. Bu yöntem, denklemin verdiği (teorik) Y değerleri ile ölçümlerin verdiği (gerçek) X değerleri arasındaki farkların karelerinin toplamını küçültme fikrine dayanmaktadır. Gözlem değerleri içerisinde aykırı veya sapan değerlerin bulunması söz konusu olduğunda normallik varsayımı bozulabileceğinden EKK yönteminin tahmin gücü (tutarlılığı) azalmaktadır. Bu probleme çözüm bulmak amacıyla sapan değerlerden çok etkilenmeyen robust (dayanıklı) tahmin ediciler ortaya çıkmıştır. Bu yöntemler verinin çoğunluğuna uygun bir model tasarlamaya çalışılmaktadır. Dolayısıyla bu çalışmanın amacı, veri seti içerisinde aykırı değerlerin bulunması durumunda, Basit regresyon analizinde EKK yöntemine alternatif S-tahminleme, MM-tahminleme ve Theil yöntemlerini karşılaştırmalı olarak incelemektir.

### Materyal ve Yöntem

Çalışmada, Merinos ırkına ait sütten kesim dönemindeki 96 baş kuzudan alınan göğüs çevresi (GÇ) (cm) ve canlı ağırlıklara (CA) (kg) ait ölçüm değerleri kullanılmıştır. Basit regresyon modeli sayılarla ifade edilen iki özellik arasındaki ilişkiyi belirlerken, özelliklerden birinin diğerine bağlı olarak değişmesi söz konusu olduğunda aralarındaki ilişkiyi ifade etmek amacı ile kullanılmaktadır.

İlişkinin basit regresyon denklemi;

$$Y_i = \beta_0 X_i^{\beta_1} + e_i \quad (i = 1, 2, \dots, n) \text{ ile ifade edilmektedir.} \quad (1)$$

Burada,  $\beta$  'ler bilinmeyen parametreleri,  $e_i$  ise ortalaması 0, varyansı  $\sigma^2$  olan normal dağılıma sahip hata terimlerini,  $Y_i$ : yanıt veya bağımlı değişkeni,  $X_i$  ise bağımsız değişkeni ifade etmektedir. Çalışmada kuzulara ait canlı ağırlığı tahmin etmek için kullanılan eşitlik  $y = ax^b$  olup, burada  $y$ : i-ci kuzuya ait canlı ağırlığı(kg),  $x$ : i-ci kuzuya ait göğüs çevresini (cm),  $a$ : regresyon sabitini ve  $b$ : regresyon katsayısını ifade etmektedir. Çalışmada kullanılan eşitliğin logaritması alınarak ilişkinin doğrusal hale gelmesi sağlanmıştır. Bu sayede oluşturulan eşitliğin son hali  $\log(y) = \log(a) + b \log(x)$  olur. Burada  $a$  ve  $b$  katsayılarını tahmin etmek için  $\log(y)$  ve  $\log(x)$  değerleri kullanılmış daha sonra ilgili tabloda değerler orijinal hale dönüştürülerek verilmiştir.

Çalışmada parametre tahmini için kullanılacak yöntemler aşağıda sırası ile tanıtılmıştır.

#### 1. En Küçük Kareler (EKK) Yöntemi

Regresyon analizinin en yaygın olarak kullanılan formu EKK yöntemidir. Bu yöntemin amacı hata terimlerinin normal dağılımlı ve varyanslarının homojen olması durumunda optimum sonuçları (Neter ve ark. 1996, Fox, 1997), bir başka ifade ile hata terimlerinin kareleri toplamını minimize ederek modeli en iyi duruma getirmektir. Bunun için EKK yöntemi aşağıda verilen fonksiyonu minimize edecek  $b$  katsayısı tahmin etmeye çalışır (Çankaya, 2009).

$$Q_{(EKK)}(b) = \sum_{i=1}^n e_i^2 \quad (2)$$

Ayrıca bu yöntemin hesaplama kolaylığına rağmen gözlem değerleri içerisindeki tek bir aykırı değer bile regresyon eşitliğinin sonuçları üzerinde büyük olumsuz etkilere sahip olabilmektedir (Rousseeuw and Leroy, 1987).

Aykırı değer (outlier),

$$Outlier = \begin{cases} 0, & \text{eger } |e_i| \leq k\sigma \\ 1, & \text{aksi takdirde} \end{cases} \quad (3)$$

Burada,  $k$  sabit bir sayı olup  $k=3$ , ve  $\sigma$  ölçeği ise mutlak hata terimlerinin mutlak düzeltilmiş medyanı olarak hesaplanmaktadır (Çankaya ve ark, 2006).

## 2. Theil Yöntemi

Bu yöntem aykırı değerlerin parametre tahminleri üzerindeki etkiyi kısıtlamak amacıyla EKK yöntemine alternatif olarak kullanılmış bir yöntemdir (Glaister, 2005). Ayrıca bu yöntemin EKK yöntemine göre ayırt edici özelliği, hata terimlerinin normal dağılıma sahip olduğunu varsaymaz ve de aykırı değerlerden etkilenmez (Korany ve ark., 2006). Bu yöntemde model parametreleri aşağıdaki eşitlikleri kullanarak tüm  $(x_i, y_i)$  çiftlerinden hesaplanır (Glaister ve Glaister, 2004).

$$b_i = \left( \frac{y_j - y_i}{x_j - x_i} \right) \quad (4)$$

4 no'lu eşitlikten hesaplanan  $b_i$  değerlerinin meydanından yararlanarak  $\hat{b}$  ve  $\hat{a}$  katsayıları aşağıdaki gibi tahmin edilir.

$$\begin{aligned} \hat{b} &= \text{medyan}(b_i) \\ \hat{a} &= \text{medyan}(c_i) = \text{medyan}(y_i - \hat{b}x_i) \end{aligned} \quad (5)$$

## 3. S-Tahminleme Yöntemi

Gözlem değerleri içerisinde birbirine yakın aykırı değerler bazen birbirlerini maskeleyebilmekte ve hatta bu aykırı değerler klasik tahmin yöntemlerinde güvenilir gözlemlerin bile aykırı değermiş gibi görünmesine sebep olabilmektedir. S-tahminleyiciler Rousseeuw ve Yohai (1984) tarafından tanıtılmış olup, gözlem değerleri içerisinde anormal değerleri tespit etmek ve bu değerlere rağmen daha güvenilir sonuçlar elde etmek için kullanılan bir yöntemdir.

S-tahminleyicinin asıl kuralı robust modelinden uzaklaşan noktalar olarak pozitif ya da negatif rezidü durumları belirlendikten sonra verinin çoğunu modellemesidir (Arslan ve ark., 2002). Bir başka ifade ile en küçük dağılımlı rezidüleri üreten  $Q_{(S)}(b)$  fonksiyonunu tanımlar.

$S_n(r_1(\beta), \dots, r_n(\beta))$  fonksiyonu aşağıda verilen eşitliğe çözüm olarak tanımlanmaktadır.

$$\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \rho \left[ \frac{r_i}{S_n} \right] = K \quad (6)$$

K: Sıklıkla ortaya konulan denklik sabiti, genellikle 0,5 olarak alınır.

$\rho$ : sürekli ve devamlı türevlenebilir fonksiyonu ve  $\rho(0)=0$ ,

$S_n$ : Sapma fonksiyonu veya ölçek tahmini,

$r_i$ : i-ci rezidü anlamına gelmektedir.

Dolayısı ile S-tahminleyiciler bu fonksiyonun  $(s_n(\beta))$  minimize özelliği tarafından tanımlanmaktadır (Salibián-Barrera, 1998).

$$Q_{(S)}(b) = \arg \min_{\beta \in \mathbb{R}^p} s_n(\beta)$$

## 4. MM-Tahminleme Yöntemi

Yohai tarafından 1987 yılında tanıtılan MM-tahminleyiciler, verilerin birbirlerine yakınlıklarını ölçüp kümeler oluşturarak verilerin çoğunun oluşturduğu kümeden uzakta olan verileri aykırı değer olarak tespit yöntemine dayanmaktadır (Arslan ve Billor, 2000). İki fonksiyon düşünün ki ve  $E_G(\rho_0(r)) = 0,5$ ,

$$\rho_1(u) \leq \rho_0(u) \quad \forall u \in \mathbb{R} \quad \text{ve} \quad \sup_{x \in \mathbb{R}} \rho_0(x) = \sup_{x \in \mathbb{R}} \rho_1(x) \quad \text{olsun.}$$

Dolayısı ile MM-tahminleyicisi,  $\rho_0, \rho_1 : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$   $T^1$ , üç adımda tanımlanmaktadır (Salibián-Barrera, 1998.).

a) başlangıç regresyon tahminini  $T^0$  hesaplanır.

- b)  $\rho_0$  fonksiyonu kullanarak reziduaillerin M-ölçeği olan  $S_n$  fonksiyonu hesaplanır
- c) Aşağıda verilen eşitliğe herhangi bir çözümü olan  $T^1$  fonksiyonu tanımlanır.

$$\sum_{i=1}^n \rho_1'(r_i(T^1) / s_n) x_i = 0 \quad (7)$$

#### Bölüm 1.06 Yöntemlerin Karşılaştırılması

Araştırmada kullanılan tahmin yöntemlerinin karşılaştırılmasında ölçüt olarak belirtme katsayısı ( $R^2$ ) ve hata kareler ortalaması (HKO) kullanılmıştır. Bu ölçütlere göre en düşük HKO değerine ve en büyük  $R^2$  değerine sahip olanın incelenen modeller içerisinde en iyi model olduğuna karar verilmektedir.

#### Bulgular ve Tartışma

Merinos ırkı kuzuların göğüs çevresi ve süttten kesim dönemi canlı ağırlıklarına ait tanımlayıcı istatistikler Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo1. İncelenen özelliklere ait tanımlayıcı istatistikler

Özellikler	n	Ortalama	Std. Sapma	V.K (%)
Göğüs Çevresi (cm)	96	75,00	6,29	8,40
Süttten Kesim Ağırlığı (kg)	96	27,50	5,53	20,10

Merinos ırkı kuzuların, göğüs çevresi ile süttten kesim ağırlıklarının ölçüm değerlerine ait varyasyon katsayısı % 30 un altında olması sebebiyle verilerin varyasyon bakımından homojen bir yapıya sahip olduğu ifade edilebilmektedir. Gözlem değerleri içerisinde aykırı veya anormal verilerin oransal dağılımı Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Aykırı değerlerin dağılımı

Gözlem Tipi	Oran	Kesim Noktası
Aykırı değer (Outlier)	0,0313	3

Süttten kesim dönemi kuzuların canlı ağırlıklarına ait ölçüm değerlerinin % 3,13 ünün aykırı değer olduğu ortaya konulmuştur (Tablo 2). Bu ölçüm değerlerinin hangi gözlem değerlerine ait oldukları ve ilgili istatistikleri Tablo 3' de verilmiştir.

Tablo 3. Robust regresyon işleminin sonuçları

Gözlem No	Mahalanobis Uzaklığı	Robust MCD Uzaklığı	Kaldıraç (Leverage point)	Robust Uzaklık	Aykırı Değerler
4	3,490	3,638	*	0,513	
8	2,231	2,005		-7,750	*
20	1,119	0,908		-6,381	*
27	1,914	1,692		-7,340	*



Çalışmaya dahil olan kuzulardan alınan ölçümlerden 3 tanesinin canlı ağırlıklarına ait ölçüm değerlerinin aykırı değer olduğu, göğüs çevresi ölçüm değerlerine ait bir adet ölçüm değerinin ise kaldıraç değer olduğu tespit edilmiştir.

Bu sonuçlara göre gözlem değerleri öncelikle tekrar incelenmeli ve herhangi bir kayıttan yada ölçüm hatasından kaynaklanan bir durum söz konusu ise bu gözlem değerlerinin veri setinden çıkartılarak analizin tekrarlanması sonuçların güvenilirliğini arttıracaktır. Ancak anormal değer gibi görünen gözlem değerleri gerçek bilgiyi ifade ediyor ise bu durumda sağlam(güçlü-robust) teknikler kullanılmalıdır. Bu çalışmada kullanılan yöntemlere ait regresyon analiz sonuçlarına ilişkin bulgular Tablo 4 de verilmiştir.

Tablo 4. Regresyon analiz sonuçları

Yöntemler	Katsayılar	Alt sınır	Üst Sınır	P-değeri	HKO	R <sup>2</sup>	
<i>EKK</i>	<i>Reg.Sabiti</i>	3,22	-0,55	6,98	0,091	3,05	0,318
	<i>Göğ. çevresi</i>	0,49	0,34	0,64	<0,001		
<i>S-tahminleyici</i>	<i>Reg.Sabiti</i>	1,29	0,89	1,69	<0,001	2,96	0,683
	<i>Göğ. çevresi</i>	0,71	0,58	0,84	<0,001		
<i>MM-tahminleyici</i>	<i>Reg.Sabiti</i>	1,23	0,84	1,62	<0,001	2,95	0,508
	<i>Göğ. çevresi</i>	0,70	0,57	0,83	<0,001		
<i>Theil</i>	<i>Reg.Sabiti</i>	1,69	0,22	3,16	0,192	4,73	0,086
	<i>Göğ. çevresi</i>	0,72	0,58	0,86	<0,001		

Tablo 4 de verilen bulgulara göre en büyük R<sup>2</sup> (0,683) ve küçük HKO (2,96) değerlerine sahip S-tahminleyicisini kullanarak oluşturulacak regresyon eşitliklerin Merinos kuzularına ait sütten kesim ağırlıklarını tahmin etmedeki tutarlılığı ve gücü arttırılacaktır.

### Sonuç

Zootekni alanında yürütülen araştırmalarda ölçüm veya kayıttan kaynaklanan hatalar hariç veri setinde aykırı değerler bulunabilir. Araştırmacılar tarafından regresyon eşitliğini tahmin ederken sıklıkla kullanılan *EKK* parametreleri aykırı değerlere karşı oldukça hassas olduğundan, veriler hakkında bu parametre tahminlerine göre yapılacak yorumlamalar geçersiz ve yanıltıcı olabilmektedir. Bu çalışmada, hata terimlerinin normal dağılmadığı ve bağımlı değişkenin aykırı değer içermesi durumlarında S-tahminleyicisinin *EKK* yöntemine göre daha az etkilendiği tespit edilmiştir. Ayrıca, S-tahminleyicisinden tahmin edilen parametre değerleri ile regresyon modelinin daha iyi açıklandığı görülmektedir. Dolayısıyla, araştırmacılar regresyon eşitliğini tahmin ederken *EKK* yöntemine alternatif olarak S-tahminleyicisinin kullanarak model tahminlerindeki doğruluk derecesini arttırabilirler.

### Kaynaklar

- Arslan O., Billor N., 2000. Robust Liu Estimator for Regression Based on Mixtures Graphically. J Applied Statistics, 7: 39-47.
- Arslan O., Edlund O., Ekblom H., 2002. Algorithms to compute CM- and S-estimates for Regression. Metrika 55, pp. 37-51.
- Çankaya S., Kayaalp G. T., Sangun L., Tahtali Y. ve Akar M., 2006. A Comparative Study of Estimation Methods for Parameters in Multiple Linear Regression Model, J. Appl. Anim. Res., 29(1), 43-47.

- Cankaya S., 2009. A Comparative Study of Some Estimation Methods for Parameters and Effects of Outliers in Simple Regression Model for Research on Small Ruminants. *Trop. Anim. Health Prod.*, 41(1), 35-41.
- Fox J., 1997. *Applied Regression Analysis: Linear Models and Related Methods*. Sage Publication, USA, pp.123–240.
- Glaister E.M., Glaister P., 2004. Line-Fitting with Outliers. *Teach. Stat.*, 26(3): 78-80.
- Glaister P., 2005. Robust Linear Regression Using Theil's Method. *J. Chem. Educ.*, 82(10): 1472-1473.
- Hubber P.J., Dutter R., 1974. Numerical Solutions of Robust Regression Problems. In: *COMPSTAT 1974. Proceedings in Computational Statistics*, pp: 165-172, Physika Verlag, Wein.
- Korany M.A., Hewala I.I., Abdel-Hai K.M., 2006. Non-parametric Linear Regression of Discrete Fourier Transform Convolved Densitometric Peak Responses. *J. Pharmaceut Biomed.*, 40: 1048–1056.
- Neter J., Kutner M., Nachtsheim C., Wasserman W., 1996. *Applied Linear Regression Models*, Irwin, USA.
- Rousseeuw P.J., Yohai V., 1984. Robust Regression by means of S-estimators. *Robust and Nonlinear Time Series Analysis*, edited by J. Franke, W. Hardle and D. Martin, Lecture Notes in Statistics. No 26, pp: 256-272. Springer-Verlag, Berlin.
- Rousseeuw P.J., Leroy A., 1987. *Robust Regression and Outlier Detection*. John Wiley & Sons, New York, 329p.
- Salibián-Barrera, M., 1998. Thesis proposal: On Globally Robust Confidence Intervals for Regression Coefficients. Erişim adresi: <http://www.stat.ubc.ca/Research/TechReports/techreports/176html/Proposal.html>. Erişim Tarihi: 03.05.2011.



## Şansa Bağlı Regresyon ve Çok Özellikli Modeller ile Denetim Günü Süt Verimlerine ait Kalıtım Derecelerinin Tahminlenmesi

Yavuz Akbaş,<sup>1\*</sup> Çiğdem Takma,<sup>1</sup> Hikmet Orhan,<sup>2</sup> Abdullah Nuri Özsoy<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Bornova, İzmir,

<sup>2</sup>Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Çünür, Isparta

\*e-posta: [yavuz.akbas@ege.edu.tr](mailto:yavuz.akbas@ege.edu.tr), Tel: +90 (232) 311 29 17; Fax: +90 (232) 388 18 67

### Özet

Bu çalışmada Siyah Alaca ineklerin ilk üç laktasyonundaki denetim günü süt verimlerine ait kalıtım dereceleri şansa bağlı regresyon ve çok özellikli modeller kullanılarak tahminlenmiştir. Materyal olarak 1998 ile 2010 yılları arasında buzağılayan, toplam 14281 ineğin 57510 adet denetim günü süt kaydı kullanılmıştır. İneklerin her laktasyonda birinci, üçüncü, beşinci, yedinci, dokuzuncu ve onuncu aylık denetim günü süt verimleri dikkate alınmıştır. Analizlerde önce her denetim günündeki süt verimi ayrı bir özellik olarak ele alınmış ve bu verimler çok özellikli model ile analiz edilmiştir. Diğer yandan aynı verilere şansa bağlı regresyon modeli uygulanmış, eklemeli genetik ve kalıcı çevre varyansına ait 3. dereceden Legendre polinomiyaller kullanılmıştır. Bu modelde hata varyansının laktasyon boyunca sabit olduğu ve her denetimde farklı olabileceği iki farklı yaklaşım dikkate alınmıştır. Analizler sonucunda ele alınan üç modelden tahminlenen varyans bileşenleri ve kalıtım dereceleri karşılaştırılmış ve yorumlanmıştır. Elde edilen tüm sonuçlara göre denetim günü süt verimlerine ait varyans bileşenleri ve kalıtım dereceleri her üç model de benzer düzeyde tahminlenmiştir. Bununla birlikte aynı bireyde tekrarlanan kayıtları ele alan, kalıcı çevre varyansını ve laktasyonun dönemlerindeki verime ait hata varyansı bilgisini de tahminleyen şansa bağlı regresyon yaklaşımı varyans bileşenlerinin ve kalıtım derecesinin tahminlenmesinde önerilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Şansa bağlı regresyon modeli, çok özellikli model, Siyah Alaca, denetim günü süt verimi, kalıtım derecesi

### Estimation of Heritabilities for Test Day Milk Yields with Random Regression and Multivariate Models

#### Abstract

In this study, heritability values for the first three lactation test day milk records of Holsteins were estimated using random regression and multivariate models. Total of 57510 test day milk records of 14281 cows, calved from 1998 to 2010 were used as study material. The first, third, fifth, seventh, ninth and tenth test day records of each cow were considered as data points. Test day milk records as different traits were initially analyzed with a multivariate model. On the other hand, in random regression models the third order Legendre polynomials were used for random additive genetic and permanent environmental effects. Residual variances were assumed constant (RRC) and variable (RRV) throughout lactation in random regression models. Variance components and heritability estimates from different models were compared and discussed. According to the results similar variance components and heritabilities for test day milk yields were estimated with random regression and multivariate models. Moreover, random regression model was recommended for variance components and heritability estimation since random regression approach takes into account repeated records and estimates permanent environmental effects and measurement error variances for each test day records.

**Key words:** Random regression model, multivariate model, Holstein, test day milk yield, heritability

## Giriş

Süt sığırcılığında süt veriminin ıslah çalışmaları uzun yıllar 305 günlük süt verimi üzerinden yapılmıştır. Bu durumda 305 günlük süt verimleri bilinen çevre faktörlerine göre düzeltilmektedir (Cadavez ve ark., 2011). Fakat laktasyon boyunca gerçekleşen söz konusu çevre faktörlerin toplam bir verim olan 305 günlük süt verimi üzerine etkisini tam olarak tanımlamak kolay değildir. Hâlbuki denetim günlerinden 305 günlük süt verimini hesaplamak yerine, doğrudan denetim günü süt verimlerini değerlendirmede kullanmak mümkündür. Bu sayede laktasyon boyunca etkili genetik ve çevresel faktörleri ilgili laktasyon döneminde tanımlamak ve denetim günlerindeki özel şartlar için süt veriminde çok daha uygun bir düzeltme yapılabilir (Cadavez ve ark., 2011). Son on beş yıldır 305 günlük süt verimleri yerine denetim günü kayıtlarını dikkate alan yeni istatistiksel yaklaşımlar geliştirilmiştir. Bununla birlikte, 305 günlük verimlerin analizinde kullanılan modellerin daha az parametrelili ve basit olmasına karşın, denetim günü kayıtlarının analizinde çok daha karmaşık modellemelere ihtiyaç duyulmaktadır. Veri setinin yapısı ve büyüklüğü, modelin karmaşıklığı hesaplamalarda çeşitli güçlükler yol açmaktadır. Bu nedenle, denetim günü süt verimlerinin analizinde kullanılan modelin yapısı büyük önem taşımaktadır.

Denetim günü süt kayıtlarını doğrudan değerlendirmede kullanan modellerden birisi de çok özellikli (multivariate) modeldir. Bu modelde, laktasyonun değişik dönemlerinde tutulan denetim günü süt kayıtları birbirinden farklı özellikler olarak kabul edilmekte ve çok özellikli bir model ile eş zamanlı analiz edilmektedir.

Denetim günü modellerinin yeni uygulaması, şansa bağlı regresyon (random regression) yaklaşımıdır. Birçok ülkede kullanımı giderek yaygınlaşan bu yaklaşımda, süt verimine ait laktasyon eğrileri, iki farklı regresyon seti (sabit ve şansa bağlı regresyon) ile tanımlanmaktadır. Aynı gruptaki bireylere ait sabit regresyon, bu gruptaki ineklerin genel laktasyon eğrisini tanımlamaktadır. Her birey için tanımlanan şansa bağlı regresyon ise, söz konusu sabit regresyondan bireysel genetik sapmaları ortaya koymaktadır. Bu durum, her ineğin laktasyon eğrisi farklılıklarını tanımlamamıza izin vermektedir (Pool ve Meuwissen, 1999; Lewis ve Brotherstone, 2002).

Şansa bağlı regresyon modellerinde, denetim günü kayıtları arasındaki (ko)varyans yapısını tanımlamak için Ali Schaeffer, Wilmlink ve Legendre polinomialer gibi çeşitli fonksiyonlardan yararlanılmaktadır. Şansa bağlı regresyon modellerinde hata varyansının laktasyon boyunca sabit olduğu veya laktasyon boyunca değiştiği kabul edilebilmektedir (Olori ve ark., 1999).

Şansa bağlı regresyon ile çok özellikli modeli karşılaştıran az sayıda çalışma vardır. Nobre ve ark.(2003) canlı ağırlık verilerinde konuyu ele almışlardır. Bu çalışmada ise denetim günü süt verimleri üzerinde durulmuştur. Diğer yandan Ülkemizde de denetim günü verimlerini doğrudan kullanan yaklaşımları farklı yönleriyle inceleyen çalışmalara ihtiyaç vardır. Bu çalışmanın amacı, çok özellikli model ile şansa bağlı regresyon modellerini denetim günü süt verimlerine ait varyans bileşenleri ve kalıtım derecesi tahminleri bakımından karşılaştırmaktır.

## Materyal ve Metot

### Materyal

Çalışmanın materyalini 1998 ile 2010 yılları arasında buzağlamış olan 14281 adet Siyah Alaca ineğin 57510 adet denetim günü süt kayıtları oluşturmaktadır. Bu ineklerin ilk üç laktasyonuna ait birinci, üçüncü, beşinci, yedinci, dokuzuncu ve onuncu aylık denetim günlerinde tutulan süt verim kayıtları kullanılmıştır.

### Metot

Bu çalışmada denetim günü süt verimleri üç farklı model kullanılarak DFREML programı ile analiz edilmiştir (Meyer, 1998). Her laktasyona ait denetim kayıtları ayrı analiz edilmiştir. İlk model denetim günü süt verimi kayıtları ayrı özellikler şeklinde değerlendirilmiştir. Bu analiz için kullanılan çok özellikli model aşağıdaki gibidir:

$$y_{ijkm} = K_i + YM_j + b_l X_{ijk} + a_k + e_{ijkm} \quad (\text{Model 1})$$

Modelde  $y_{ijkm}$ , denetim günü süt verimlerini (kg),  $K$  sabit köy etkisini,  $YM$  sabit denetim günü yıl-mevsim etkisini,  $X_l$ , sürekli bağımsız buzağılama yaşı değişkenini,  $a_k$ , şansa bağlı bireysel eklemeli genetik etkiyi ve  $e_{ijkm}$ , şansa bağlı hata etkisini göstermektedir.

Bu çalışmada kullanılan şansa bağlı regresyon modelleri (RRC ve RRV) ve modelde yer alan terimler sırası ile Model 2 ve Model 3'de verilmiştir. RRC modelinde hata varyansının laktasyon boyunca sabit olduğu varsayımı yapılmıştır. RRV modelinde ise her denetim günü için ayrı hata varyansı olduğu kabulü ile tahminlemeler yapılmıştır. Her iki şansa bağlı regresyon modelinde eklemeli genetik ve kalıcı çevre varyansına ait 3. dereceden Legendre polinomiyaller kullanılmıştır.

$$y_{ijl} = K_l + YM_i + \sum_{m=0}^{k_B-1} \beta_{jm} \Phi_m(t_{ijl}) + \sum_{m=0}^{k_A-1} \alpha_{jm} \Phi_m(t_{ijl}) + \sum_{m=0}^{k_P-1} p_{jm} \Phi_m(t_{ijl}) + e_{ijl} \quad (\text{Model 2})$$

Modellerde  $y_{ijl}$  denetim günü süt verimini (kg),  $K_l$  sabit köy etkisini,  $YM_i$  sabit denetim yıl-mevsim etkisini,  $\beta_{jm}$  j'inci ineğin m'inci sabit regresyon katsayısını,  $\alpha_{jm}$  ve  $p_{jm}$  j'inci ineğin sırasıyla eklemeli genetik ve kalıcı çevre etkileri için m'inci şansa bağlı regresyon katsayılarını,  $k_B$ ,  $k_A$  ve  $k_P$  sırasıyla sabit, şansa bağlı eklemeli genetik ve kalıcı çevre regresyon katsayılarını,  $t_{ijl}$  l'nci köydeki j'inci ineğin i'inci denetim gününü (ay),  $\phi_m$  ise  $t_{ijl}$  zamanında hesaplanan m'inci legendre polinomial katsayılarını,  $e_{ijl}$  şansa bağlı hata etkisini açıklamaktadır. Model 3 Model 2 ile aynı etkilere sahiptir. Tek fark Model 3'de hata etkisi her denetim için ayrı tahminlenmekte ve  $\sum_{n=1}^6 e_{ijn}$  şekline dönüşmektedir.

## Bulgular ve Tartışma

### Eklemeli Genetik Varyans

Altı farklı denetim günü süt verimlerini ayrı özellik olarak ele alan çok özellikli analiz sonuçları Çizelge 1'de, iki farklı yaklaşımla ele alınan şansa bağlı regresyon modeli sonuçları ise Çizelge 2 ve 3'de verilmiştir.

Çizelge 1. Denetim günü süt verimlerinin çok özellikli model ile analizi sonuçları

Laktasyon	Varyans bileşenleri ve kalıtım derecesi	Denetim Günü					
		1	3	5	7	9	10
I	Eklemeli genetik varyans	3.37	4.95	5.16	6.05	6.15	7.40
	Hata varyansı	23.35	20.26	20.20	20.54	21.20	22.17
	Fenotipik varyans	26.71	25.20	25.36	26.58	27.35	29.56
	Kalıtım derecesi	0.13	0.20	0.20	0.23	0.23	0.25
II	Eklemeli genetik varyans	6.40	8.41	7.31	5.76	7.19	7.70
	Hata varyansı	25.96	22.57	22.24	23.97	21.90	21.45
	Fenotipik varyans	32.36	30.97	29.55	29.73	29.09	29.15
	Kalıtım derecesi	0.20	0.27	0.25	0.19	0.25	0.26
III	Eklemeli genetik varyans	5.73	8.08	8.90	9.48	10.21	8.37
	Hata varyansı	27.96	22.30	20.39	19.52	19.57	23.60
	Fenotipik varyans	33.68	30.38	29.30	29.00	29.79	31.97
	Kalıtım derecesi	0.17	0.27	0.30	0.33	0.34	0.26

Çizelge 2. Denetim günü süt verimlerinin RRC modeli ile analizi sonuçları

Laktasyon	Varyans bileşenleri ve kalıtım derecesi	Denetim Günü					
		1	3	5	7	9	10
I	Eklemeli genetik varyans	3.56	4.28	5.16	5.87	6.53	7.74
	Kalıcı çevre varyansı	13.98	10.22	10.53	11.18	11.65	14.69
	Hata varyansı	9.60	9.60	9.60	9.60	9.60	9.60
	Fenotipik varyans	27.14	24.09	25.29	26.65	27.78	32.03
	Kalıtım derecesi	0.13	0.18	0.20	0.22	0.24	0.24
II	Eklemeli genetik varyans	6.38	7.18	7.63	7.39	6.99	7.13
	Kalıcı çevre varyansı	16.44	11.36	11.55	11.52	12.50	15.59
	Hata varyansı	9.84	9.84	9.84	9.84	9.84	9.84
	Fenotipik varyans	32.66	28.38	29.02	28.75	29.34	32.56
	Kalıtım derecesi	0.20	0.25	0.26	0.26	0.24	0.22
III	Eklemeli genetik varyans	5.36	7.64	9.02	9.24	9.18	9.60
	Kalıcı çevre varyansı	18.92	11.23	10.25	9.84	10.90	14.20
	Hata varyansı	10.03	10.03	10.03	10.03	10.03	10.03
	Fenotipik varyans	34.31	28.90	29.30	29.11	30.11	33.83
	Kalıtım derecesi	0.16	0.26	0.31	0.32	0.30	0.28

Çizelge 3. Denetim günü süt verimlerinin RRV modeli ile analizi sonuçları

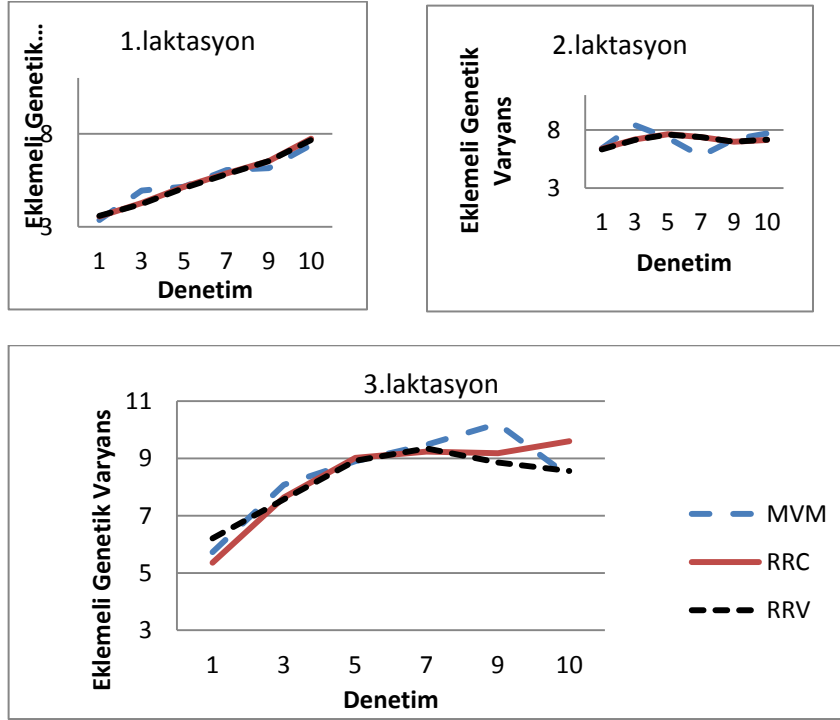
Laktasyon	Varyans bileşenleri ve kalıtım derecesi	Denetim Günü					
		1	3	5	7	9	10
I	Eklemeli genetik varyans	3.59	4.23	5.09	5.83	6.53	7.67
	Kalıcı çevre varyansı	13.14	10.03	10.64	11.23	12.28	18.49
	Hata varyansı	10.61	10.86	9.08	9.42	9.63	3.97
	Fenotipik varyans	27.34	25.12	24.82	26.49	28.45	30.13
	Kalıtım derecesi	0.13	0.17	0.21	0.22	0.23	0.25
II	Eklemeli genetik varyans	6.33	7.14	7.61	7.38	6.99	7.16
	Kalıcı çevre varyansı	16.44	11.30	11.57	11.54	13.02	16.97
	Hata varyansı	9.59	11.07	9.07	10.60	9.33	6.80
	Fenotipik varyans	32.37	29.51	28.25	29.52	29.35	30.92
	Kalıtım derecesi	0.20	0.24	0.27	0.25	0.24	0.23
III	Eklemeli genetik varyans	6.21	7.57	8.92	9.35	8.86	8.56
	Kalıcı çevre varyansı	18.16	11.13	10.25	9.76	11.72	16.40
	Hata varyansı	9.54	11.60	9.69	10.09	9.15	7.72
	Fenotipik varyans	33.91	30.30	28.88	29.20	29.73	32.68
	Kalıtım derecesi	0.18	0.25	0.31	0.32	0.30	0.26

Farklı modellerle tahminlenen denetim günü süt verimlerine ait eklemeli genetik varyanslar, laktasyon boyunca genellikle artış göstermiştir. Bu değişim yaklaşık olarak ilk laktasyonda 3'den 8'e, ikinci laktasyonda 6'dan 7'ye, üçüncü laktasyonda ise 5'den 10'a gerçekleşmiştir. Değişim ilk laktasyonda daha belirgin ve doğrusal bir yapı sergilerken, ikinci laktasyonda dalgalı bir seyir gözlenmiş, üçüncü laktasyonda ise eklemeli genetik varyans önce hızla artış göstermiş fakat laktasyonun ikinci yarısında durağanlaşmıştır (Şekil 1).

Üç laktasyonda tahminlenen eklemeli genetik varyans, laktasyon sırasına bağlı olarak artmıştır. Fakat bu artışın düzeyi, hesaplamının hangi denetim için yapıldığına bağlı olarak farklılık göstermiştir. Örneğin 5 ve 9. denetimlerde artış sürekli iken, 1 ve 3. denetimler için eklemeli genetik varyans önce artmış sonra değişmemiştir. İlk iki laktasyon aynı olup üçüncü laktasyonda artış gösteren denetimler de vardır. Genel olarak eklemeli varyansın laktasyonlara göre değişimi modellerden etkilenmezken, modellerin sonuçları arasında küçük farklılıklar da vardır.

### Hata Varyansı

Modellerden elde edilen hata varyansları Çizelge 1, 2 ve 3'de sunulmuştur. Çok değişkenli analiz ile tahminlenen hata varyansı, şansa bağlı regresyon modellerinden tahminlenenden iki misli daha yüksek tahminlenmiştir (Çizelge 1, 2 ve 3, Şekil 2). Denetim günü süt verimlerine ait hata varyansı, çok değişkenli analizlerde 20-28, şansa bağlı regresyon modellerinde ise 4-12 aralığında değişim göstermiştir.

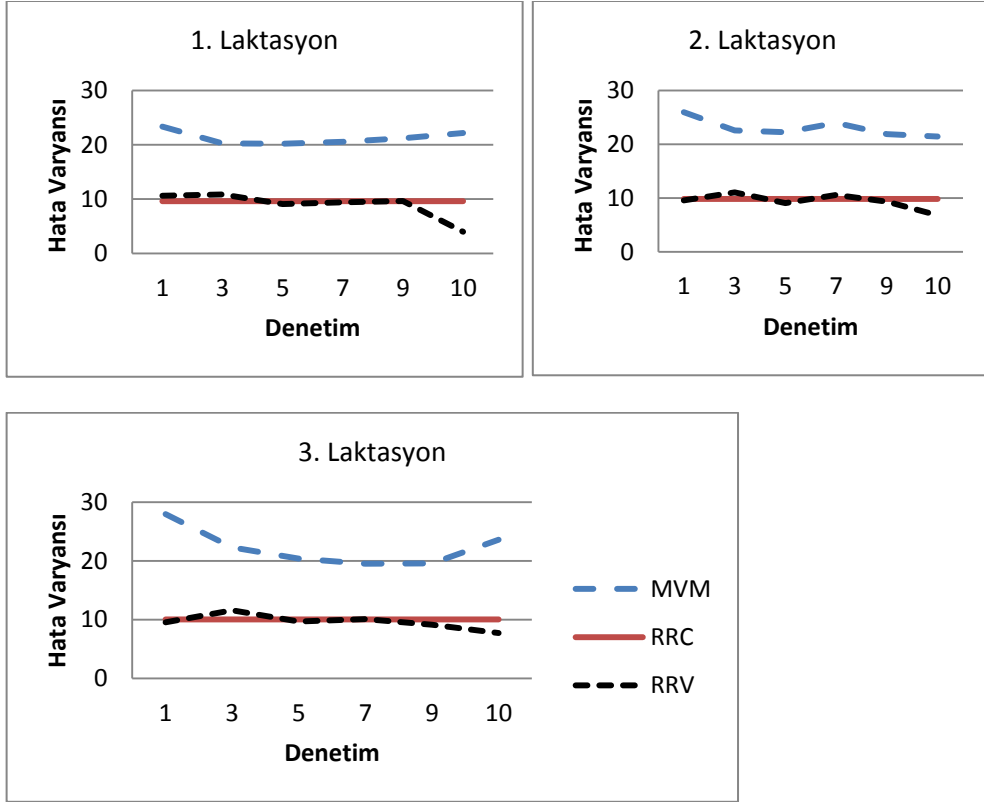


Şekil 1. Farklı modellerle tahminlenen eklemeli genetik varyansın denetim günü ve laktasyonlara göre değişimi

Şansa bağlı regresyon analizinde fenotipik varyans, kalıcı çevre varyansına da ayrıldığından daha düşük düzeyde varyans hataya kalmakta, çok değişkenli analiz ile şansa bağlı regresyon analizlerinden elde edilen hata varyansı sonuçlar arasında belirgin bir fark oluşmaktadır. RRC modelinde ise denetim günleri için ortak tek hata varyansı tahminlenmektedir. RRV modelinden elde edilen hata varyansları incelendiğinde onuncu denetim hariç denetim günü süt verimleri için benzer düzeyde hata varyansı tahminlemiştir (Şekil 2).

### Fenotipik Varyans

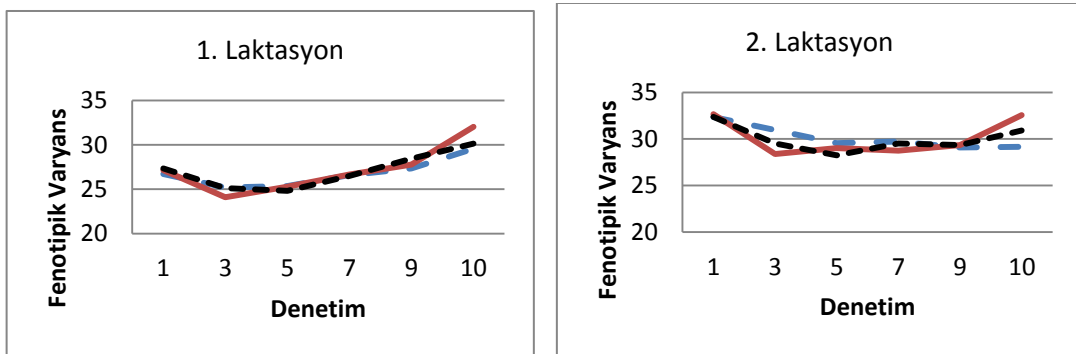
Farklı modeller kullanılarak tahminlenen denetim günü süt verimine ait fenotipik varyanslar benzer düzeydedir (Şekil 3). Fenotipik varyans bakımından modeller arasında fark olmasa da ilk laktasyon ile sonraki laktasyonlar arasında fenotipik varyansın seyri farklı bulunmuştur. Fenotipik varyans, genel olarak ilk denetimden 3. denetime bir azalma göstermiştir. İkinci ve üçüncü laktasyonların 3 ve 9. denetimlerinde fenotipik varyans benzer düzeyde seyrederken 10. denetimde tekrar artmıştır. İlk laktasyonda ise artış üçüncü denetimden başlamış ve laktasyonun sonuna kadar sürmüştür. Fenotipik varyans ilk laktasyonun başlangıcında 25 birim iken laktasyonun ikinci yarısında artarak 30'lu değerlere ulaşmıştır. Diğer laktasyonlarda ise fenotipik varyans 30 civarında gerçekleşmiştir.



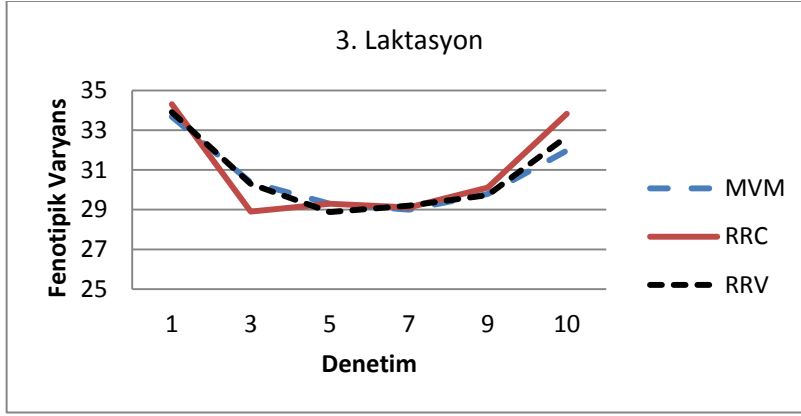
Şekil 2. Farklı modellerle tahminlenen hata varyansın denetim günü ve laktasyonlara göre değişimi

#### Kalıtım derecesi

Denetim günü süt verimlerine ait kalıtım dereceleri eklemeli genetik varyansın değişimine benzer bir yapı sergilemiştir. Kalıtım derecesi ilk laktasyonun ilk denetimde 0.13 iken daha sonraki denetimlerinde doğrusal bir şekilde artarak onuncu denetimde 0.25 düzeyine ulaşmıştır. İkinci laktasyonda ise ilk denetimde 0.20 olan kalıtım derecesi, daha sonraki denetimlerde 0.25 düzeyinde tahminlenmiş, laktasyonun sonunda hafif bir düşme eğilimi gözlenmiştir (Şekil 3).





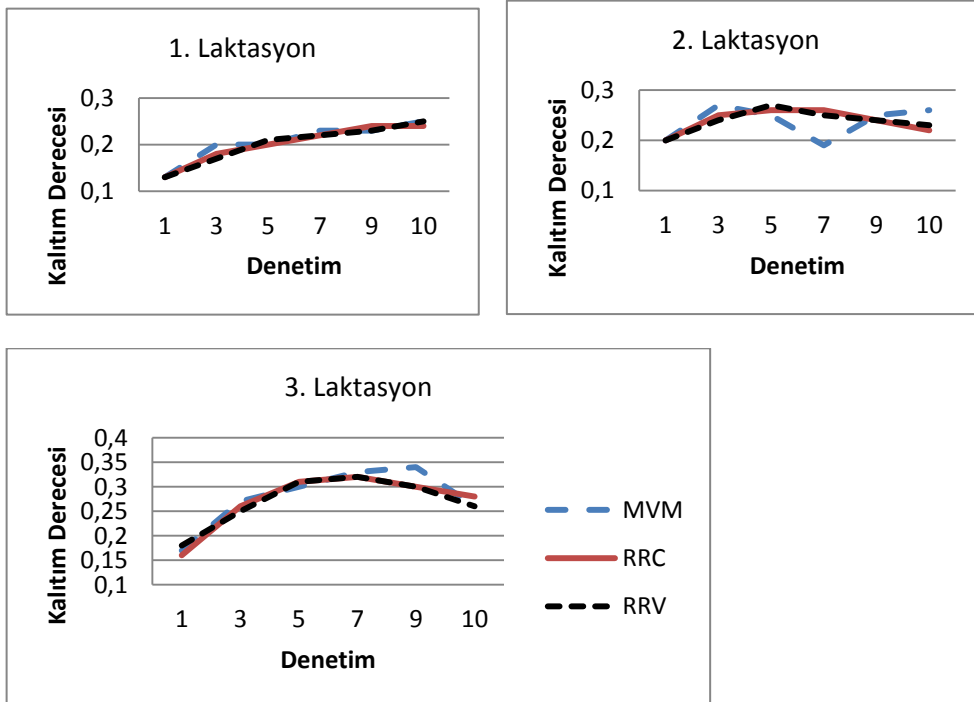


Şekil 3. Farklı modellerle tahminlenen fenotipik varyansın denetim günü ve laktasyonlara göre değişimi

İkinci laktasyonda çok özellikli model 7. denetimde diğer modellerden belirgin derecede düşük tahmin vermiştir. Üçüncü laktasyonda ise kalıtım derecesi yedinci denetime kadar artmış daha sonra hafifçe azalarak ikinci dereceden bir değişim göstermiştir (Şekil 1). Kalıtım derecesi sonuçları, Machado ve ark. (1999); Bignardi ve ark. (2010) tarafından bildirilen ilk laktasyon denetim günü süt verimlerinin çok özellikli analiz sonuçlarına oldukça uyumlu bulunmuştur.

Bu çalışmada RRV modeli kullanılarak elde edilen varyans bileşenleri ve kalıtım derecesi tahminleri sabit hata varyanslı RRC modelinin tahminleriyle hemen hemen aynı bulunmuştur. RRV modelindeki denetim günü süt verimine ait kalıcı çevre varyansı tahminlerinin artışı, yine aynı denetim günündeki hata varyansının azalışı ile ya da tam tersine çevre varyansının azalışı aynı denetimdeki hata varyansının artışıyla dengelenmiş ve sonuçta kalıtım derecesi tahminleri her iki modelde de benzer düzeylere ulaşmıştır.

Sabit hata varyanslı şansa bağlı regresyon modeli ile elde edilen sonuçlar Jamrozik ve ark. (1997); Cobuci ve ark. (2005)'nin yaptığı çalışmalardaki sonuçlardan düşük, Strabel ve Misztal (1999) tarafından bildirilen değerlerden yüksek bulunmuştur. Değişen hata varyanslı şansa bağlı regresyon modeli ile elde edilen sonuçlar ise Olori ve ark. (1999) ile Takma ve Akbaş (2009)'ın bildirdiği tahminlerden düşük; Fujii ve Suzuki (2006) tarafından belirlenen değerlerle benzer bulunmuştur.



Şekil 4. Farklı modellerle tahminlenen kalıtım derecesinin denetim günü ve laktasyonlara göre değişimi

### Genel Değerlendirme

Denetim günü süt verimleri arasındaki ilişkiler bu çalışmada farklı yaklaşımlarla incelenmiştir. Çok özellikli modelde her denetim ayrı bir özellik olarak dikkate alınmış ve denetimler arası ilişkiler tahminlemelerde hesaba katılmıştır. Çok özellikli analiz ile özellikler arasındaki ilişkiler dikkate aldığı için analizin doğruluğunu artırması beklenmiştir (Pollak ve ark, 1984). Diğer yandan çok özellikli analiz ile eklemeli genetik ve hata kovaryans yapısı dikkate alınarak seleksiyonun sapma etkisini giderilebilmektedir (Henderson, 1984). Schaeffer (1984), süt ve sütteki yağ verimlerini tekli ve çoklu özellik olarak analiz ettiği çalışmasında, sonuçların doğruluğunu hayvan sayısından çok özellikler arası genetik ve hata korelasyonlarının etkilediğini bildirmiştir. Özelliklerin kalıtım derecelerinin benzer olması, hata ve genetik varyans farklılıklarının ise az olması nedeniyle çoklu özellikli analizde hatanın tek özellikli duruma göre ancak %5 kadar azaldığı bildirilmiştir. Çoklu özelliklerin söz konusu özelliklerine rağmen denetim günü süt verimleri aynı özelliğin farklı verim dönemlerinde ölçülen değerleri olduğundan tekrarlanan gözlemler yaklaşımı ile değerlendirilmesi daha mantıklı olacaktır. Tekrarlanan kayıtlara uygun ve her ölçüme ait özel etkileri de modelleme şansı veren şansa bağlı regresyon yaklaşımı bu tip verilere en uygun yaklaşım olarak karşımıza çıkmaktadır. Bununla birlikte Meyer (2002) şansa bağlı regresyon modeli kullanımının damızlık değerlerin doğruluğunu % 6'ya kadar artırmakla birlikte, şansa bağlı regresyon modeline ait parametrelerin zayıf veya hesaplamaların tam doğru olmadığı durumlarda çok özellikli modelden daha düşük performans gösterebileceğini bildirmiştir. Ayrıca Nobre ve ark.(2003) şansa bağlı regresyonda çok sayıda eşitliğin çözümüne çalışılması, kullanılan polinomiyaillerin ortogonalikten uzak olması ve varyans-kovaryans matrisinin kötü kondüsyonlu olması durumunda yakınsamanın çok uzun zaman alabileceğini bununda hesaplama masraflarını artıracaklarını bildirmiştir. Fakat aynı modelin kullanılması durumunda çok özellikli yaklaşım ile şansa bağlı regresyon modelinin aynı sonuçları verdiği, bu iki yaklaşım arasındaki farkın, büyük oranda parametre farklılıklarından kaynaklandığı bildirilmiştir. Nitekim bu çalışmada da iki yaklaşım arasında varyans komponentleri kalıtım derecesi tahminleri açısından çok büyük farklar bulunmamıştır. Bununla birlikte varyans bileşenlerinin ve kalıtım derecesinin tahminlenmesinde kalıcı çevre varyansını ve laktasyonun farklı dönemlerindeki hata varyansı değişimlerini de aynı anda dikkate alan şansa bağlı regresyon modellerinin kullanımı önerilebilir.

### Kaynaklar

- Bignardi, B., El Faro, L., Rosa, G. J M, Silva, F.F., Cardoso, V.L., de Albuquerque, L. G. 2010. Multivariate analyses of first lactation test-day milk yield of holstein cattle fitting factor analytic and reduced rank models. 9<sup>th</sup> World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, Leipzig, Germany, August 1-6.
- Cadavez, V., Silva A., Malovrh Š., Kovač M. 2011. Estimation of genetic parameters for dairy ewes using random regression animal model. *Lucrari Ştiinţific Seria Zootehnie* 55(16): 2011.
- Cobuci, J.A., Euclides, R.F., Lopes, P.S., Costa, C.N, Torres, R.A., Pereira, C.S. 2005. Estimation of genetic parameters for test-day milk yield in Holstein cows using a random regression model. *Genet.Mol. Biol.* 28(1): 75-83.
- Fujii, C., Suzuki, M. 2006. Comparison of homogeneity and heterogeneity of residual variance using random regression test-day models for first lactation Japanese Holstein cows. *Anim. Sci. Journal* 77: 28–32.
- Henderson, C. R. 1984. Estimation of variances and covariances under multiple trait models. *J. Dairy Sci.* 67: 1581–1589.
- Jamrozik, J., L. R. Schaeffer, Z. Liu, G. Jansen. 1997. Multiple trait random regression test day model for production traits. *Proc. Interbull Meet. Vienna, Uppsala, Interbull Bull.* 16: 43–47.
- Lewis, R. M., Brotherstone, S. 2002. A genetic evaluation of growth in sheep using random regression techniques. *Anim. Sci.* 74: 63-70.
- Machado, S. G., Freitas, M. A. R., Gadini, C. H. 1999. Genetic parameters of test day milk yields of Holstein cows. *Genetics and Molecular Biology* 22(3): 383-386.

- Meyer, K. 2002. Accuracy of genetic evaluation of beef cattle for growth fitting a random regression model in genetic evaluation. *J. Anim. Sci.* 80(Suppl. 1): 49.
- Meyer, K. 1998. Estimating covariance functions for longitudinal data using a random regression model. *Genet. Sel. Evol.* 30: 221-240.
- Nobre, P. R. C., Misztal, I., Tsuruta, S., Bertrand, J. K., Silva, L. O. C., Lopes, P. S. 2003. Genetic evaluation of growth in Nellore cattle by multiple-trait and random regression models. *J. Anim. Sci.* 81: 927-932
- Olori, V. E.; Hill, W. G.; McGuirk, B. J., Brotherstone, S. 1999. Estimating variance components for test day milk records by restricted maximum likelihood with a random regression animal model. *Lives. Prod. Sci.* 61: 53-63.
- Pollak, E. J., J. van der Werf, and R. L. Quaas. 1984. Selection bias and multiple trait evaluation. *J. Dairy Sci.* 67: 1590-1595.
- Pool, M. H. and Meuwissen, T. H. E. 1999. Prediction of daily milk yields from a limited number of test days using test day models, *J. Dairy Sci.* 82: 1555-1564.
- Schaeffer, L. R. 1984. Sire and cow evaluation under multiple trait models. *J. Dairy Sci.* 67: 1567-1580.
- Strabel, T., Misztal, I. 1999. Genetic parameters for first and second lactation milk yields of Polish black and white cattle with random regression test-day models. *Journal of Dairy Science* 82: 2805-2810.
- Takma, Ç., Akbaş, Y. 2009. Heterogeneity of residual variances of test day milk yields estimated by random regression model in Turkish Holsteins. *Journal of Animal and Veterinary Advances* 8(4): 782-787.



## Adaptive Neuro Fuzzy Inference System (ANFIS) ile 305 Günlük Süt Verim Tahmini

Özkan Görgülü

Ahi Evran Üniversitesi Mucur MYO, Mucur, Kırşehir  
ozkangorgulu@gmail.com; Tel:(386) 812 29 77; Faks: (386) 812 38 77

### Özet

Süt sığırı yetiştiriciliği yapan işletmelerde, 305 g süt veriminin erken tahmin edilmesi işletme için oldukça önemlidir. 305 g süt veriminin erken tahmin edilmesi generasyonlar arası süreyi kısalttığı gibi, damızlık değeri olmayan hayvanların erken sürüden ayrılmasını sağlayarak, işletmeye iş gücü ve ekonomik yönden katkı sağlamaktadır. Bu çalışmada, sığırlarda 305 g süt verimini laktasyonun başında, doğru tahmin edebilmek için ANFIS kullanılmıştır. Sisteme girdi (Input) değişkeni olarak hayvanın yaşı, laktasyon sayısı ve ilk 3 süt kontrolünde elde edilen süt verimleri, çıktı (Output) değişkeni olarak ise 305 g süt verimleri alınmıştır. ANFIS yardımıyla tahmin edilen 305 g süt verim değerleri gözlem değerleri ile karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırmada, ANFIS'in yapmış olduğu tahminlerin doğruluğunu kontrol etmek için 3 kritere bakılmıştır. Bu kriterler, hata kareler ortalamasının karekökü (Root Mean Square Error, RMSE), ortalamaların oranı (Ratio of mean, RoM) ve belirtme katsayısı ( $R^2$ ) değerleridir. Bu kriterlerin almış olduğu değerlere göre ANFIS'in laktasyonun hemen başında gerçek değerlere çok yakın tahminler yapabildiği tespit edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Bulanık Çıkarım Sistemleri, ANFIS, Sugeno, TSK

### Prediction of 305 d milk yield using Adaptive Neuro Fuzzy Inference System (ANFIS)

#### Abstract

Early prediction of 305 d milk yield is essential for dairy farms. This prediction not only shortens the generation interval, but also contributes to the companies in terms of labor and economy by elimination of low bred animals. In this research, Adaptive Neuro Fuzzy Inference System (ANFIS) was used in order to predict 305 d milk yield of incoming lactation. The inputs for the system were age, lactation number and milk yields according to first 3 controls milking. On the other hand, 305 d milk yield was the output of the system. ANFIS results related to the milk yields were compared with observed values. Four criteria were considered in order to control the reliability (accuracy) of ANFIS predictions: Root Mean Square Error (RMSE), Ratio of Mean (RoM) and coefficient of determination ( $R^2$ ) values. As conclusion, ANFIS predictions at the beginning of the lactation are related closely to the observed values.

**Key words:** Fuzzy Inference System, ANFIS, Sugeno, TSK

#### Giriş

Süt sığırcılığında generasyon aralığının uzun olması sebebiyle, doğrudan seleksiyona dayalı ıslahtan kısa sürede sonuç alınamamaktadır. Bir inek ortalama 2-2.5 yaşında ilk buzağısını vermekte ve 10 ay sonra ilk laktasyon verimini tamamlamaktadır. Böylece, ineğin süt verimi bakımından toplam laktasyon değerini tahmin etmek için en az 3-3.5 yıl geçmesi gerekmektedir. Kısaca bir ineğin kendi verimine göre damızlık değerini bu şekilde tahmin etmek, uzun zaman almaktadır (Açıkgöz ve ark., 2006). Bu nedenle araştırmacılar tüm laktasyon kayıtları yerine kısmi laktasyon kayıtlarını kullanarak daha erken dönemde süt sığırlarının verim kabiliyetlerini belirlemede farklı yaklaşımlar kullanmaya başlamışlardır. Süt sığırlarının 305 g süt verimlerinin erken tahmin edilmesi generasyonlar arası sürenin azaltılması ve süt verimi bakımından düşük damızlık değerine sahip boğa ve ineklerin daha erken sürüden ayıklanmasını sağlamaktadır. Ayrıca seleksiyon yoğunluğunu da arttırmaktadır. Bu sayede yetiştirici yem ve işgücü kaynaklarını daha etkin kullanarak işletme ekonomisine katkı sağlayacaktır (Açıkgöz ve ark., 2006)

Sığırlarda laktasyonun erken dönemlerinde süt kontrol verimleri kullanılarak 305 g süt verim tahminleri için farklı yöntemler kullanılmaktadır. Bu çalışmada, (Jang, 1993) tarafından geliştirilen ve günümüzde astronomiden coğrafi bilgi sistemlerine kadar çok farklı alanda kullanılan ANFIS kullanılmıştır.

ANFIS, yapay sinir ağları (ANN) ile bulanık çıkarım sistemlerinin (Fuzzy Inference System, FIS) birlikte çalıştığı bir sistemdir. FIS, bulanık mantık ve bulanık küme teorisinin en çok kullanılan uygulamalarından birisidir. Bu sistemin en önemli avantajı, uzmanların karar verirken kullandıkları sözel bilgileri modelleyebilmesidir. Uzmanlardan alınmış olduğu bilgiler doğrultusunda girdi (Input)- Çıktı (Output) arasında IF-THEN kuralları oluşturularak doğru tahminler yapılabilir (Atsalakıs ve Minoudaki, 2007).

Bu çalışmada ANFIS yardımıyla, Jersey ırkı sığırlarda hayvanların yaşı, laktasyon sayıları ve ilk 3 süt kontrol verimleri kullanılarak 305 g süt verimleri tahmin edilmeye çalışılmıştır.

### Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada veri olarak, Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğüne bağlı, Koçaş Tarım İşletmesinde yetiştiriciliği yapılan 595 adet Jersey ırkı sığıra ait süt kontrol kayıtları kullanılmıştır. Modellemeler MATLAB 7.0 programında, ANFIS editör yardımıyla yapılmıştır.

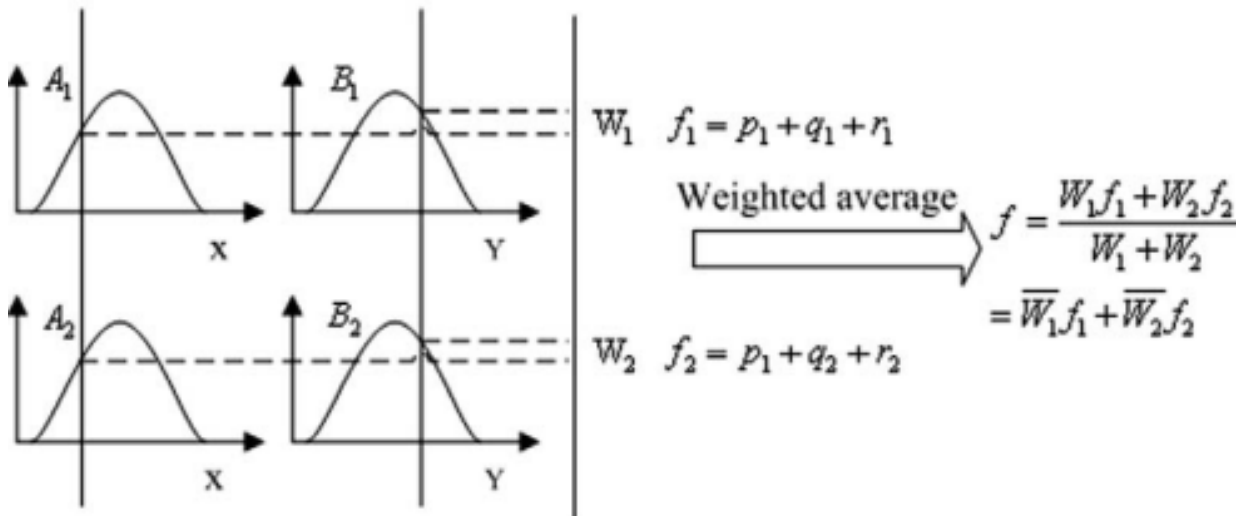
Bulanık mantık kullanılarak yapılan modellemelerde farklı bulanık çıkarım yöntemleri (Fuzzy Inference System, FIS) kullanılmaktadır. Bunlar içerisinde en yaygın kullanılanları Mamdani, Larsen, Tsukamoto ve Sugeno veya TSK olarak da adlandırılan (Takagi-Sugeno-Kang) çıkarım yöntemleridir. Bu yöntemlerin çalışma prensipleri genellikle birbirlerine benzemektedir. Aralarındaki temel farklılıklar IF-THEN kurallarının oluşturulmasındadır (Görgülü, 2007). Bu çalışmada çıkarım yöntemi olarak Sugeno bulanık çıkarım yöntemi (Sugeno FIS) kullanılmıştır. Sugeno FIS yapay sinir ağları (ANN) ile bulanık mantık (FL) yaklaşımının bir arada kullanıldığı bir çıkarım yöntemidir (Jang, 1993; Jang et al., 1997).

ANFIS'in genel mimarisi 2 girdi (input) ve 1 çıktı (output) değişkenli basit bir Sugeno FIS üzerinde gösterilmiştir (Şekil 1). Sugeno FIS'de IF-THEN kurallarının sonuç kısmı yani THEN'den sonraki bölümü girdi değişkenlerinin doğrusal bir denklemi olabildiği gibi sabit bir değerde olabilir (Fahimifard, et al. 2009; Wang et al., 2009). Bu çalışmada girdi değişkenlerinin doğrusal bir modeli olan kural yapısı kullanılmıştır, oluşturulan IF-THEN kural yapısı aşağıdaki gibidir.

**Kural 1:** IF x is  $A_1$  and y is  $B_1$  THEN  $f_1 = p_1x + q_1y + r_1$

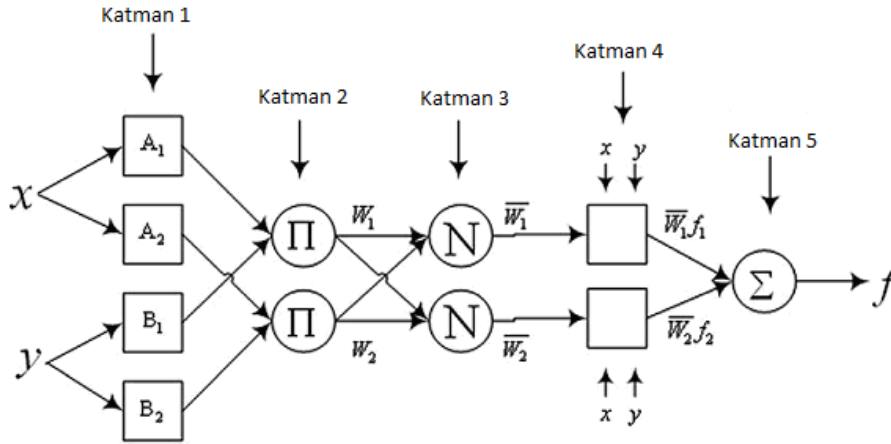
**Kural 2:** IF x is  $A_2$  and y is  $B_2$  THEN  $f_2 = p_2x + q_2y + r_2$

Burada x ve y girdi değişkenleridir. p, q ve r sonuç parametreleridir. A ve B üyelik fonksiyonlarıdır. f çıkış fonksiyonudur (Vural et al., 2009).



Şekil 1. İki girdi değişkenli basit bir Sugeno FIS'in grafiksel gösterimi

ANFIS genel olarak 5 katmandan (Layer) oluşmaktadır (Şekil 2). Bu katmanların her birisinde farklı hesaplamalar yapılmaktadır.



Şekil 2. İki girdi değişkenli bir ANFIS'in genel mimarisini

**Katman 1 (Input Layer):** Bulanıklaştırma aşamasıdır (Fahimifard et al., 2009). Bu aşamada girdi değerlerinin uygun üyelik fonksiyonları kullanılarak belli bir üyelik derecesi ile sözel bir ifadeye (küçük, geniş vb.) dönüştürülmesi sağlanır. Üyelik fonksiyonu, bir nesnenin bulanık kümeye aitlik derecesini gösteren üyelik değerinin hesaplanmasını sağlayan bir fonksiyondur (Salehi ve ark., 2000; Görgülü, 2007).

$$O_i^1 = \mu_{A_i}(x) \quad i=1, 2 \quad (1)$$

şeklinde gösterilir. Burada  $\mu_{A_i}(x)$ , A bulanık kümesinin üyelik fonksiyonudur. Bu fonksiyonun alacağı değere de x girdi değerinin A bulanık kümesindeki üyelik değeri denir ve  $\mu_{A_i}(x) \rightarrow [0, 1]$  şeklinde gösterilir (Karanfil, 1997; Nascimento and Ortega, 2002; Pereira et al., 2004; Fahimifard et al., 2009). Bu katmanda farklı üyelik fonksiyonları kullanılabilir. Bunlardan bazıları, Üçgen, Yamuk, Gaussian, S, Pi ve Sigmoidal üyelik fonksiyonlarıdır. Bu çalışmada gaussian üyelik fonksiyonu kullanılmıştır. Bu fonksiyon

$$\mu_A(x; m, \sigma) = \exp\left\{-\frac{(x-m)^2}{2\sigma^2}\right\} \quad (2)$$

şeklinde dir. Burada m fonksiyona ait dağılımın merkezini ve  $\sigma$  dağılımın şeklini belirler (Baykal ve Beyan, 2004; Görgülü, 2007).

**Katman 2:** Kural aşamasıdır. FIS'de kullanılacak IF-THEN kuralları bu aşamada oluşturulur. Burada  $p^n$  tane kural oluşturulur. p, üyelik fonksiyonu sayısını, n ise girdi değişkeni sayısını ifade etmektedir. IF-THEN kuralları oluşturulurken iki veya daha fazla mantıksal ifade VE (AND), VEYA (OR) mantıksal bağlantı işlemcileri kullanılarak birleştirilebilir. Bu katmanda her bir kural için bir eşik değeri ( $w_i$ ) elde edilir. Kural AND mantıksal bağlantı işlemcisi ile oluşturuldu ise eşik değeri Eşitlik 3 yardımıyla hesaplanır, OR mantıksal bağlantı işlemcisi ile oluşturuldu ise Eşitlik 4 yardımıyla hesaplanır.

$$O_i^2 = w_i = \min[\mu_A(x), \mu_B(y)] \quad (3)$$

$$O_i^2 = w_i = \max[\mu_A(x), \mu_B(y)] \quad (4)$$

Bu çalışmada, 5 girdi değişkeni (Hayvanın yaşı, laktasyon sayısı, Kontrol 1, Kontrol 2 ve Kontrol 3 süt verimleri) ve her bir girdi değişkeni içinde 3 adet üyelik fonksiyonu (Düşük, Orta ve Yüksek) tanımlandığı için  $3^5=243$  adet IF-THEN kuralı oluşturulmuştur.

**Katman 3:** Ortalama veya normalleştirme katmanı olarak da tanımlanan bu katmanda her bir kurala ait eşik değerinin gücü tespit ediliyor. Bunun için i'inci kurala ait eşik değeri diğer kurallardaki eşik değerlerinin toplamına bölünür (Eşitlik 5).

$$O_i^3 = \bar{w}_i = \frac{w_i}{w_1 + w_2} \quad i=1, 2 \quad (5)$$

**Katman 4:** Sonuç katmanı olarak isimlendirilen bu katmanda bir önceki katmanda hesaplanan  $\bar{w}_i$  değeri kendi sonuç denklemi ile çarpılır (Eşitlik 6).

$$O_i^4 = \bar{w}_i f = \bar{w}_i (p_i x + q_i y + r_i) \quad i=1, 2 \quad (6)$$

Burada p, q ve r sonuç parametreleridir. Bu parametreler her kural için farklı değerlere sahiptir. Parametrelerin ilk değerlerinin hiçbir önemi yoktur. Bu değerler Ağın eğitimi sırasında sürekli farklı değerler alacaklardır (Vural et al.,2009).

**Katman 5:** Çıktı katmanı olarak isimlendirilen bu katmanda Eşitlik 7 yardımıyla tek bir değer hesaplanır.

$$O_i^5 = \sum_{i=1}^2 \bar{w}_i f_i = \frac{\sum_{i=1}^2 w_i f_i}{\sum_{i=1}^2 w_i} \quad i=1, 2 \quad (7)$$

ANFIS yardımıyla hesaplanan değerler gözlem değerleri ile kıyaslanır. Tahmin edilen değerler gözlenen değerlere ne kadar yakın olursa hata o kadar küçük olacak demektir. Ağın eğitimi aşamasında hata değeri istenilen sınırların içerisinde olmadığında sonuç parametreleri (p, q ve r) değiştirilerek sonuç yeniden hesaplanır. Nihai parametreler hata değerinin istenilen sınırlar içinde kalmasını sağlayan değerlerdir. Eğitilen ağın gözlenen değerlere yakın tahminler yapıp yapmadığını kontrol etmek için hata kareler ortalamasının karekökü (Root Mean Square Error, RMSE), ortalamaların oranı (Ratio of Mean, RoM) ve belirtme katsayısı ( $R^2$ ) değerleri kullanılmıştır. RMSE eşitlik 8, RoM eşitlik 9 ve  $R^2$  değeride eşitlik 10 yardımıyla hesaplanmıştır.

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (g_i - t_i)^2} \quad (8)$$

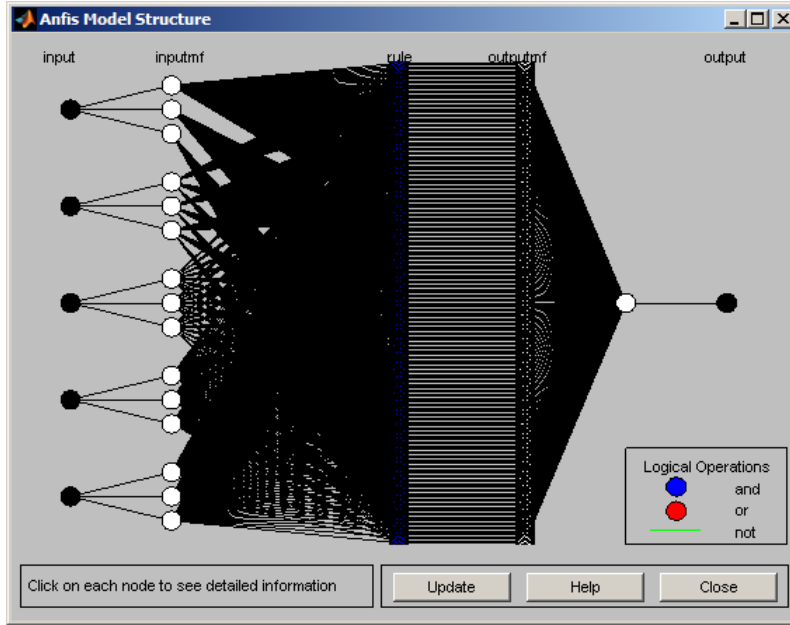
$$RoM = \frac{\text{average}(t)}{\text{average}(g)} \quad (9)$$

$$R^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (g - t)^2}{\sum_{i=1}^n g^2} \quad (10)$$

Burada g: gözlenen değer, t: tahmin edilen değerdir. n: tahmin edilen gözlem sayısıdır (Friedrich et al. 2008; Fahimifard et al., 2009; Vural et al., 2009).

Sugeno FIS'de oluşturulan modelin eğitilmesi aşamasında hybrid ve backpropagation olmak üzere iki farklı yöntem kullanılmaktadır. Bu çalışmada hybrid yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem backpropagation ile en küçük kareler yönteminin birlikte kullanıldığı bir yöntemdir (Wang et al., 2009).

ANFIS'de ağ eğitilmeden önce veriler eğitim (Train) ve kontrol (Test) olmak üzere 2'ye ayrıldı. Toplam 595 adet sığira ait verinin % 60'ı (357 Adet) eğitim veri seti, % 40'ı (238) kontrol veri seti olarak rastgele ayrıldı. Çalışmada, 5 girdi değişkeni (Hayvanın yaşı, laktasyon sayısı, kontrol 1, kontrol 2 ve kontrol 3 süt verimleri) ve 1 çıktı değişkeni (305 g süt verimi) modele dahil edilmiştir. Toplam  $3^5=243$  adet IF-THEN kuralı oluşturulmuştur. Oluşturulan ANFIS'in genel yapısı Şekil 3'de gösterilmiştir.



Şekil 3. 305 g süt verim tahmini için oluşturulan ANFIS'in genel yapısı

### Bulgular ve Tartışma

ANFIS'in eğitim ve kontrol verileri için yapmış olduğu tahminler gözlem değerleri ile karşılaştırıldı. Bu karşılaştırmada tahmin değerlerinin gözlem değerleri ile arasındaki korelasyon çok yüksek bulunmuştur. Tablo 1'de eğitim ve kontrol verilerine ait  $R^2$ , RMSE ve RoM değerleri verilmiştir. Bu değerler ANFIS ile yapılan tahmin değerlerinin gözlem değerlerine çok yakın olduğunu göstermektedir.

Tablo 1. Eğitim ve Kontrol veri setlerine ait N, RMSE, RoM ve  $R^2$  değerleri

	N	RMSE	RoM	$R^2$
Eğitim	357 (%60)	0.393	1.00	0.940
Kontrol	238 (%40)	0.576	0.98	0.865

ANFIS yardımıyla Jersey ırkı sığırlarda 305 g süt verimlerini tahmin edebilen bir model geliştirilen bu çalışmada, farklı üyelik fonksiyonları ve iteration sayıları denenmiştir. Gözlem değerlerine en yakın değerleri tahmin edebilen modelde üyelik fonksiyonlarının şekli, x eksenı üzerindeki konumu ve iteration sayıları deneme-yanılma (Trial-Error) yolu ile bulunmuştur. Gözlenen değerlere en yakın tahminler gaussian üyelik fonksiyonunun kullanıldığı modelden elde edilmiştir. 3 gaussian üyelik fonksiyonu ve 150 iteration sayısı kullanılan modelde. Sugeno tipi bulanık çıkarım sistemi kullanılmıştır. Ağın eğitiminde hybrid yöntemi tercih edilmiştir. Iteration sayısının belli bir değerden sonra hatayı düşürmediği, hatanın sabit kaldığı gözlenmiştir. Modelin performansını değerlendirmek için  $R^2$ , RMSE ve RoM istatistik kriterleri kullanılmıştır. Bu değerlere bakıldığında oluşturulan ANFIS modelinin gözlenen değerlere çok yakın tahminler yapabildiği tespit edilmiştir.

### Sonuç

Bu çalışmada, Jersey ırkı sığırlarda laktasyonun başlarında, kısmi laktasyon kayıtları (ilk 3 süt kontrolündeki verimler), hayvanın yaşı ve laktasyon sayısı kullanılarak 305 g süt verimleri tahmin edilmiştir. Bu amaçla bulanık mantık ve yapay sinir ağlarını birlikte kullanan ANFIS'den yararlanılmıştır. Oluşturulan ANFIS modeli gözlem değerlerine çok yakın tahminler yapabilmektedir. Literatürde yer alan diğer tahmin yöntemlerine göre çok daha esnek bir yapıya sahip olması ve herhangi bir varsayıma gerek duymaması nedeniyle ANFIS'in, gerek 305 g süt



verim tahminle melerinde, gerekse hayvancılıkla ilgili çok farklı alanlarda tahmin modellemelerinde yaygın olarak kullanılabilmesi söylenebilir.

### Teşekkür

Çalışmada kullanılan verilerin temininde yardımlarını esirgemeyen Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü (TİGEM) ve Koçtaş Tarım İşletmesi yetkililerine çok teşekkür ederim.

### Kaynaklar

- Açıkgöz, A., Kaygısız, A., Şahin, M. 2006. Siyah alaca sığırlarda kısmi süt verimlerinden yararlanılarak 305 günlük süt verimini tahmin etme imkanları. *Tarım Bilimleri Dergisi*. 12(4): 307–312.
- Atsalakis, G., Minoudaki, C. 2007. Daily irrigation water demand prediction using adaptive neuro –fuzzy inferences systems (ANFIS). *Proc. of the 3rd IASME/WSEAS Int. Conf. on Energy, Environment, Ecosystems and Sustainable Development*, July 24-26, 2007, Greece, p. 369-374.
- Baykal, N., Beyan, T. 2004. Bulanık mantık ilke ve temelleri. *Bıçaklar Kitapevi*, Ankara
- Fahimifard, S. M., Homayounifar, M., Sabouhi, M., Moghaddamnia, A. R. 2009. Comparison of ANFIS, ANN, GARCH and ARIMA techniques to exchange rate forecasting. *Journal of Applied Sciences*. 9(20):3641–3651.
- Friedrich, J.O., Adhikari, N. K. J., Beyene, J. 2008. The ratio of means as an alternative to mean differences for analyzing continuous outcome variables in meta-analysis: A simulation study. *BMC. Medical Research methodology*. 8(32):1-15.
- Görgülü, Ö. 2007. Bulanık mantık (Fuzzy logic) teorisi ve tarımda kullanım olanakları üzerine bir araştırma. Doktora Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay.
- Jang, J.-S.R., 1993. ANFIS: adaptive-network-based fuzzy inference systems. *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics* 23 (3), 665–685.
- Jang, J.-S.R., Sun, C.-T., Mizutani, E., 1997. *Neuro-fuzzy and soft computing: A computational approach to learning and machine intelligence*. Prentice-Hall, Upper Saddle River, NJ.
- Karanfil, S. 1997. Fuzzy logic problemlerinde üyelik fonksiyonunun belirlenmesinde deneysel verilere dayanarak bir yöntem geliştirilmesi. Yüksek lisans tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Nascimento, L.F.C., Ortega, N.R.S. 2002. Fuzzy linguistic model for evaluating the risk of neonatal death. *Rev Saude Publica*. 36(6): 686–692.
- Pereira, J.C.R., Tonelli, P.A., Barros, L.C., Ortega, N.R.S. 2004. Clinical signs of pneumonia in children: Association with and prediction of diagnosis by fuzzy sets theory. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*. 37(5):701–709.
- Salehi, F., Lacroix, K.M., Wade, K.M. 2000. Development of neuro-fuzzifiers for qualitative analyses of milk yield. *Computers and Electronics in Agriculture*. 28(3):171–186.
- Vural, Y., Ingham, D. B., Pourkashanian, M. 2009. Performance prediction of a proton exchange membrane fuel cell using the ANFIS model. *International Journal of Hydrogen Energy*. 34(22): 9181–9187.
- Wang, W.C., Chau, K.W., Cheng, C. T., Qiu, L. 2009. A comparison of performance of several artificial intelligence methods for forecasting monthly discharge time series. *Journal of Hydrology*. 374 (3-4):294–306.



## Normallikten Sapma ve Farklı Örnek Genişliklerinde Parametrik ve Parametrik Olmayan İlişki Ölçütlerinin I. Tip Hatası

Rabia Albayrak\*, Emel Özgümüş, M. Muhip Özkan, Zahide Kocabaş

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, 06110 Dışkapı / ANKARA

\*[ralbayrak@agri.ankara.edu.tr](mailto:ralbayrak@agri.ankara.edu.tr) Tel: (312) 596 1502 Faks: (312) 517 0533

### Özet

İki özellik arasındaki doğrusal ilişkinin derecesinin belirlenmesinde kullanılan Pearson korelasyon katsayısının güvenilirliği değişkenlerin normal dağılım göstermesini gerektirir. Normal dağılım şartının yerine gelmemesi durumunda Spearman sıra korelasyon katsayısı ve/veya Kendall tau katsayısı kullanılabilir. Bu çalışmada farklı dağılımlardan (Z(0,1), t(5),  $\chi^2(3)$ , Gamma(3,2), Weibull(1,1), Weibull(3.6,1)) çeşitli örnek genişliklerinde alınan bağımsız örneklerde 50000 simülasyon denemesi sonucunda Pearson korelasyon katsayısı, Spearman sıra korelasyon katsayısı ve Kendall tau katsayıları için gerçekleşen I. tip hata olasılıkları hesaplanmıştır. Simülasyon çalışmasından elde edilen sonuçlara göre özellikle küçük örneklerde dağılımdan bağımsız olarak Pearson korelasyon katsayısının I. tip hata olasılığını daha iyi koruduğu gözlenmiştir. Dolayısıyla normal olmayan sürekli dağılımlardan elde edilen değişkenler arasındaki ilişkilerin değerlendirilmesinde Pearson korelasyon katsayısının kullanılabilirliği sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Pearson korelasyon katsayısı, Spearman sıra korelasyon katsayısı, Kendall tau katsayısı, Birinci tip hata

### Type I Error Rate of Parametric and Nonparametric Association Measurement for Various Sample Sizes and Distributions

#### Abstract

Pearson correlation coefficient is a frequently used method to determine degree of linear relationship between two variables. There are some assumptions that must be met to have reliable results. One of them is normal distribution. If this assumption is not valid, Spearman's rank correlation coefficient and/or Kendall's tau coefficient can be used to evaluate associations between variables. In this study, type I error rates were calculated for Pearson correlation coefficient, Spearman's rank correlation coefficient and Kendall's tau coefficient. To do this, uncorrelated samples taken from different distributions with various sample sizes were used in calculation of Type I error probability. The simulation program was run 50000 times. The calculated Type I error probabilities indicated that Pearson correlation coefficient is the most reliable method, especially for small sample sizes. Depending on the simulation results it could be recommended that Pearson correlation coefficient would be use to estimate degree of associations between variables taken from non-normal continuous distributions.

**Key Words:** Pearson correlation coefficient, Spearman's rank correlation coefficient, Kendall's tau coefficient, Type I error

#### Giriş

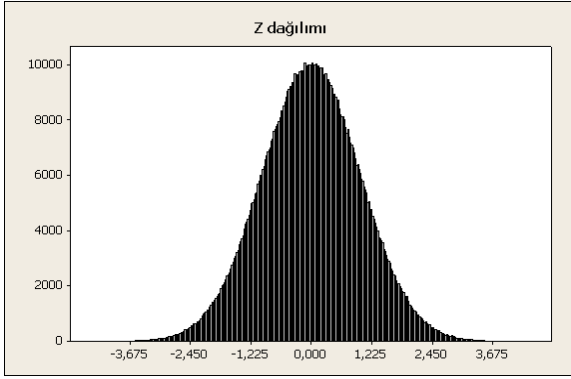
Uygulamada genellikle üzerinde çalışılan özellikler arasındaki ilişkilerin belirlenmesi istenilir. Bu amaçla söz konusu sürekli değişkenler arasındaki korelasyon katsayıları hesaplanarak gözlenen ilişkinin önemli olup olmadığına ilişkin hipotez kontrolü yapılır. Ancak, hesaplanan korelasyon katsayısının güvenilir sonuçlar verebilmesi ve bu sonuçlara göre yapılan yorumların geçerli olabilmesi için bazı varsayımların yerine getirilmiş olması gerekir. Bu varsayımlardan en önemlisi, üzerinde durulan özellikler bakımından elde edilen gözlem değerlerinin normal dağılım göstermesidir. Bu varsayımın yerine getirilmediği durumlarda Pearson korelasyon katsayısı yerine Spearman sıra korelasyonu ve Kendall tau katsayısı yaygın olarak kullanılmaktadır (Chok 2010).

Bu çalışmada, normal dağılım gösteren ve normal dağılım göstermeyen populasyonlardan farklı genişliklerde alınan bağımsız örneklerde Pearson korelasyon katsayısı, Spearman sıra korelasyon katsayısı ve Kendall tau katsayısı için I. tip hata olasılıkları incelenmiştir.

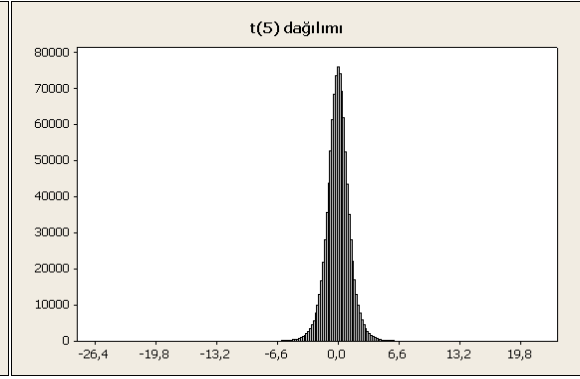
Çalışmanın materyalini  $Z(0,1)$ ,  $t(5)$ ,  $\chi^2(3)$ ,  $\text{Gamma}(3,2)$ ,  $\text{Weibull}(1,1)$  ve  $\text{Weibull}(3.6,1)$  dağılımlarından çeşitli örnek genişliklerine göre IMSL Library yardımıyla üretilen tesadüf sayıları oluşturmaktadır. Bu çalışmada gerekli olan hesaplamalar FORTRAN programlama dilinde yazılmış programlarla yürütülmüştür. Çalışmada kullanılan örnek genişlikleri Çizelge 1’de ve bu örneklerin alındığı dağılımlar Şekil 1-6’da verilmiştir.

Çizelge 1. Çalışmada kullanılan dağılımlar ve örnek genişlikleri

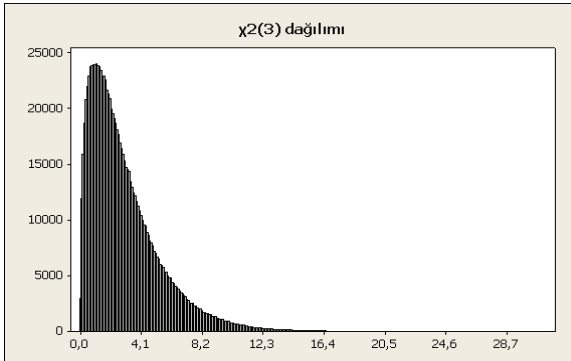
Dağılımlar	Örnek genişlikleri
Z	6, 7, 8, 9, 10, 15 20, 25, 30, 35, 40
t(5)	
$\chi^2(3)$	
Gamma(3,2)	
Weibull(1,1)	
Weibull(3.6,1)	



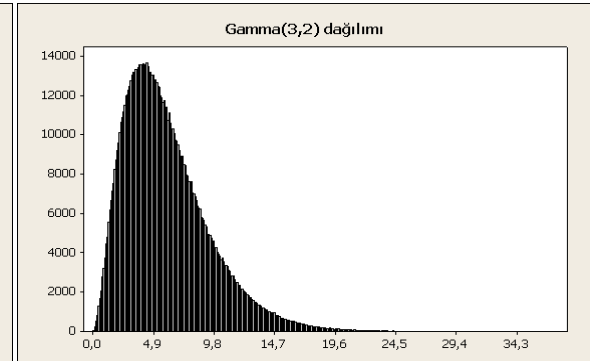
Şekil 1. Z dağılımı



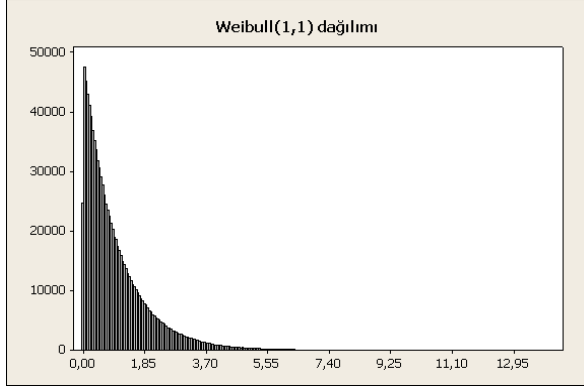
Şekil 2. t(5) dağılımı



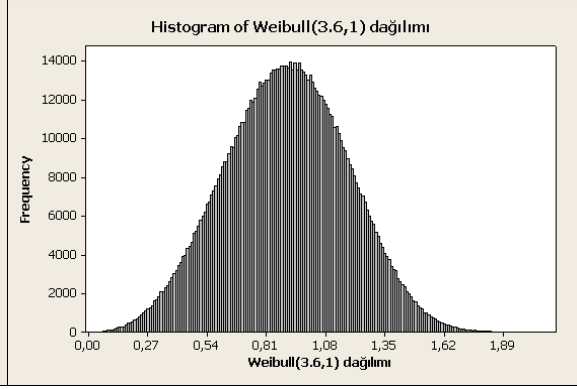
Şekil 3.  $\chi^2(3)$  dağılımı



Şekil 4. Gamma(3,2) dağılımı



Şekil 5. Weibull(1,1) dağılımı



Şekil 6. Weibull(3,6,1) dağılımı

Denemenin başında I. tip hata olasılığı %5 olarak kararlaştırılmıştır. Söz konusu dağılımlardan çeşitli örnek genişliklerinde tesadüfen alınan ve aralarındaki korelasyon katsayısının sıfır olması beklenen bağımsız örnekler arasındaki ilişkilerin derecesi Pearson korelasyon katsayısı ( $r$ ), Spearman sıra korelasyon katsayısı ( $r_s$ ) ve Kendall tau katsayısı ( $\tau$ ) kullanılarak hesaplanmıştır. Daha sonra söz konusu iki özellik arasında hesaplanan korelasyon katsayısının istatistik olarak önemli olup olmadığı uygun test istatistiği ile değerlendirilmiştir. Bu işlem 50000 defa tekrarlanmış ve deneme sonunda  $H_0$  hipotezinin kaç defa reddedildiği belirlenmiştir. Reddedilen  $H_0$  sayısı toplam deneme sayısına bölünerek gerçekleşen I. tip hata olasılıkları hesaplanmıştır.

#### **Pearson Korelasyon Katsayısı ( $r$ ), Spearman Sıra Korelasyon Katsayısı ( $r_s$ ) ve Kendall Tau Katsayısı ( $\tau$ )**

Uygulamada normal dağılım ön şartı yerine geldiğinde üzerinde durulan özellikler arasındaki ilişkilerin belirlenmesinde  $r$  kullanılmaktadır. Ancak normal dağılım varsayımı yerine gelmediğinde ve gözlem değerleri arasında sapan değerler olduğunda dağılım varsayımı gerektirmeyen parametrik olmayan korelasyon katsayıları kullanılmaktadır. Bunlardan en sık karşılaşılanları  $r_s$  ve  $\tau$ 'dur. Her ikisi de sıra değerleri üzerinden işlem yaptığı için sapan değerlerden  $r$  kadar etkilenmezler (Wilcox, 2004; Sokal and Rohlf, 1995).

Spearman sıra korelasyonu, gözlem değerleri sıra değerlerine dönüştürüldükten sonra Pearson korelasyon katsayısı ile aynı şekilde hesaplanabilir (Sprenst, 1998; El-Fallah and El-Salam 2006; Bolboacă and Jäntschi 2006).

Pearson korelasyon katsayısına ilişkin hipotez kontrolü yapılırken t-testinden, Spearman sıra korelasyon katsayısı ve Kendall tau katsayısına ilişkin hipotez kontrolleri yapılırken ise Spearman ve Kendall tablolarından yararlanır. Ancak büyük örnek genişlikleri için  $r_s$  ve  $\tau$ 'ya ilişkin hipotez kontrolleri normal dağılım yaklaşımı kullanılarak yapılabilir (Sheskin 2000). İstatistik paket programlarında  $r_s$  ve  $\tau$  için hipotez kontrolü yapılırken normal dağılım yaklaşımı kullanılmaktadır. Bu nedenle özellikle küçük örneklerde paket programlar kullanılarak hipotez kontrolü yapılırken bu hususa dikkat edilmesi gerekmektedir (Chen and Popovich 2002).

#### **Bulgular ve Tartışma**

Yapılan simülasyon çalışması sonunda her bir dağılım için ayrı ayrı hesaplanan I. tip hata olasılıkları Çizelge 2-7 arasında verilmiştir.

Çizelge 2. Gözlemler Z(0,1) dağılımından alındığında gerçekleşen I. tip hata olasılıkları

Örnek Genişliği	Pearson korelasyon katsayısı	Spearman'ın sıra korelasyonu	Kendall'in Tau katsayısı
6	0.0499	0.0166	0.0028
7	0.0498	0.0342	0.0303
8	0.0502	0.0463	0.0144
9	0.0499	0.0501	0.0246
10	0.0501	0.0490	0.0466
15	0.0501	0.0488	0.0465
20	0.0503	0.0489	0.0467
25	0.0497	0.0493	0.0413
30	0.0498	0.0497	0.0490
40	0.0502	0.0496	0.0459

Çizelge 3. Gözlemler t(5) dağılımından alındığında gerçekleşen I. tip hata olasılıkları

Örnek Genişliği	Pearson korelasyon katsayısı	Spearman'ın sıra korelasyonu	Kendall'in Tau katsayısı
6	0.0507	0.0166	0.0028
7	0.0510	0.0340	0.0301
8	0.0513	0.0461	0.0141
9	0.0508	0.0503	0.0248
10	0.0508	0.0486	0.0463
15	0.0509	0.0486	0.0462
20	0.0511	0.0494	0.0470
25	0.0509	0.0496	0.0414
30	0.0508	0.0495	0.0489
40	0.0506	0.0498	0.0461

Çizelge 4. Gözlemler  $\chi^2(3)$  dağılımından alındığında gerçekleşen I. tip hata olasılıkları

Örnek Genişliği	Pearson korelasyon katsayısı	Spearman'ın sıra korelasyonu	Kendall'in Tau katsayısı
6	0.0523	0.0167	0.0028
7	0.0517	0.0345	0.0304
8	0.0511	0.0459	0.0140
9	0.0512	0.0504	0.0246
10	0.0509	0.0490	0.0466
15	0.0499	0.0487	0.0462
20	0.0498	0.0490	0.0468
25	0.0493	0.0494	0.0413
30	0.0492	0.0498	0.0489
40	0.0493	0.0492	0.0455

Çizelge 5. Gözlemler Gamma(3,2) dağılımından alındığında gerçekleşen I. tip hata olasılıkları

Örnek Genişliği	Pearson korelasyon katsayısı	Spearman'ın sıra korelasyonu	Kendall'in Tau katsayısı
6	0.0503	0.0168	0.0027
7	0.0502	0.0337	0.0298
8	0.0504	0.0460	0.0143
9	0.0501	0.0502	0.0246
10	0.0502	0.0492	0.0467
15	0.0496	0.0482	0.0457
20	0.0499	0.0491	0.0469
25	0.0499	0.0497	0.0414
30	0.0497	0.0501	0.0494
40	0.0497	0.0495	0.0457

Çizelge 6. Gözlemler Weibull(1,1) dağılımından alındığında gerçekleşen I. tip hata olasılıkları

Örnek Genişliği	Pearson korelasyon katsayısı	Spearman'ın sıra korelasyonu	Kendall'in Tau katsayısı
6	0.0549	0.0166	0.0028
7	0.0540	0.0343	0.0302
8	0.0533	0.0463	0.0143
9	0.0526	0.0504	0.0249
10	0.0521	0.0493	0.0467
15	0.0507	0.0489	0.0464
20	0.0498	0.0491	0.0470
25	0.0494	0.0494	0.0410
30	0.0491	0.0498	0.0492
40	0.0492	0.0497	0.0459

Çizelge 7. Gözlemler Weibull(3.6,1) dağılımından alındığında gerçekleşen I. tip hata olasılıkları

Örnek Genişliği	Pearson korelasyon katsayısı	Spearman'ın sıra korelasyonu	Kendall'in Tau katsayısı
6	0.0502	0.0166	0.0028
7	0.0501	0.0341	0.0300
8	0.0504	0.0458	0.0141
9	0.0500	0.0505	0.0249
10	0.0495	0.0489	0.0465
15	0.0498	0.0487	0.0461
20	0.0509	0.0491	0.0466
25	0.0496	0.0493	0.0410
30	0.0503	0.0501	0.0493
40	0.0498	0.0493	0.0459

Çizelge 2-7 incelendiğinde r'nin örnek genişliği ve dağılım şekline göre fazla etkilenmeksizin her defasında başlangıçta karşılaştırılan I. tip hata olasılığını (%5) büyük ölçüde koruduğu gözlenmiştir. Chok (2010) tarafından yapılan çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Spearman sıra korelasyonu ve Kendall tau katsayısına ilişkin gerçekleşen I. tip hata olasılıklarına bakıldığında, küçük örneklerde her iki testin de başlangıçta karşılaştırılan I. tip hata olasılığını koruyamadığı gözlenmiştir. Ancak Arndt ve Magnotta (2001) yaptıkları çalışmada r için gerekli varsayımlar yerine

gelmediğinde  $\tau$  istatistiğinin testin gücü ve birinci tip hatayı koruma bakımından daha iyi olduğunu söylemişlerdir.

Wilcox (2004),  $r$  katsayısının sapan değerlerden çok etkilendiğini,  $r_s$  ve  $\tau$  katsayılarının ise sadece sıra değerlerini dikkate aldığı için verinin genel yapısını göz önünde bulundurmadığını belirtmiştir. Abdullah (1990) tarafından yapılan çalışmada da, sapan değerlerden  $r$  katsayısının çok fazla,  $r_s$  ve  $\tau$  katsayılarının ise az miktarda etkilendiği belirtilmiştir. Ancak en küçük meydan kareler temeline dayanarak hesaplanan korelasyon katsayısının sapan değerlerden hiç etkilenmediği sonucuna varmıştır.

Örnek genişliğinin artmasıyla beraber gerçekleşen I. tip hata olasılığı bakımından  $r$  ve  $r_s$  test istatistikleri arasındaki farkın giderek azaldığı, özellikle örnek genişliğinin 9 ve daha büyük olduğu durumlarda her iki testin de başlangıçta karşılaştırılan %5 değerini koruduğu gözlenmiştir.

Kendall tau istatistiği için gerçekleşen I. tip hata olasılıklarına bakıldığında, her ne kadar örnek genişliğinin artması ile giderek %5'e yaklaştığı gözlenirse de örnek genişliğinin artmasına paralel olarak artmamıştır. Bütün dağılımlarda da  $n=6$  iken çok düşük olan I. tip hata olasılığı  $n=7$  olduğunda %3'e yükselirken  $n=8$  olduğunda tekrar %1.4 değerini almıştır. Daha sonra örnek genişliğinin artması ile beraber tekrar artmış ve  $n=20$  olduğunda %5'e yaklaşmıştır.  $n=25$  ve 40 olduğunda ise tekrar bir düşüş gözlenmiştir. Çalışmada üzerinde durulan tüm dağılımlarda  $\tau$  istatistiği bakımından en iyi I. tip hata olasılıkları  $n=30$  olduğunda elde edilmiştir.

Gerçekleşen I. tip hata olasılıkları incelendiğinde,  $r$ 'nin normal dağılım varsayımından fazla etkilenmediği ve bütün örnek genişliklerinde  $r_s$  ve  $\tau$  istatistiklerine göre daha iyi sonuçlar verdiği gözlenmiştir. Örnek genişliğinin artmasıyla beraber özellikle  $n \geq 9$  için  $r_s$  ile  $r$  istatistiklerine ilişkin I. tip hata olasılıklarının %5 civarında seyrettiği gözlenmiştir. Ancak  $\tau$  istatistiğinin, I. tip hata olasılığını korumakta diğer ikisi kadar iyi olmadığı görülmüştür. Bu nedenle üzerinde durulan özellik bakımından elde edilen verilerin sürekli olduğu durumlarda normal dağılım varsayımı yerine gelmemiş olsa bile küçük örneklerde  $r$  istatistiğini kullanmak  $r_s$  ve  $\tau$  istatistiklerinden daha iyi sonuç vermektedir. Örnek genişliğinin 9 ve üzerinde olduğu durumlarda ise  $r$  veya  $r_s$  istatistiklerini kullanmak,  $\tau$  istatistiğine nazaran I. tip hata olasılığını korumada daha iyidir. Chok (2010) tarafından yapılan simülasyon çalışmasında normal dağılım göstermeyen sürekli verilerde  $r$  katsayısının güvenli bir şekilde kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

Bu simülasyon çalışmasında  $r$ ,  $r_s$  ve  $\tau$  istatistikleri için hesaplanan I. tip hata olasılıkları doğrultusunda aşağıdaki sonuçlar çıkarılabilir;

- Sürekli dağılımlarda normal dağılım varsayımı yerine gelmemiş olsa bile küçük örneklerde ( $n < 9$ ) özellikler arasındaki ilişkilerin  $r$  istatistiği kullanılarak değerlendirilmesinin daha doğru olabileceği sonucuna varılmıştır.
- Örnek genişliğinin 9 ve üzerinde olduğu durumlarda, normal ve normal olmayan sürekli dağılımlar için I. tip hata olasılığını korumak bakımından  $r$  ve  $r_s$  istatistiklerinin  $\tau$ 'ya nazaran daha iyi sonuçlar verdiği gözlenmiştir.

### Kaynaklar

- Abdullah, M.B. 1990. On a Robust Correlation Coefficient. Journal of the Royal Statistical Society. Series D (The Statistician), Vol. 39, No. 4, pp. 455-460.
- Arndt, S., Magnotta, V. 2001. Generating random series with known values of Kendall's tau. Computer Methods and Programs in Biomedicine 65, 17-23.
- BOLBOACĂ, S.D., JÄNTSCHI, L. 2008. Pearson versus Spearman, Kendall's Tau Correlation Analysis on Structure-Activity Relationships of Biologic Active Compounds.
- Chen, P.Y., Popovich, P.M. 2002. Correlation: Parametric and Nonparametric Measures. Newbury Park, CA: Sage Publications, Inc.
- Chok, N.S. Pearson's versus Spearman's and Kendall's Correlation Coefficients for Continuous Data. University of Pittsburgh. Master Thesis. 2010.
- El-Fallah, M., El-Salam, A. 2006. A Robust Measure for the Correlation Coefficient. J. King Saud Univ., Vol. 19, Admin. Sci. (1), pp. 41-50.

- 
- Sheskin, D.J. 2000. Handbook of parametric and nonparametric statistical procedures, Second Ed., Chapman & Hall/CRC.
- Sprent, P. 1998. Data driven statistical methods. London: Chapman and Hall.
- Sokal, R.R., Rohlf, F.J. 1995. Biometry (3<sup>rd</sup> Edition). W.H. Freeman and Company, New York.
- Wilcox, R.R. 2004. Inferences Based on a Skipped Correlation Coefficient. Journal of Applied Statistics, Vol. 31, No. 2, 131–143.





## Eksik Gözlemlerin Çoklu Atama Yöntemiyle Tahmini ve Hayvancılıkta Uygulanması

Gazel Ser<sup>\*</sup>, Abdullah Yeşilova, Barış Kaki

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, VAN

\*e-posta: [gazelser@yyu.edu.tr](mailto:gazelser@yyu.edu.tr); Tel: 0(432) 2251056-2647

### Özet

Çoğu veri kümesinde gözlemler farklı nedenlerden dolayı elde edilememektedir. Veri setindeki eksik gözlemleri tahmin etmek için birçok yöntem geliştirilmiştir. Bu yöntemlerden bir kısmı eksik gözlem için “şansa bağlı eksik gözlem, *missing at random-MAR*” varsayımını göz önünde bulundurlar. Eksik gözlemlerin MAR olması durumunda, son yıllarda araştırmacılar tarafından yaygın olarak kullanılan çoklu atama (Multiple Imputation: MI) yöntemi geliştirilmiştir. Çoklu atama tekniği, eksik gözlemlerin yerine  $m$  tekrar sayısı ve  $m > 1$  olmak üzere simüle edilmiş versiyonlarının kullanıldığı bir MCMC (Markov Chain Monte Carlo) tekniğidir. Buradaki  $m$  sayısı 5-10 arasında değişmektedir. MI üç temel adımdan oluşmaktadır. Bunlar, sırasıyla atama, analiz etme ve bir araya getirme adımlarıdır. Markov zinciri, şans değişkenleri tarafından meydana getirilmiş bir dizin olup, dağılımı yer alan her bir bireyin değeri, dizinde yer alan önceki değerine bağlı olmasına dayanan bir yöntemdir. MCMC tekniğinde, ilgili dağılıma ait yeterli uzunlukta bir zincir oluşturularak, dağılımın kararlılığı sağlanmaktadır. Alternatifli olarak, birden çok yeterli uzunlukta zincir oluşturularak şans değişkenleri türetilmektedir. Çalışmada, eksik gözlemler ve MI yöntemiyle tamamlanmış veri setinden elde edilen uyum ölçütleri ve parametre tahmin sonuçları arasındaki farklılıklar ortaya konulmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Çoklu Atama, eksik gözlem, Markov Zinciri Monte Carlo

### Multiple Imputation Method and Applications in Livestock Production

#### Abstract

Observations cannot be obtained due to different reasons in most of data sets. Many methods have been developed to estimate the missing observations in the data set. Some of these methods consider “*missing at random-MAR*” assumption for missing observations. In case of missing observations fit to MAR, Multiple imputation (MI) method has been developed widely used by researchers in recent years. Multiple imputation technique is a MCMC (Markov Chain Monte Carlo) technique that simulated versions using  $m$  and  $m > 1$  instead of missing observations. The number of  $m$  ranged from 5-10. MI consists of three basic steps those are imputation, analyzing and pooling, respectively. Markov chain is an index that is formed by random variables that based on the value of each individual in distribution is depending on the previous value in the index. Distribution stability is provided in the MCMC technique by creating a chain that has sufficient length for the distribution. Random variables alternatively derived by creating sufficient length multiple chains.

The aim of this study was to determine the differences between the results of parameter estimation and the goods of fit obtained from missing observed data set and data set that completed with MI method.

**Key words:** Multiple imputation, missing observation, Markov Chain Monte Carlo



## İnteraksiyon Etkisinin Test Edilmesinde Kullanılan Farklı Test ve Yaklaşımların 1.Tip Hata ve Testin Gücü Bakımından Karşılaştırılması

Soner Yiğit<sup>1</sup>, Mehmet Mendes<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Çanakkale

\*e-posta: [mmendes@comu.edu.tr](mailto:mmendes@comu.edu.tr), Tel: +90 (286) 218 00 18/1348

### Özet

Bu çalışmada faktöriyel denemelerde normallik ve varyansların homojenliği varsayımlarının yerine gelmediği durumlarda interaksiyon etkisinin test edilmesinde kullanılabilen bazı test ve yaklaşımlar 1.tip hata ve testin gücü bakımından karşılaştırılmıştır. Çalışmada, klasik faktöriyel ANOVA-F testi ve rank transformasyonu (FR), winsorize ortalama (FW), modifiye edilmiş ortalama (FM), permütasyon testlerine (FP) dayalı varyans analizi tekniği gibi bazı alternatif test ve yaklaşımlar dikkate alınmıştır. Yapılan simülasyon denemeleri sonucunda, normallik ve varyansların homojenliğinden ciddi sapmalar olmadığı sürece, söz konusu testlerin benzer sonuçlar verdikleri görülmüştür. Ancak dağılım şeklinin normallikten belirgin bir şekilde uzaklaşması ( $t(1)$ ) ve varyans oranlarının  $>4$  olması halinde) FR ve FP hariç, diğer testlerin oldukça olumsuz yönde etkilendikleri görülmüştür. Dikkate alınan bütün deneme koşulları birlikte değerlendirildiğinde, bu ön şartların yerine gelmediği ya da bu ön şartların yerine gelip gelmediğinden emin olunmadığı durumlarda, rank transformasyonuna (FR) dayalı yaklaşımın diğer testlere göre daha güvenilir sonuçlar verdiği görülmüştür. Bu testi FP testi izlemiştir. Elde edilen bulgulardan hareketle söz konusu ön şartların yerine gelmediği durumlarda FR ve FP testlerinin (özellikle FR testi) klasik faktöriyel ANOVA'ya tercih edilmesinin daha uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Faktöriyel ANOVA, 1. tip hata, testin gücü, rank transformasyonu, permütasyon testi

### Type I Error and Test Power of Different Tests for Testing Interaction Effects in Factorial Experiments

#### Abstract

This study was conducted to compare some tests and approaches which can be used to test interaction effect with respect to type I error rate and test power when normality and homogeneity of variances assumptions were not satisfied in factorial experiments. Classical factorial ANOVA-F test (F) and different alternative approaches namely rank transformation (FR), winsorized mean (FW), modified mean (FM) and permutation test (FP) were considered. Simulation results showed that as long as no significant deviation from assumption of normality and homogeneity of the variances exists, generally all of the tests displayed similar results. However if there is significant deviation from the assumptions in question (e.g. variance ratios are greater than 4 or being the distributions  $t(1)$ ), the other tests are observed to be affected at considerably high levels and have no good performances except FR and FP tests. As a result, when all of the experimental conditions being considered are evaluated together, FR test has displayed better performance with respect to the others. This test was followed by FP test. Therefore in factorial experiments, when the assumptions of normality and homogeneity of the variances are not satisfied or, in case those assumptions are not tested whether satisfied, it can be concluded that using FR and FP tests is more suitable than the classical factorial ANOVA-F test.

**Keywords:** Factorial ANOVA, type I error, test power, rank transform test, permutation test

#### Giriş

Tek yönlü varyans analizinde (ANOVA-F testinde) olduğu gibi faktöriyel düzende varyans analizi tekniğinde elde edilecek sonuçların güvenilirliği normallik ve varyansların homojenliği varsayımlarının yerine gelmesine bağlıdır (Cochran and Cox, 1957; Snedecor and Cochran, 1967; Mansouri and Chang, 1995). Ancak uygulamada bu varsayımların yerine gelmediği durumlarla oldukça sık karşılaşmaktadır. Söz konusu varsayımların yerine

gelmemesi, genel olarak testin gücünde azalmaya ve 1. tip hata olasılığında sapmalara neden olmaktadır. Diğer taraftan ziraat, orman, tıp ve diğer pek çok alanda yürütülen faktöriyel denemelerin genel olarak oldukça düşük tekerrürlü (genellikle 2 veya 3) olarak yürütülmesinden dolayı, söz konusu varsayımların yerine gelip gelmediğinin test edilmesi bile mümkün olamamaktadır. Normallik ve varyansların homojenliği varsayımlarının yerine gelmediği durumlarda interaksiyon etkisinin test edilmesinde, klasik faktöriyel ANOVA-F testine alternatif olarak kullanılmak üzere değişik test ve yaklaşımlar geliştirilmiştir (rank transformasyonu yaklaşımı, ayıklanmış ortalama yaklaşımı, Welch-James testi vb) (Blair et al., 1987; Sawilowsky and Blair, 1987; Sawilowski et al., 1989; Wilcox, 1989; Akritas et al., 1997; Chen and Chen, 1998; Brunner and Puri, 2001; Shah and Madden, 2004; Corain and Salmaso, 2007). Ancak bu yaklaşımların birçok deneme koşulundaki performanslarının ortaya konulmamış olması ya da dikkate alınan pek çok deneme koşulunda tatmin edici sonuçlar vermemeleri, bu testlerin performanslarının daha detaylı bir şekilde ortaya konulmasını gerektirmektedir. Bu noktadan hareketle yürütülmüş olan bu çalışmanın amacı, faktöriyel denemelerde normallik ve varyansların homojenliği varsayımlarının yerine gelmediği durumlarda klasik faktöriyel varyans analizi tekniği ile buna alternatif olarak geliştirilen bazı test ve yaklaşımların (rank transformasyonu, winsorize ortalama yaklaşımı, modifiye edilmiş ortalama yaklaşımı ve permütasyon testi) değişik deneme koşullarındaki performanslarının karşılaştırılmasıdır.

## Materyal ve Metot

### Simülasyon Çalışmasının Tanımı

Simülasyon çalışması, normallik ve varyansların homojenliği ön şartlarının yerine gelmemesinin klasik faktöriyel ANOVA-F testi, rank transformasyonu (FR), winsorize ortalama yaklaşımı (FW), modifiye edilmiş ortalama yaklaşımı (FM) ve permütasyon testinin (FP) testin gücü değerleri ve 1. tip hata olasılıkları üzerine etkisini araştırmak amacıyla yapılmıştır. Bu çalışmada, dikkate alınan testlerin hem iki yönlü hem de üç yönlü deneme düzenlerindeki performansları incelenmiştir. Denemede sadece alt gruptaki gözlem sayılarının eşit olduğu (dengeli denemeler) durumlar dikkate alınmıştır. Çalışmada dikkate alınan deneme koşulları Çizelge 1 de verilmiştir.

Çizelge 1. Çalışmada dikkate alınan istatistiksel modeller ve deneme koşulları

İstatistiksel Modeller	$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + (AB)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$ ve $Y_{ijkl} = \mu + A_i + B_j + C_k + (AB)_{ij} + (AC)_{ik} + (BC)_{jk} + (ABC)_{ijk} + \varepsilon_{ijkl}$
Deneme düzenleri	2x2, 2x3, 3x3, 4x4, 2x2x2, 2x3x4, 3x3x3, 4x4x4
Dağılımlar	N (0,1), $\chi^2(3)$ , $\beta(5,2)$ , t (1)
Varyans Oranları	1:1:....:1, 1:1:....:4, 1:1:....:10
Her alt gruptaki tekerrür sayıları	2, 3, 4, 5, 10
Etki büyüklükleri ( $\delta$ )	0.50 ; 0.75 ; 1.00
Simülasyon sayısı	50000
Permutasyon Sayısı	1000

Çalışmada, ilk olarak, N (0, 1),  $\chi^2(3)$ ,  $\beta(5, 2)$ , ve t (1) dağılımlarından Fortran Power Station Developer Studio'nun IMSL kütüphanesinin RNNOA, RNCHI, RNBET ve RNSTT fonksiyonları kullanılarak j. alt grup için  $n_j$  tane tesadüf sayısı üretilmiştir. Sonra üretilen tesadüf sayıları  $\sigma_j$  ile çarpılmıştır. Elde edilen gözlemler üzerinden beş test istatistiği hesaplanmış ve interaksiyona ilişkin  $H_0$  hipotezinin ret edilip edilmediği belirlenmiştir. 50000 simülasyon denemesi sonucunda ret edilen  $H_0$  hipotezi sayıları belirlenmiş ve bu sayı toplam simülasyon sayısına bölünerek I. tip hata olasılığı tahmin edilmiştir. Testin gücünü belirlemek için ise son alt grubun ortalamasına standart sapma cinsinden 0.50, 0.75 ve 1.00 sabit sayıları eklenmiştir. Ancak bu çalışmada sadece  $\delta = 1.00$  olduğu koşullar tartışılmıştır. İki yönlü ve üç yönlü ANOVA-F testi ve diğer yaklaşımlar %5 önem seviyesine ( $\alpha$ ) göre değerlendirilmiştir. FM ve FW testlerinin 1. tip hata olasılıkları ve testin gücü değerleri

sadece  $n \geq 5$  olduğu durumlarda tahmin edilmiştir. Dikkate alınan deneme koşullarında söz konusu testlerin 1. Tip hata olasılıkları bakımından sağlamlığı (robust) Cochran (1954) kriteri dikkate alınarak değerlendirilmiştir. Bu kritere göre 1. tip hata olasılığı % 4.00-6.00 aralığına düşen testler sağlam testler olarak değerlendirilir.

$Y_{ijk}$  ve  $Y_{ijkl}$  : Gözlenen değerleri,  $\mu$  : Genel popülasyon ortalaması,  $A_i$  : A faktörünün ana etkisi  $B_j$  : B faktörünün ana etkisi,  $C_k$  : C faktörünün ana etkisi,  $(AB)_{ij}$  : A ve B nin birlikte etkisi  $(AC)_{ik}$  : A ve C nin birlikte etkisi,  $(BC)_{jk}$  : B ve C nin birlikte etkisi  $(ABC)_{ijk}$  : A, B ve C nin birlikte etkisi,  $\varepsilon_{ijk}$  and  $\varepsilon_{ijkl}$  : Rastgele hata terimi.

### ***İstatistiksel Testler***

#### ***Klasik Faktöriyel ANOVA-F testi***

İki Yönlü ANOVA-F testi için test istatistiği;

$$F = \frac{KT_{INT} / (a-1)(b-1)}{KT_{HATA} / (N-ab)}$$

Üç Yönlü ANOVA-F testi için test istatistiği;

$$F = \frac{KT_{INT} / (a-1)(b-1)(c-1)}{KT_{HATA} / (N-abc)}$$

Burada;

$KT_{INT}$  = İnteraksiyona ilişkin kareler toplamını,

$KT_{HATA}$  = Hata kareler toplamını göstermektedir (Winer ve ark., 1991).

#### ***Rank Transformasyonu Prosedürü***

1. İlk olarak bütün gözlemler bir araya getirilir.
2. Bir araya getirilen gözlemlere grup farkı gözetmeksizin rank verilir.
3. Rank verilen gözlemler alındıkları alt gruplara iade edilir.
4. Ranklı gözlemler üzerinden klasik faktöriyel ANOVA-F testi uygulanır (Conover and Iman, 1981; Sawilowsky et al., 1989).

#### ***Modifiye Edilmiş Ortalama Yaklaşımı***

Bu ortalama veri grubundaki en küçük değerın yerine grup ortalamasının altında kalanların ortalamasının, en büyük değerin yerine ise grup ortalamasının üstünde kalanların ortalamasının yazılması sonucunda elde edilen yeni veri grubu üzerinden hesaplanan ortalamadır.

#### ***Winsorized Ortalama***

Winsorize ortalama, özellikle çalışılan veri gruplarında uç değerlerin bulunması halinde popülasyon ortalamasının sağlam bir tahmin edicisidir. Bu ortalama, veriler küçükten büyüğe doğru sıralandığında en küçük gözlemin yerine buna en yakın olan değerin, en büyük gözlemin yerine ise buna en yakın değerin konulması sonucunda elde edilecek yeni veri grubunun aritmetik ortalamasına eşittir (Rivest, 1994; Wilcox 1996)

#### ***Permütasyon Testi***

Permütasyon testlerinin esası;

- 1) Orijinal veriler üzerinden test istatistiği hesaplanması
- 2) k tane alt gruptaki N tane gözlemin mümkün olan bütün permütasyonların (rastgele sıralanması) bulunması.

Mümkün olan bütün permütasyonlar  $\frac{N!}{n_1!n_2!\dots n_k!}$  şeklinde bulunur.

3) Her bir permütasyon için test istatistiğinin yeniden hesaplanması

4) Mümkün olan bütün permütasyonlardan hesaplanan test istatistiklerinden (FP), orijinal verilerden hesaplanan test istatistiği (F) değerine eşit ya da daha büyük olanların sayısının bütün permütasyon sayısına bölünmesi olmak üzere 4 aşamadan oluşur (Anderson, 2001; Peres-Neto ve Olden, 2001).

### Bulgular

Dikkate alınan testler bakımından iki yönlü ve üç yönlü denemeler için gerçekleşen I.tip hata olasılıkları sırasıyla Çizelge 2-4 ve Çizelge 5-7 de topluca verilmiştir. Söz konusu testler bakımından gerçekleşen güç değerleri ise grafiksel olarak (grafik 1-24) sunulmuştur.

**Çizelge 2.** 2x2 faktöriyel düzen için 1.tip hata olasılıkları

Z (0, 1)															
1:1:1:1															
1:1:1:4															
1:1:1:10															
n	F	FR	FW	FM	FP	F	FR	FW	FM	FP	F	FR	FW	FM	FP
2	5.1	5.8			4.7	6.1	6.5			6.4	8.96	7.6			8.47
	0	5			5	6	0			7		6			
3	5.0	5.3			5.5	5.8	5.7			6.2	8.14	6.7			9.84
	8	5			4	9	6			1		6			
4	4.8	4.9			4.9	5.7	5.6			6.2	7.36	6.3			8.28
	7	8			8	2	0			2		1			
5	5.1	5.3	6.0	5.2	4.9	5.8	5.7	6.85	6.0	6.2	6.89	6.1	7.87	7.1	7.80
	1	2	1	1	8	3	0		3	1		5		0	
1	4.9	5.0	5.2	5.0	4.9	5.3	5.2	5.67	5.4	5.8	6.11	5.8	6.46	6.3	6.19
	0	5	4	9	5	6	7		8	9		2		3	
$\chi^2 (3)$															
2	4.9	5.7			4.9	6.6	7.3			6.8	10.0	8.4			9.97
	6	2			6	0	4			7	8	9			
3	4.5	5.2			5.1	6.2	6.8			6.7	9.63	8.2			10.9
	0	8			6	5	1			3		2			7
4	4.5	5.3			5.2	6.0	6.7			6.7	8.93	7.9			10.0
	9	5			2	8	6			1		5			6
5	4.6	5.2	9.8	4.9	4.9	5.9	6.6	11.4	6.3	6.5	8.51	7.9	14.3	9.0	9.09
	6	7	3	5	5	2	8	5	6	4		9	0	7	
1	4.7	5.0	8.0	6.0	5.0	5.6	7.4	9.17	7.3	6.0	7.14	9.1	11.0	9.4	7.49
	0	3	0	0	2	4	5		3	8		2	3	4	
$\beta(2,5)$															
2	5.2	5.7			4.9	6.7	6.7			6.6	9.98	7.9			8.90
	5	0			3	2	4			5		5			
3	5.1	5.3			5.2	6.5	6.2			6.7	8.98	7.1			10.1
	0	4			0	4	5			5		4			2
4	5.1	5.2			5.2	6.1	5.9			6.4	8.40	6.7			8.74
	1	6			2	4	1			1		7			
5	4.8	5.1	7.0	5.0	5.2	6.0	5.9	8.35	6.3	6.0	7.63	6.5	10.2	7.9	8.35
	9	1	1	9	1	2	4		0	7		4	1	8	
1	5.0	5.1	5.9	5.5	5.1	5.5	5.8	6.70	6.2	5.7	6.41	6.5	7.80	7.3	6.07
	0	6	6	5	8	6	6		6	7		6		0	
t (1)															
2	2.7	5.7			4.8	2.8	5.9			5.6	2.97	6.4			6.11
	0	9			7	2	5			6		8			

3	2.0	5.4			4.9	2.2	5.6			5.4	2.70	5.9			6.33
	3	2			0	5	2			4		8			
4	1.9	5.1			5.0	2.1	5.5			5.6	2.53	5.7			6.05
	6	4			8	8	2			2		9			
5	1.9	5.2	1.8	1.9	5.0	2.1	5.3	2.02	2.2	5.4	2.39	5.4	2.20	2.3	6.08
	7	2	7	6	3	8	9		2	0		8		9	
1	2.0	5.0	1.8	1.8	4.7	2.1	5.2	1.85	1.8	5.5	2.17	5.3	1.94	1.8	5.53
0	7	6	3	0	0	2	3		5	6		9		7	

Araştırma bulguları incelendiğinde, varyanslar homojen ve normallikten sapmalar ekstrem derecelerde olmadığı müddetçe (Çizelge 1), klasik faktöriyel ANOVA-F testinin hep %5 civarında 1.tip hata olasılığı gerçekleştirdiği görülmüştür. FW ve FM testleri ise genel olarak dağılım şekline etkilenmiştir. Bu durum dağılımların  $\chi^2$  (3) olması halinde çok daha belirgindir. Aynı koşullarda dağılım şekli, alt gruptaki gözlem sayıları ve çalışılan deneme düzeni ne olursa olsun FR ve FP testlerinin 1.tip hatayı koruma bakımından oldukça güvenilir sonuçlar verdikleri görülmüştür. Bu iki testin, diğer üç teste göre üstünlüğü özellikle populasyon dağılımlarının t(1) olması halinde çok daha belirgindir. Bu deneme koşullarında FR ve FP testleri hep % 5 civarında 1.tip hata olasılığı gerçekleştirirken, diğer testler bakımından gerçekleşen 1.tip hata olasılıklarının %3 ün bile altındadır.

Varyansların homojenliğinden küçük sapmaların olması (1:...:4) her ne kadar bütün testler bakımından gerçekleşen 1.tip hata olasılıklarının % 5'ten sapmasına neden oluyorsa da söz konusu sapmalar FW ve FM testleri hariç, diğer testlerde alt gruptaki gözlem sayılarının 5'ten büyük olduğu durumlarda göz ardı edilebilecek düzeydedir. Ancak genel olarak bu deneme koşullarında FR ve FP testleri özellikle dağılımların t (1) olması halinde 1.tip hatayı koruma bakımından oldukça güvenilir sonuçlar vermişlerdir.

**Çizelge 3.** 2x3 faktöriyel düzen için 1.tip hata olasılıkları

		Z(0,1)														
		1:1:1:1					1:1:1:4					1:1:1:10				
n		F	FR	FW	FM	FP	F	FR	FW	FM	FP	F	FR	FW	FM	FP
2		4.9	5.7			4.7	6.5	6.4			6.8	9.73	7.1			9.34
		7	2			2	1	1			6		3			
3		4.9	5.3			5.0	6.4	6.0			6.8	9.11	6.4			10.5
		4	9			9	2	9			5		9			2
4		5.0	5.3			5.0	6.1	5.6			6.6	8.52	6.2			9.98
		3	0			0	8	4			3		7			
5		4.9	5.1	5.5	5.1	4.8	5.9	5.4	6.61	6.0	6.1	7.99	5.8	8.62	8.13	9.05
		8	8	7	1	4	6	9		7	9		8			
1		4.9	5.0	5.1	5.0	4.9	5.7	5.2	5.88	5.7	6.2	7.27	5.7	7.49	7.35	7.75
0		4	5	8	7	2	2	7		8	5		8			
		$\chi^2(3)$														
2		5.0	5.6			5.2	6.4	6.7			6.5	10.4	7.8			10.8
		0	9			0	6	6			7	2	9			1
3		4.5	5.3			4.9	5.9	6.5			6.9	9.90	7.6			11.7
		8	5			0	6	0			3		5			7
4		4.5	5.3			5.0	6.0	6.6			6.3	9.60	7.6			10.9
		9	3			1	2	4			1		7			4
5		4.5	5.1	8.5	4.7	5.0	5.8	6.6	10.4	6.2	6.7	9.35	7.7	14.1	9.82	10.2
		8	9	8	9	5	8	4	7	4	5		4	6		8
1		4.8	5.0	7.5	5.9	5.2	5.8	7.2	8.83	7.3	6.0	8.21	8.6	11.3	10.0	8.80
0		2	6	4	9	0	1	1		2	1		9	7	6	

$\beta(2,5)$															
2	5.2	5.7			4.8	7.0	6.6			6.9	10.9	7.2			10.8
	8	8			9	2	4			5	2	4			9
3	5.0	5.3			5.1	6.6	6.0			6.8	10.1	6.8			11.2
	5	4			6	2	6			6	7	8			3
4	5.1	5.3			5.0	6.4	5.9			6.5	9.21	6.3			10.1
	0	5			8	3	1			6		7			0
5	4.9	5.1	6.4	5.1	5.0	6.1	5.7	7.82	6.3	6.2	8.77	6.4	10.6	9.05	9.83
	9	6	7	4	0	8	9		8	4		0	7		
1	4.9	5.0	5.7	5.3	5.0	5.7	5.6	6.68	6.3	6.2	7.52	6.2	8.49	8.15	8.33
	0	4	1	7	1	8	8		5	2		8			
$t(1)$															
2	2.5	5.8			5.1	2.7	5.9	2.77			3.51	6.3			6.53
	3	5			0	7	7					1			
3	1.8	5.4			5.0	2.1	5.5	2.61			2.62	6.0			5.99
	5	6			5	0	7					0			
4	1.7	5.2			5.0	1.9	5.4	1.90			2.30	5.7			6.28
	4	6			9	9	7					3			
5	1.7	5.3	1.5	1.6	5.2	1.9	5.2	1.68	1.8	5.3	2.25	5.5	2.02	2.19	6.22
	5	0	0	9	4	0	7		6	5		1			
1	1.7	5.0	1.5	1.5	5.1	1.8	5.1	1.59	1.6	5.4	2.09	5.3	1.83	1.84	6.14
	6	5	5	8	5	2	5		1	3		4			

**Çizelge 4.** 4x4 faktöriyel düzen için 1.tip hata olasılıkları

$Z(0,1)$															
1:1:1:1					1:1:1:4					1:1:1:10					
n	F	FR	FW	FM	FP	F	FR	FW	FM	FP	F	FR	FW	FM	FP
2	4.96	5.22			4.93	6.52	5.61			6.67	10.86	5.93			12.10
3	5.06	5.27			5.05	6.41	5.34			6.96	10.79	5.67			11.69
4	4.91	5.09			5.29	6.57	5.38			6.68	10.42	5.70			11.15
5	5.08	5.17	5.31	5.17	5.15	6.34	5.35	6.64	6.39	6.23	10.39	5.59	10.66	10.40	10.60
10	5.15	5.10	5.23	5.18	5.07	6.52	5.33	6.61	6.57	6.68	9.74	5.52	9.84	9.82	10.16



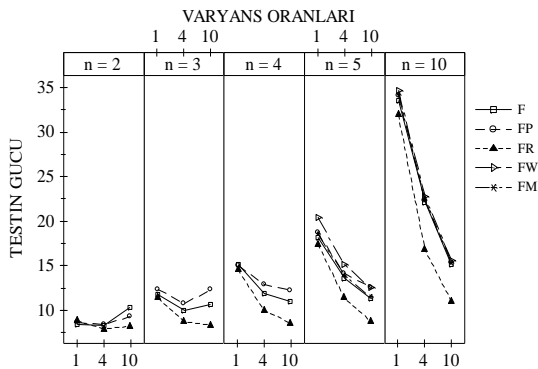




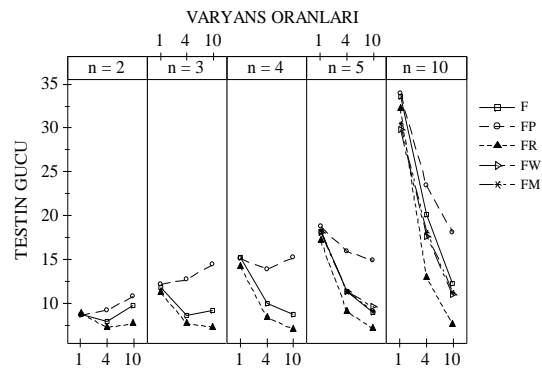
FM													
3	F	4.95	4.91	5.02	1.81	5.47	5.13	5.59	1.71	8.28	7.65	8.09	1.80
	FP	4.91	5.00	5.01	5.17	5.55	5.32	5.63	4.99	8.50	7.84	8.23	5.15
	FR	4.92	5.08	4.87	4.88	4.99	5.17	5.26	4.96	5.09	5.54	4.95	5.24
	FW												
	FM												
4	F	5.16	4.92	4.84	1.54	5.75	5.39	5.71	1.75	8.14	7.56	8.13	1.84
	FP	5.30	5.14	4.95	4.80	5.81	5.64	5.79	5.17	8.21	7.89	8.40	5.39
	FR	5.40	5.16	4.86	4.93	5.11	5.46	5.37	5.00	5.26	5.61	5.49	4.86
	FW												
	FM												
5	F	4.74	4.78	5.01	1.61	5.35	5.26	5.34	1.67	7.74	7.42	7.75	1.74
	FP	4.82	4.99	5.13	4.76	5.33	5.40	5.34	5.29	8.00	7.67	7.86	5.12
	FR	4.89	5.12	4.99	5.01	4.88	5.27	5.13	5.11	5.03	5.53	5.16	5.03
	FW	4.66	2.77	4.33	1.98	5.33	2.94	4.63	2.00	7.64	4.43	6.83	2.12
	FM	4.75	4.71	4.99	1.61	5.38	5.17	5.34	1.68	7.77	7.29	7.69	1.75
10	F	5.28	4.67	4.84	1.67	5.66	5.16	5.49	1.65	7.25	7.26	7.15	1.70
	FP	5.35	4.84	4.91	5.06	5.75	5.33	5.60	5.00	7.40	7.42	7.30	5.00
	FR	5.21	4.79	5.00	4.93	5.25	5.56	5.27	5.09	5.28	6.11	5.07	5.11
	FW	5.20	3.06	4.46	2.12	5.63	3.40	4.98	2.02	7.21	4.80	6.43	2.08
	FM	5.20	3.75	4.65	1.74	5.64	4.13	5.18	1.72	7.25	5.82	6.71	1.77

Faktörlerin seviyelerindeki değişikliklerin 1. tip hata olasılığı üzerine etkisi varyanslar heterojenleştiğinde ortaya çıkmıştır. Denemelerin iki faktörlü olarak yürütülmesi yerine üç faktörlü olarak yürütülmesi, deneme başında karşılaştırılan 1. tip hatayı aynı düzeyde (%5.00) koruma bakımından olumlu sonuçlar vermiştir. Çalışmada dikkate alınan testlerin değişik deneme koşullarındaki güç değerleri ise Şekil 1-24 te verilmiştir. Şekil 1-24 incelendiğinde dikkate alınan testler bakımından gerçekleşen güç değerlerinin çalışılan deneme koşullarına bağlı olarak farklılık gösterdiği gözlenmiştir. Beklenildiği gibi bütün testlerin güç değerleri, dağılım şekli, varyans oranı ve tekerrür sayısından etkilenmiştir. Faktörlerin seviye sayılarındaki farklılıkların testin gücünü genel olarak etkilediği görülmüştür. Faktör sayısının ikiden üçe çıkartılması, bütün testler bakımından gerçekleşen güç değerlerinde önemli bir düşüşe neden olmuştur. Ele alınan testler dikkate alınan deneme koşullarındaki güç değerleri bakımından karşılaştırıldığında genel olarak hiçbir testin sağlam bir test olmadığı sonucuna varılabilir. Çünkü bu testlerin güç değerleri hiçbir deneme koşulunda %50'ye bile ulaşamamıştır.

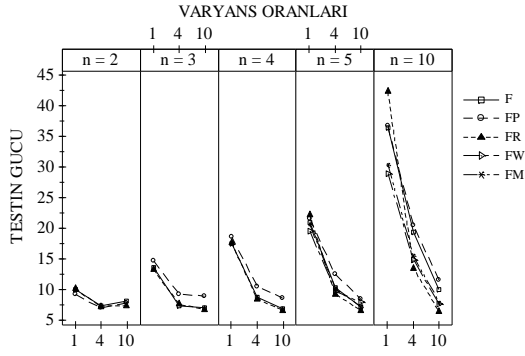
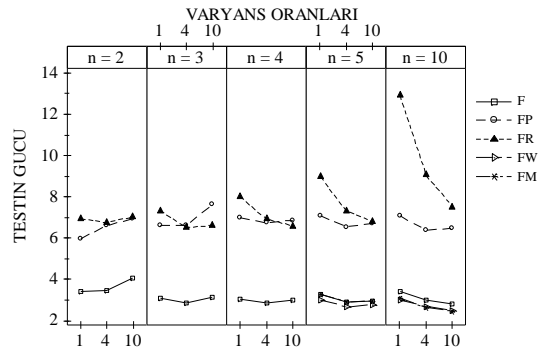
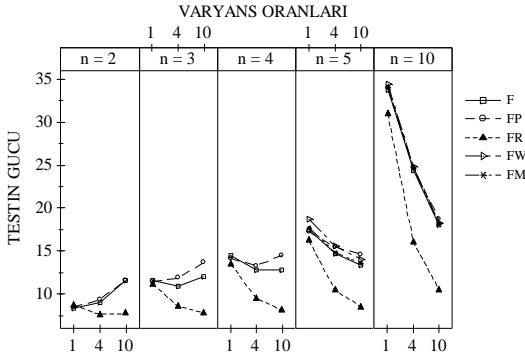
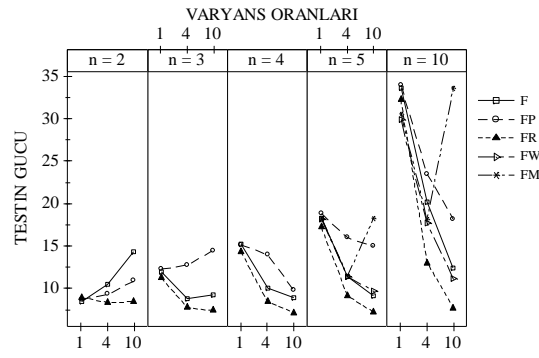
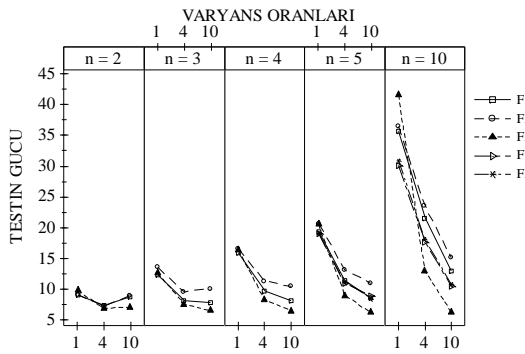
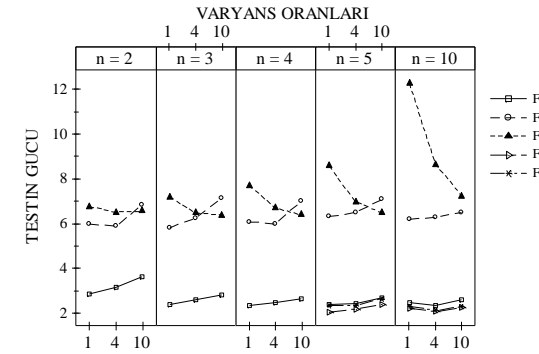
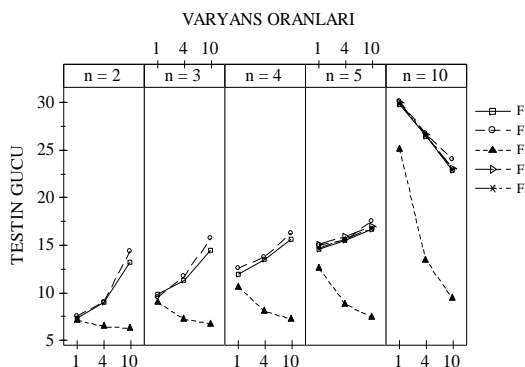
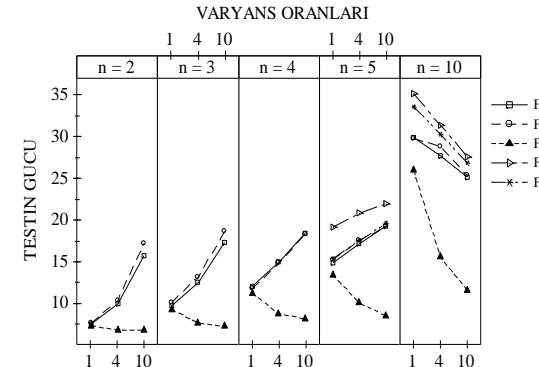
İki yönlü deneme düzenleri için testin güç değerleri ( Şekil 1-12)



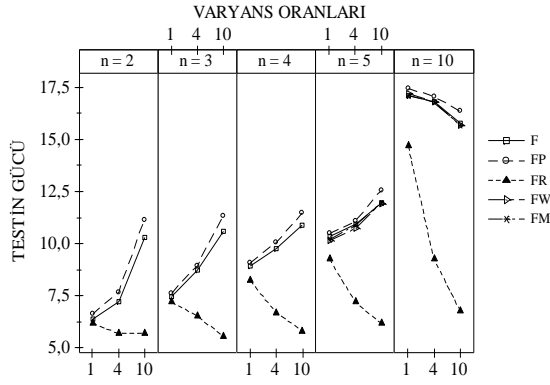
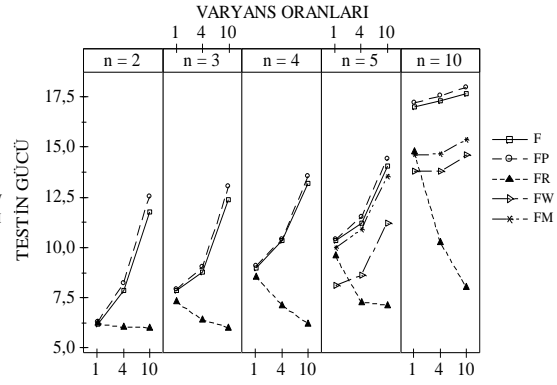
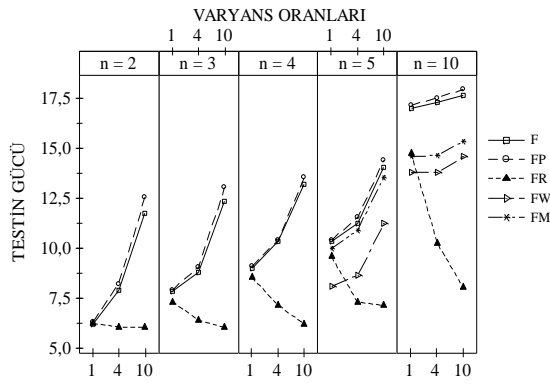
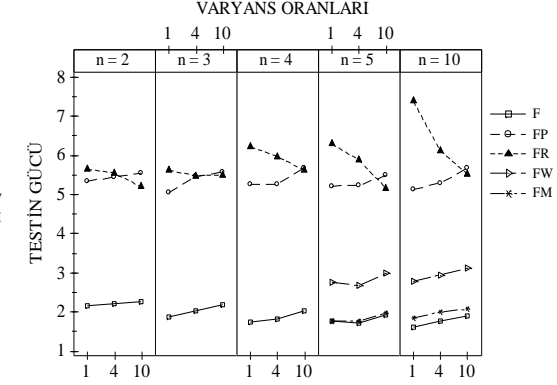
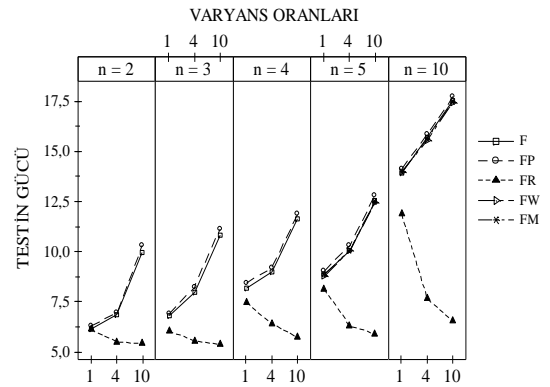
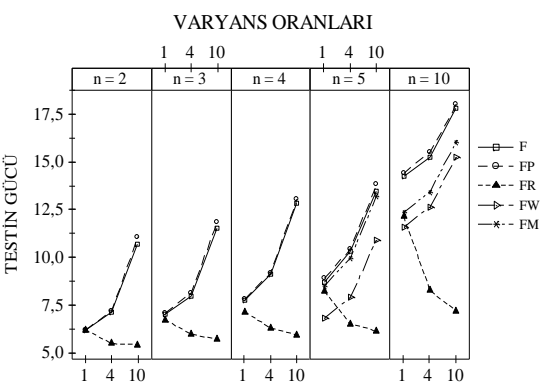
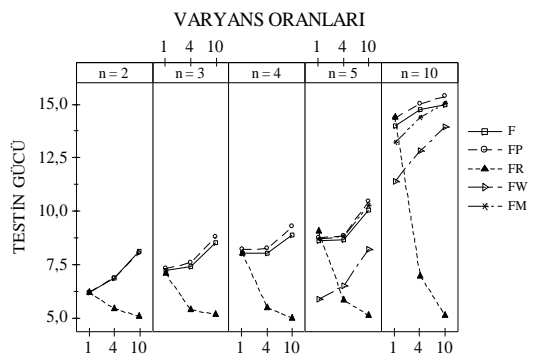
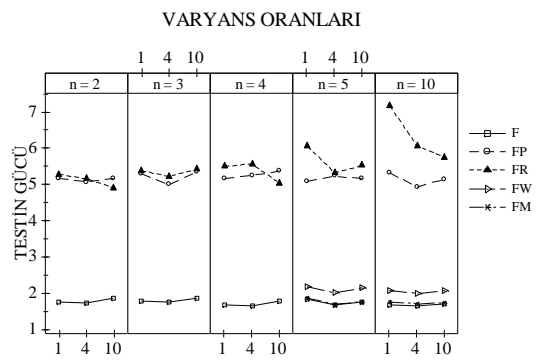
Şekil 1. 2x2 ve N (0,1) olduğunda testin gücü



Şekil 2. 2x2 ve  $\beta(2,5)$  olduğunda testin gücü

Şekil 3. 2x2 ve  $\chi^2(3)$  olduğunda testin gücüŞekil 4. 2x2 ve  $t(1)$  olduğunda testin gücüŞekil 5. 2x3 ve  $N(0,1)$  olduğunda testin gücüŞekil 6. 2x3 ve  $\beta(2,5)$  olduğunda testin gücüŞekil 7. 2x3 ve  $\chi^2(3)$  olduğunda testin gücüŞekil 8. 2x3 ve  $t(1)$  olduğunda testin gücüŞekil 9. 4x4 ve  $N(0,1)$  olduğunda testin gücüŞekil 10. 4x4 ve  $\beta(2,5)$  olduğunda testin gücü



Şekil 17. 2x3x4 ve  $N(0,1)$  olduğunda testin gücüŞekil 18. 2x3x4 ve  $\beta(2,5)$  olduğunda testin gücüŞekil 19. 2x3x4 ve  $\chi^2(3)$  olduğunda testin gücüŞekil 20. 2x3x4 ve  $t(1)$  olduğunda testin gücüŞekil 21. 4x4x4 ve  $N(0,1)$  olduğunda testin gücüŞekil 22. 4x4x4 ve  $\beta(2,5)$  olduğunda testin gücüŞekil 23. 4x4x4 ve  $\chi^2(3)$  olduğunda testin gücüŞekil 24. 4x4x4 ve  $t(1)$  olduğunda testin gücü

### Tartışma

ANOVA-F testinin normallik ve varyansların homojenliği ön şartları yerine geldiğinde sağlam bir test olduğu bilinmektedir (Zar, 1999). Ancak uygulamada bu ön şartlar genellikle yerine gelmemektedir. Bu durum için farklı

stratejiler geliştirilmiştir. Bunlardan birisi de normallik ve varyansların homojenliği varsayımlarının yerine gelmediği durumlarda ANOVA-F testi yerine, farklı yaklaşımlar veya prosedürlerin kullanılmasıdır. Normallikten sapmaların olması durumunda FR testinin sağlam bir test olduğu bildirilmiştir (Conover and Iman, 1976). Iman ve Conover (1976), dağılım şekli hakkında bir fikir sahibi olunmadığında ya da normallik ön şartının yerine gelmediği durumlarda FR testinin, faktöriyel ANOVA-F testinin en iyi alternatiflerinden birisi olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca FR testinin normallik ön şartı yerine geldiğinde parametrik testlere göre daha üstün olduğu Conover ve Iman (1981) ve Iman ve ark. (1984) tarafından rapor edilmiştir. Diğer taraftan Sawilowsky ve ark. (1989) FR testinin yalnızca bazı özel durumlarda kullanılabileceğini vurgulamışlardır. Çünkü, FR testi, hem 1. tip hata olasılığı hem de testin gücü bakımından dengesiz sonuçlar vermiştir.

Tarafımızca yürütülen bu çalışmanın sonuçlarına göre, normallik ve varyansların homojenliği varsayımlarının sağlandığı durumlarda bütün testler bakımından gerçekleşen 1.tip hata olasılıklarının Cochran (1954) sınırları içerisinde yer aldığı görülmüştür. Normallik varsayımının yerine geldiği ancak varyansların homojenliği varsayımından küçük sapmaların olması durumunda da ( $\frac{\sigma_{max}^2}{\sigma_{min}^2} = 4$ ) genel olarak kabul edilebilir 1.tip hata olasılıkları gerçekleşmiştir. Bu durumun üç faktörlü denemelerde daha da belirginleştiği dikkati çekmiştir. Bu deneme koşullarında karşılaştırılan testler arasındaki farklılıklar göz ardı edilebilecek düzeydedir. Bundan dolayı varyansların homojenliğinden hafif sapmaların olmasının 1. tip hata olasılığı üzerine etkisi bütün testler bakımından tolare edilebilecek düzeylerde olduğu söylenebilir.

Varyansların homojenliğinden ciddi sapmaların olması halinde ise ( $\frac{\sigma_{max}^2}{\sigma_{min}^2}=10$ ), bir çok deneme koşulunda bütün testler bakımından gerçekleşen 1. tip hata olasılıklarının Cochran (1954) sınırlarının dışına çıktığı görülmüştür. Bu durum, bütün testlerin varyansların homojenliğinden ciddi boyutlardaki sapmalarından olumsuz yönde etkilendiklerinin bir göstergesidir. Bu deneme koşullarında karşılaştırılan 1.tip hata olasılığını %5 seviyesinde koruma bakımından en güvenilir sonuçlara FR testinin kullanılması durumunda ulaşıldığı dikkati çekmiştir. Bu durum alt gruplardaki gözlem sayılarının beşten fazla olduğu durumlarda daha da belirginleşmiştir. Bu çalışmanın sonuçları, FR testinin hem normallik hem de varyansların homojenliği varsayımlarının yerine gelmediği durumlarda klasik faktöriyel ANOVA-F testine iyi bir alternatif olarak dikkate alınabileceğini göstermiştir. Çünkü FR testi, ANOVA-F testi ve diğer testlerden genel olarak daha iyi sonuçlar vermiştir. Ancak eğrilik ve diklik katsayısı büyük olan popülasyonlardan alınan (t(1)) örneklerle çalışılması durumunda 1. tip hata olasılığını koruma bakımından FP ve FR testleri benzer sonuçlar vermişlerdir. Dolayısıyla Eğrilik ve diklik katsayıları büyük olan popülasyonlarla çalışılması durumunda hem FR hem de FP testinden yararlanılabileceği söylenebilir. Dolayısıyla, FP testi varyanslar homojenken veya eğrilik ve dikliği ekstrem olan popülasyonlardan alınan örneklerle çalışılması halinde sağlam bir test iken, FR testi hem normallik hem de varyansların homojenliği ön şartlarının yerine gelmediği durumlarda sağlam bir test olarak karşımıza çıktığı sonucuna varılabilir. Bu çalışmanın sonuçları önceki çalışmaların sonuçlarını destekler niteliktedir. Mesela Corain ve Salmaso (2007) permütasyon testinin özellikle normallik ön şartının yerine gelmediği durumlarda güvenilir sonuçlar verdiğini bildirmişlerdir. Anderson ve Legendre (1999), Maggini ve ark. (2002) küçük hacimli örneklerle çalışılması veya örneklerin normal olmayan dağılımlı popülasyonlardan alınmaları durumunda permütasyon testinin, parametrik testlere göre 1. tip hata ve testin gücü bakımından daha güvenilir sonuçlar verdiğini bildirmişlerdir. Buna ek olarak, Bracken (2001) ve Tanizaki (2003) permütasyon testlerinin varyansların homojenliği ön şartının yerine gelmediği durumlarda da güvenle uygulanabileceğini bildirmişlerdir. Bohdan (2003) veriler normal dağılmadığında veya hata varyansları eşit olmadığında permütasyon testlerinin 1. tip hatayı koruduğu ve testin gücünü arttırdığını rapor etmiştir. Routledge (1997) ve Anderson (2001) permütasyon testlerinin ANOVA-F testinden daha güvenilir sonuçlar verdiğini bildirmişlerdir.

Bu çalışmanın sonuçları, F ve FP testlerinin varyansların homojenliği varsayımının sağlandığı durumlarda 1. tip hatayı %5 seviyesinde koruma bakımından tatmin edici sonuçlar verdiğini göstermiştir. Bu deneme koşullarında t(1) dağılımı hariç, FP ve klasik faktöriyel ANOVA-F testinin benzer sonuçlar verdiği gözlenmiştir. Ancak ANOVA-F testinin, FP testine ve FP testinin de ANOVA-F testine göre biraz daha güçlü olduğu durumların da mevcut olduğu dikkati çekmiştir. FM testi özellikle alt gruplardaki tekrür sayısı beşten fazla olduğunda (t(1) haricinde) sağlam bir test olarak değerlendirilebilmektedir.

Söz konusu testlerin güç değerleri ise dikkate alınan deneme koşullarına göre küçük farklılıklar göstermiştir. Dikkate alınan deneme koşullarında genel olarak bir testin diğerine göre daha güçlü olduğunu söylemek mümkün değildir. Dikkate alınan deneme koşullarında hiçbir test yeterli güç seviyesine (%80) ulaşamamış olmasına rağmen (burada denemedeki tekerrür sayısının düşük tutulması ( $n \leq 10$ ) etkili bir faktördür), örneklerin eğrilik ve dikliğin katsayısı ekstrem olan populasyonlardan alınmaları halinde FP ve FR testleri daha güçlü testler olarak karşımıza çıkmıştır.

### Sonuçlar

1. FR testi, testin gücüne ilişkin değişik sonuçlar vermiş olmasına rağmen dağılımın şekli, tekerrür sayısı, varyans oranı, denemedeki faktör sayısı ve faktörlerin seviye sayıları ne olursa olsun 1. tip hata olasılığını %5.00 civarında korumuştur. Bundan dolayı FR testi normallik ve varyansların homojenliği varsayımlarının yerine gelmediği durumlarda klasik faktöriyel ANOVA-F testine iyi bir alternatif olarak kabul edilebilir.
2. FP testi, varyanslar homojen olduğunda veya homojenlikten küçük sapmalar olduğunda güvenilir sonuçlar vermiştir. Bu test dağılım şeklinden ziyade varyans oranlarından daha çok etkilenmiştir. Dolayısıyla varyansların homojenliğinden ciddi sapmalar olmadığı sürece dağılım şekli ne olursa olsun FP testi, klasik faktöriyel ANOVA-F testine iyi bir alternatif olarak değerlendirilebilir.
3. FW ve FM testleri ise genel olarak ( $t(1)$  haricinde) varyanslar homojen olduğunda ya da homojenlikten küçük sapmalar olduğunda 1. tip hata olasılığını %5.00 civarında korumuş ve klasik faktöriyel ANOVA-F testine oldukça benzer sonuçlar vermişlerdir.

### Kaynaklar

- Akritas, M.G., Arnold, S.F., Brunner, E., (1997). Nonparametric hypotheses and rank statistics for unbalanced factorial designs. *Journal of the American Statistical Association*, 92: 258-265.
- Anderson, M.J., Legendre, P. (1999). An empirical comparison of permutation methods for tests of partial regression coefficients in a linear model. *J Stat Comput Simul*, 62: 271 – 303.
- Anderson, M. J. (2001). *Permutation tests for univariate or multivariate analysis of variance and regression*. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science, 58: 626-639.
- Blair, R. C., Sawilowsky, S. S., Higgms, J. J., (1987). Limitations of the Rank Transform Statistic in Tests for Interactions. *Communications in Statistics, Part B. Simulation and Computation*, 16: 1133-1145.
- Bracken, M.B. (2001). On stratification, minimization and protection against types 1 and 2 error. *J Clin Epidemiol*, 54: 104 – 107.
- Luh, W. M. (1999). Developing Trimmed Mean Test Statistics for Two-Way Fixed-Effects ANOVA Models Under Variance Heterogeneity and Nonnormality. *Journal of Experimental Education*, 67 (3): 243-265.
- Chen, S.Y., Chen, H.J. (1998). Single-Stage Analysis of Variance Under Heterocedasticity. *Commun. Statist.-Simula*, 27(3): 641-666.
- Cochran, W. G., Cox, G. M. (1957). *Experimental Designs*. 2nd Ed., Wiley, 643 p.
- Conover, W. J., Iman, R. L., (1976). On some alternative procedures using ranks for the analysis of experimental designs. *Communications in Statistics, Theory and Methods*, A5, 1349-1368.
- Conover, W. J., Iman, R. L., (1981). Rank Transformations as a Bridge Between Parametric and Nonparametric Statistics. *The American Statistician*, 35 (3):124-129.
- Corain, L., Salmaso, L., (2007). A Critical Review and a Comparative Study on Conditional Permutation Tests for Two-Way ANOVA. *Communications in Statistics—Simulation and Computation*, 36: 791–805.
- Iman, R.L., Conover, W. J., (1976). A comparison of several rank tests for two-way layout. Technical Report, Albuquerque, New Mexico.
- Iman, R.L., Hora, S. C., Conover, W. J., (1984). Comparison of asymptotically distribution free procedures for the analysis of complete blocks. *Journal of the American Statistical Association*, 79: 674-685.
- Maggini, R., Guisan, A., Cherix, D. (2002). A stratified approach to modeling the distribution of a threatened ant species in the Swiss National Park. *Biodivers Conserv*, 11: 2117 – 2141.

- Mansouri, H., Chang, G. H., 1995. A comparative study of some rank tests for interaction. *Computat. Statistics Data Anal.*, 9: 85–96.
- Peres-Neto P .R., Olden, J. D. (2001). Assessing the robustness of randomization tests: examples from behavioral studies, *Anim. Behaviour*, 61: 79-86.
- Rivest, L.P. (1994). Statistical Properties of Winsorized Mean for Skewed Distributions. *Biometrika*, 81, 373-383.
- Routledge, R.D. (1997). P-values from permutation and F-tests. *Comput Stat Data Anal.*, 24: 376-386.
- Sawilowsky, S., Blair, R.C. 1987. An Investigation of the Type I Error and Power Properties of the Rank Transformation Procedure in Factorial ANOVA. *American Educational Research Assocation*, 9: 20-24.
- Sawilowsky, S. S., Blair, R. C., Higgins, J. J. (1989). An investigation of type I error and power properties of the rank transform procedure in factorial ANOVA. *Journal of Educational Statistics*, 14: 255-267.
- Shah, D.A., Madden, L.V., (2004). Nonparametric Analysis of Ordinal Data in Designed Factorial Experiments Nonparametric analysis of ordinal data in designed factorial experiments. *Pythopathology*, 94: 33-43.
- Snedecor, G. W. and Cochran, W. G., 1967. *Statistical Methods*, 6th ed. University of Iowa Press, Ames, Iowa.
- Wilcox, R.R. (1989). Adjusting for Unequal Variances When Comparing Means in One-Way and Two-Way Effects ANOVA Models. *Journal of Educational Statistics*, 14, 69-278.
- Wilcox, R. R. (1996). A Note on Testing Hypotheses About Trimmed Means. *Biometrical Journal*, 38, 173-180.
- Winer BJ, Brown DR, Michels K M: *Statistical Principles in Experimental Design*. McGraw-Hill Book Company, New York: USA, 1991.
- Tanizaki, H. (2004). On small sample properties permutation tests: An independence test between two samples. *Int J Pure and Appl Math*, 13 (2): 235-243.
- Zar, J.H. (1999). *Biostatistical analysis* (prentice -hall inc. Simon and schuster/a Viacom Company, New Jersey, USA ,663 p.





## Hata Terimleri Normal, Student-t veya Slash Dağılımlı Karışık Etkili Doğrusal Modellerin Hayvan Islahında Kullanılmasına Yönelik Bir Uygulama

Burcu Mestav, Kadir Kızılkaya

Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, AYDIN

e-posta: [bmestav@adu.edu.tr](mailto:bmestav@adu.edu.tr), Tel.:+90(256)772 70 23

### Özet

Hayvan ıslahı çalışmalarında tanımlanan karışık etkili doğrusal modellerde hata terimlerinin normal dağılım gösterdiği varsayılır. Ancak normal dağılım, sıra dışı gözlemlere dirençli değildir ve bu durum, parametre tahminlerini etkileyebilmektedir. Genetik parametrelerin ve varyans unsurlarının tahmininde sıra dışı gözlemlere direnç sağlamak amacıyla, hata terimleri Student-t veya Slash dağılımı gösteren karışık etkili doğrusal modeller uygulanmaktadır. Bu amaca yönelik olarak, İtalyan Piemontese ırkı 7,883 hayvandan elde edilen doğum ağırlığı verileri Normal, Student-t veya Slash dağılımı gösteren karışık etkili modeller kullanılarak hiyerarşik Bayesian yaklaşımına göre analiz edilmiştir. Bayesian model seçme kriterleri ve Student-t ile Slash dağılımları için elde edilen düşük serbestlik derecesi tahminleri, İtalyan Piemontese ırkı hayvandan elde edilen doğum ağırlığı verilerinin analizi için Normal dağılım yerine Student-t veya Slash dağılımının uygulanması gerektiğini belirtmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Student-t dağılım, Slash Dağılım, MCMC, Bayesian, Genetik parametre

### Using linear mixed effects models with Normal, Student-t or Slash residual effects in animal breeding applications

#### Abstract

The distribution of residual effects in linear mixed effects models in animal breeding applications is typically assumed normal. However, normal distribution is not robust for outliers, which makes inferences vulnerable to outlier observations. In order to mute the impact of outliers on the genetic parameter estimations, linear mixed effects models with residuals having Student-t or Slash distribution are fitted. For birth weight records on 7,883 Italian Piemontese, linear mixed effects models with residuals having Normal, Student-t or Slash distribution were fitted using a hierarchical Bayesian approach. Bayesian model choice criterion and low estimates of degrees of freedom for Student-t and Slash distributions indicated that Student-t and Slash distributions are more appropriate for reliable estimation of genetic parameters.

**Key words:** Student-t distribution, Slash distribution. MCMC, Bayesian, Genetic parameters

#### Giriş

Normal dağılım gösteren ekonomik özelliklerin tanımlanmasında kullanılan karışık-doğrusal modellerde ( $\mathbf{y} = \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \mathbf{Z}\mathbf{u} + \mathbf{e}$ ) yer alan hata terimlerinin ( $\mathbf{e}$ ) normal dağıldığı, ortalamasının 0 (sıfır) ve varyansının da  $\sigma^2$  olduğu ( $\mathbf{e} \sim N(\mathbf{0}, \mathbf{I}\sigma^2)$ ) kabul edilir. Normal dağılıma dayalı olarak gerçekleştirilen istatistiksel yorumlamanın sıra dışı gözlemlere duyarlı olduğu bilinmektedir (Fırat, 2004). Normal dağılımların kuyruklarının uç noktalarında yer alan ve sıra dışı veya uç gözlemler olarak belirtilen gözlemlerin var olduğu durumlarda; hata terimlerinin normal dağıldığı varsayımın kabulü, analiz sonuçlarını olumsuz etkilemektedir (Roger and Tukey, 1972; Lange *et al.* 1989). Böyle uç gözlemler içeren veri setlerinin analizinde, Normal dağılım yerine, Student-t veya Slash dağılımları gibi daha kalın ve geniş kuyruklu olan dağılımların kullanılması alternatif bir çözüm olarak sunulabilir.

Stranden ve Gianola (1998) de dört sürüde özel bakım ve beslemenin etkisini simüle etmiş ve 3 farklı doğrusal karışık modeli (Normal, çok değişkenli Student-t dağılımı ve bağımsız Student-t dağılımı) Gibbs

örnekleme yöntemi kullanarak uygulamıştır. Özel bakım ve beslemenin olmadığı durumda; bütün modeller aynı sonuçları vermesine rağmen, özel muamelenin uygulandığı durumda Student-t modeliyle daha yansız damızlık değer tahminleri elde edilmiştir.

Kızılkaya et al., (2003) kesikli varyasyon gösteren özelliklerin genetik analizi için Bayesian istatistiğini kullanarak hiyerarşik eşikli karışık Student-t model'i geliştirmiş ve modelin uygulanabilirliğini simülasyon çalışmasıyla ortaya koyduktan sonra İtalyan etçi Piemontese sığır ırkından sağlanan buzağılama güçlüğü verilerinin genetik analizine uygulamıştır. Aynı çalışmada farklı metotlara göre damızlık değeri tahminleri arasında önemli bir fark bulunmamasına rağmen, Bayesian model seçme kriterleri, Student-t modelinin veri setine daha iyi uyduğunu belirtmiştir.

### Materyal

Bu çalışmada, İtalyan Piemontese sığır ırkına ait doğum ağırlığı (DA) verileri ANABORAPI (Associazione nazionale allevatori bovini di razza Piemontese, Strada Trinit32A, 12061 Crru, Italy) tarafından 1989 ile 1998 yılları arasında toplanmıştır. Analiz için en az 100 gözlem değerine sahip 66 sürüden elde edilen 7,883 gözlem değeri kullanıldı. Ana yaşı faktörü ve cinsiyet (erkek ve dişi) faktörü birleştirilerek sabit etkili ana yaşı-cinsiyet faktörü oluşturuldu. Bunlara ek olarak, mevsim, sürü ve yıl faktörleri birleştirilerek şansa bağlı sürü-yıl-mevsim faktörü tanımlandı. ANABORAPI'den sağlanan pedigrî dosyasına göre pedigrî bilgileri derlendikten sonra, analizde kullanılacak pedigrî dosyası 1,929 baba ve büyükbabadan oluştu.

### Yöntem

Genetik parametre tahminleri, Bayesian istatistiği ve Markov Chain Monte Carlo (Gibbs ve Metropolis-Hasting) örnekleme yöntemleri uygulanarak elde edildi. Genetik parametre tahminlerinin özetlenmesi için R-project kullanıldı.

İtalyan Piemontese ırkı DA verilerinin analizinde aşağıda verilen baba-büyükbaba (Maternal Grand Sire) modeli kullanıldı.

$$\mathbf{y} = \mathbf{Xb} + \mathbf{Z}_1\mathbf{s} + \mathbf{Z}_2\mathbf{m} + \mathbf{Wh} + \boldsymbol{\varepsilon} \quad [1]$$

Burada,  $\mathbf{y}$ : doğum ağırlığını içeren gözlemler vektörünü,  $\mathbf{b}$ : sabit etkiler (ana yaşı-cinsiyet faktörü) vektörünü,  $\mathbf{s}$  ve  $\mathbf{m}$ : şansa bağlı genetik (baba-büyükbaba etkisi) etkiler vektörlerini,  $\mathbf{h}$  genetik etkilerle ilişkili olmayan şansa bağlı (sürü etkisi) etkiler vektörünü,  $\mathbf{X}$ ,  $\mathbf{Z}_1$ ,  $\mathbf{Z}_2$  ve  $\mathbf{W}$ : sabit ve şansa bağlı etkilere ait desen matrislerini, ve  $\boldsymbol{\varepsilon}$ : hata terimlerine ait vektördür. □

Eşitlik [1]'de yer alan hata terimlerinin Normal, Student-t veya Slash dağılımı göstermeleri

$$\varepsilon_i = (e_i)\lambda_i^{-\frac{1}{2}} \quad [2]$$

eşitliği kullanılarak, Normal dağılım ( $N(0, \sigma_e^2)$ ) gösteren  $e_i$  terimlerinin  $\lambda_i$  rassal değişken ile ölçeklendirilmesiyle sağlanabilir. Eşitlik [2]'deki  $\lambda_i$  rassal değişkeni 1 (bir) değerini aldığı hata terimleri ( $\boldsymbol{\varepsilon}$ ) Normal dağılım gösterirken,  $v/2$  parametrelili  $\text{Gamma}(v/2, v/2)$  dağılımından türetildiğinde  $v$  serbestlik dereceli Student-t dağılımı veya  $\text{Beta}(v, 1)$  dağılımından türetildiğinde  $v$  serbestlik dereceli Slash dağılımı gösterecektir. □

### Ön (Prior) ve Tam Şartlı Son (Posterior) Dağılımlar

Bayesian analizinde model parametrelerine ait ön dağılımlar tanımlanmalıdır. Bu amaçla, sabit etkiler ( $\mathbf{b}$ ) için genellikle flat ön dağılımlar tanımlanır. Şansa bağlı eklemeli (direkt ve maternal) genetik ( $\mathbf{s}$  ve  $\mathbf{m}$ ) etkilerin  $N(\mathbf{0}, \mathbf{G}_0)$  şeklinde ve sürü-yıl-mevsim ( $\mathbf{h}$ ) gibi genetik etkilerle ilişkili olmayan şansa bağlı etkilerin de  $N(0, \sigma_h^2)$  şeklinde yapısal ön dağılımlara sahip olduğu kabul edilir (Gianola ve Fernando, 1986).  $\sigma_h^2$  ve  $\sigma_e^2$  parametrelerinin ölçekli ters ki-kare dağılımı ve  $\mathbf{G}_0 = \begin{bmatrix} \sigma_s^2 & \sigma_{sm} \\ \sigma_{ms} & \sigma_m^2 \end{bmatrix}$ 'nin de ters Wishart dağılımı gösterdikleri kabul edilir.

Likelihood fonksiyonu ve ön dağılımlar birleştirildiğinde, modelde yer alan bütün parametrelere ait ortak son yoğunluk fonksiyonu elde edilir. Analitik olarak bu dağılımdan parametrelere ait tanımlayıcı değerleri elde etmek amacıyla örnekleme yapılması imkansızdır. Doğrudan ortak son yoğunluk fonksiyonunun kullanımı yerine Gibbs örnekleme ve Metropolis-Hastings algoritması gibi Markov Chain Monte Carlo (MCMC) metotları kullanılarak şartlı son yoğunluk fonksiyonlarından örnek çekilebilir. Böylece, model parametrelerine ait marjinal yoğunluklar oluşturulabileceği gibi bunlara ait tanımlayıcı değerler de elde edilebilir (Geman and Geman, 1984).

Sabit (**b**), şansa bağlı genetik (**s** ve **m**) ve şansa bağlı genetik olmayan (**h**) etkilerin tam şartlı son dağılımları ortalaması  $[\hat{\mathbf{b}}, \hat{\mathbf{s}}, \hat{\mathbf{m}}, \hat{\mathbf{h}}]$ , kovaryans matrisi **C** olan normal dağılım göstermektedir. Kovaryans matrislerine  $\mathbf{G}_0$ ,  $\sigma_h^2$  ve  $\sigma_e^2$  ait tam şartlı son dağılımlar, ters Wishart ve ölçekli ters ki-kare dağılımları göstermektedir.  $\boldsymbol{\lambda}' = (\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_m)$  vektörünün her bir elemanına ait şartlı son dağılım Student-*t* model için Gamma dağılımı, Slash modeli için de sınırları belli (Truncated) Gamma dağılımı göstermektedir.

Student-*t* modelinin serbestlik derecesine (*v*) ait tam şartlı son dağılım için standart bir form yoktur ve bu nedenle MH örnekleme stratejisine uygulanmıştır. Buna karşılık, Slash modeline ait serbestlik derecesinin şartlı son dağılımı Gamma dağılımı gösterdiğinden Gibbs örnekleme yöntemi uygulanmıştır (Rosa *et al.* 2003, Kızılkaya *et. al.*, 2010).

### Model seçme kriteri

Model seçme kriteri Predictive log-likelihood,  $M_k$  modeline göre tüm gözlem verileri için

$$PLL_k = \sum_{i=1}^n \log \rho(y_i | y_{(i)}, M_k)$$

$$= \sum_{i=0}^n \left( \frac{1}{G} \sum_{j=i}^G \rho^{-1}(y_i | \theta^{(j)}, M_k) \right)^{-1}$$

şeklinde elde edilir.

Burada  $\left( \frac{1}{G} \sum_{j=i}^G \rho^{-1}(y_i | \theta^{(j)}, M_k) \right)^{-1}$  harmonik ortalamadır. PLL değerleri arasındaki farkın 2.5 olması model de önemli farklılık olduğunu göstermektedir (Raftery, 1996).

### Bulgular

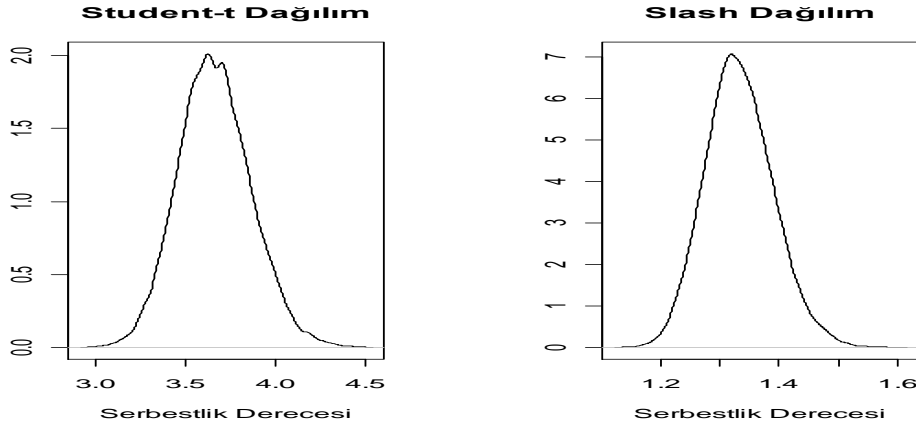
#### Model karşılaştırma

Verilerin analizinde; hata terimlerinin Normal, Student-*t* veya Slash dağılımı gösterdiği varsayılarak elde edilen modellerin hangisinin daha iyi sonuç verdiğini belirlemek yada uygun modeli seçmek için serbestlik derecesi tahminleri ve model seçme kriteri (Predictive log-likelihoods, PLL) değerlendirilmektedir. Analiz sonuçlarına göre elde edilen serbestlik derecesi tahmin değerleri Tablo 1'deki gibidir. Serbestlik derecelerine ait yoğunluk dağılımı Şekil 1'deki gibidir.

**Tablo 1.** Serbestlik derecelerine ait son dağılım ortalama, standart hata, %95 güven aralığı ve etkili örnek büyüklüğü

	SDO±SD	% 95 SDOA	EÖB
Student- <i>t</i> dağılımı	3.66 ± 0.20	[3.28, 4.07]	648
Slash dağılımı	1.33 ± 0.06	[1.22, 1.45]	1208

SDO: Son dağılım ortalama, SH: Standart Hata, % 95 SDOA: % 95 son dağılım olasılık aralığı, EÖB: Etkili Örnek Büyüklüğü



Şekil 1: Serbestlik derecelerine ait yoğunluk dağılımı

Düşük serbestlik derecesi tahmini, analizde hata teriminin Student-t veya Slash dağılımı gösterdiğini ve Normal dağılım kabul edilerek yapılan analiz göre daha uygun olduğunu belirtmektedir.

Modellere ait Predictive log-likelihood değerleri Tablo 2’de verilmiştir. PLL değeri en büyük olan model diğer modellere göre analiz için daha uygun olduğunu belirtmektedir.

Tablo 2’ye göre İtalyan Piemontese ırkı hayvandan elde edilen doğum ağırlığı verilerinin analizi için Normal dağılım yerine Student-t veya Slash dağılımının uygulanmasının gerektiğini göstermektedir.

Tablo 2. Model Seçme kriteri değerleri (PLL) e göre elde edilen değerler

Normal	Student-t	Slash
-21184	-21063	-20871

### Genetik parametre tahmini

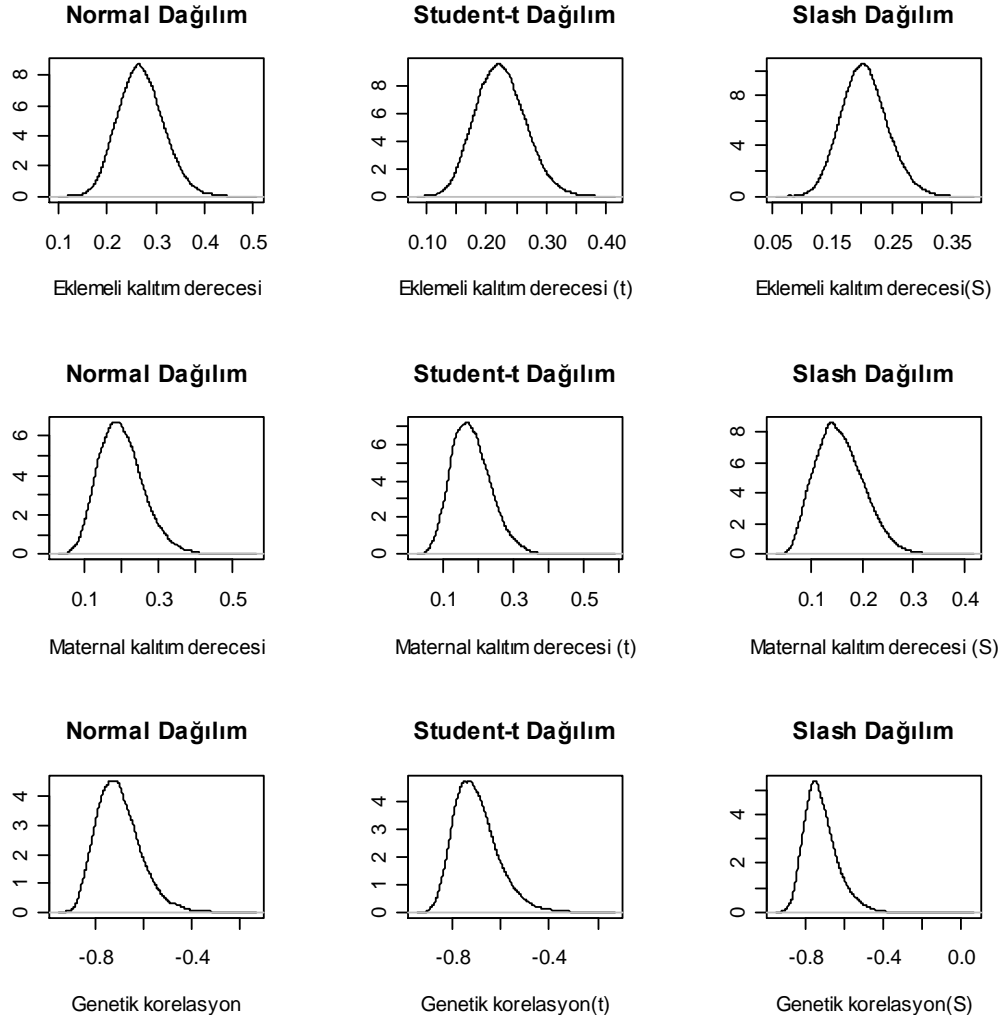
Çalışmada hata terimi Normal dağılım gösteren modele göre elde edilmiş eklemeli ve maternal kalıtım dereceleri ve bu değerlere ait standart hatalar ( $h_G^2$ ,  $h_m^2$ ) sırasıyla  $0.28 \pm 0.05$  ve  $0.20 \pm 0.06$  dır. Genetik korelasyonlara ( $r_{g_m}$ ) ait ortalama, standart hata ise  $-0.70 \pm 0.09$  olarak tahminlenmiştir. Hata terimi Student-t dağılımı gösteren modele göre elde edilmiş eklemeli ve maternal kalıtım dereceleri ve bu değerlere ait standart hatalar sırasıyla  $0.22 \pm 0.04$  ve  $0.18 \pm 0.05$  olarak tahminlenirken, genetik korelasyonlara ait ortalama, standart hata ise  $-0.70 \pm 0.09$  olarak tahminlenmiştir. Hata terimi Slash dağılımı gösteren modele göre elde edilmiş kalıtım dereceleri de sırasıyla  $0.21 \pm 0.04$  ve  $0.16 \pm 0.05$  olarak tahminlenmiştir. Bu modele göre tahminlenen genetik korelasyona ait ortalama, standart hata ise  $-0.72 \pm 0.09$  olarak bulunmuştur.

Kalıtım derecesi tahminlerine bakıldığında; hata teriminin Normal dağılım gösterdiği varsayılan modelden elde edilen tahmin değerleri, diğer modellere göre daha yüksek elde edilmiştir. Genetik korelasyonlara bakıldığında her üç modelde birbirine yakın tahmin değerleri elde edilmiştir. Tahminlenen değer eklemeli ve maternal etki arasında negatif yönlü kuvvetli bir ilişki olduğunu göstermektedir.

Hata terimleri Normal, Student-t veya Slash dağılımı gösteren modellerle tahminlenen  $h_G^2$ ,  $h_m^2$  ve  $r_{g_m}$  için elde edilen grafikler Şekil 2’deki gibidir.

Uimari et. al., (1996) yaptığı çalışmaya göre güvenilir bir istatistikî yakınsama için etkili örnek büyüklüğünün 100’den fazla olması gerektiğini önermektedir. Hata terimi Normal dağılım gösteren modele göre tahminlenen kalıtım derecelerine ait etkili örnek büyüklüğü sırasıyla 562 ve 233 olarak tahminlenirken, genetik korelasyonlar için tahminlenen etkili örnek büyüklüğü 335 olarak tahminlenmiştir. Aynı şekilde, hata terimi Student-t dağılımı gösteren modellerde ise kalıtım dereceleri ve genetik korelasyonlar için EÖB sırasıyla

$h_G^2$ :502,  $h_m^2$ : 271 ve  $r_{g_m}$ : 363 olarak tahminlenirken, Slash dağılımı için tahminlenen değerler  $h_G^2$ :556,  $h_m^2$ : 278 ve  $r_{g_m}$ : 276 olarak belirlenmiştir.



**Şekil 2.** Hata terimleri Normal, Student-t veya Slash dağılımı gösteren modellerle tahminlenen  $h_G^2$ ,  $h_m^2$  ve  $r_{g_m}$  ait grafikler

### Kaynaklar

- Fırat, M.Z., 2004. Ölçek karışım normal dağılımlara dayalı tek değişkenli ve çok değişkenli Student-t dağılımları. 4. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, Isparta-Türkiye (2004) pp: 545-9.
- Geman, S., Geman, D., Stochastic relaxation, Gibbs distribution, and the Bayesian restoration of images. IEEE. Transaction on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 6, 721-741, (1984).
- Gianola D., Fernando, R.L, Bayesian methods in animal breeding theory, J. Anim. Sci., 63, 217-244, (1986).
- Kızılkaya, K., Carnier, P., Albera, A., Bittante, G., Tempelman, R.J., Cumulative t-link threshold models for the genetic analysis of calving ease scores, Gen.Sel.Evo., 35(5), 489-512, (2003).
- Kızılkaya, K., Garrick, D. J., Fernando, R. L., Mestav, B., Yıldız, M. A., Use of Linear Mixed Models for Genetic Evaluation of Gestation Length and Birth Weight Allowing for Heavy-Tailed Residual Effects, Genetics Selection Evolution 42:26, 2010.
- Lange, K. L., Little, R.J.A., Taylor, J.M.G., Robust statistical modeling using the t-distribution, J. Am. Stat. Assoc. 84, 881-896, (1989).
- Lange, K. L., Sinsheimer, J.S., Normal/independent distributions and their applications in robust regression, J. Comput. Graph. Stat., 2, 175-198, (1993).

- Raftery A. E: Hypothesis testing and model selection. Markov Chain Monte Carlo in Practice London, UK: Chapman and allGilks WR, Richardson S, Spiegelhalter DJ 1996, 163-187.
- Rogers, W. H., Tukey, J.W., Understanding some long-tailed distributions, *Statistica Neerlandica*, 26, 211-226, (1972).
- Rosa, G. J. M., Padovani C.R., Gianola, D., Robust linear mixed models with normal/independent distributions and Bayesian MCMC implementation, *Biometrical Journal* 45(5), 573-590, (2003).
- Stranden I. J., Gianola D., Attenuating effects of preferential treatment with Student-*t* mixed linear models: a simulation study, *Genet. Sel. Evol.* 30, 565\_583, (1998).
- Uimari P, Thaller G, Hoeschele I: The use of multiple markers in a Bayesian method for mapping quantitative trait loci. *Genetics* 1996,143:1831-1842.

SÖZLÜ BİLDİRİLER  
Küçükbaş Bilim Alanı  
(Hayvan Yetiştirme)

---

## ***Küçükbaş Bilim Alanı (Hayvan Yetiştirme)***

---

### **Karya Koyunlarda Yapağı Verimi ve Özellikleri**

Tufan Altın, Ezgi Geçgin, Murat Yılmaz

### **Akkaraman Koyunlarda Bazı Üreme Davranışları**

Ali Karabacak, Uğur Zülkadir, Mehmet Aköz

### **Tokat İlinde Karayaka Koyununun Islahı**

Zafer Ulutaş, Emre Şirin, Yüksel Aksoy

### **Yerli Koyun Irklarının Döl Verim Özelliklerinin İyileştirilmesinde Yapay Tohumlamadan Yararlanma Olanakları**

Kadir Kırk

### **Karya Koyunlarda Yumurtlama ve Doğumda Kuzu Sayısına ait Fenotipik ve Genetik Parametreler**

İbrahim Cemal, Onur Yılmaz, Orhan Karaca

### **Farklı Keçi Genotiplerinin Doğu Akdeniz Bölgesi Koşullarındaki Performanslarının Karşılaştırılması III. Otlama Davranışı**

Sabri Gül, Mahmut Keskin, Osman Biçer

### **Doğum Ağırlığının Sütten Kesim Sonrası Besiye Alınan Erkek Karayaka Kuzularda Canlı Ağırlık ve Kas Lifi Özellikleri Üzerine Etkileri**

Emre Şirin, Mehmet Kuran, Yüksel Aksoy, Zafer Ulutaş

### **Bandırma Tipi Kuzuların Besi Gücü, Kesim ve Karkas Özellikleri**

Tamer Sezenler, Mesut Yıldırım, Deniz Soysal, M. Akif Yüksel, İsmail Erdoğan, Muhittin Özder

### **Farklı Keçi Genotiplerinde Analık Kabiliyetine İlişkin Bazı Gözlemler**

Ömer Hıdıroğlu, Cemil Tölü, Türker Savaş

### **Ekstansif ve Entansif Koşullarda Besiye Alınan Norduz Erkek Toklularında Kesim-Karkas Özellikleri, Et Kalitesi ve Yağ Asidi Kompozisyonu**

Serhat Karaca, Ayhan Yılmaz, Aşkın Kor, Mehmet Bingöl, İsa Cavidoğlu

### **Etçi Genotiplerin Baba Hattı Olarak Kullanımı ile Elde Edilen Dağlıç Kuzuların Yetiştirici Koşullarında Performansları**

Tülay Canatan, Gürhan Keleş, N. Kürşat Akbulut, B. Emre Teke, Mustafa Kan, Şükrü Doğan, Birol Dağ

### **Farklı İşletme Koşullarında Yetiştirilen Ankara Keçilerinde Tiftik Kalitesi ve Kan Serumlarındaki Bazı Mineral Madde Düzeylerinin Araştırılması**

Ayşe Özge Demir, Nihat Mert, Ferda Karakuş, Mehmet Bingöl, Aşkın Kor

### **Saanen ve Saanen Melezi Oğlakların Büyüme Özellikleri**

Orhan Karadağ, Ertan Köycü

### **Oğlaklarda Mekânsal Çevre Zenginliğinin Davranış, Sağlık ve Performans Özelliklerine Etkisi**

Cemil Tölü, Semra Göktürk, Arzu Üçtepe, Türker Savaş

### **Eşme Yöresi Kıvırcık Melezi Kuzularda Pazarlama Canlı Ağırlığı ve Bel Gözü Kası Ultrason Ölçümleri**

Onur Yılmaz, İbrahim Cemal, Murat Yılmaz, Orhan Karaca, Turgay Taşkın

### **Karacabey Merinosu Kuzuların Besi Gücü, Kesim ve Karkas Özellikleri**

Tamer Sezenler, Deniz Soysal, Mesut Yıldırım, M. Akif Yüksel, İsmail Erdoğan, A. Refik Önal





## Karya Koyunlarda Yapağı Verimi ve Özellikleri\*

Tufan Altın<sup>1\*</sup>, Ezgi Geçgin<sup>2</sup>, Murat Yılmaz<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Aydın

<sup>2</sup> Göle Tarım İlçe Müdürlüğü, Ardahan

\* e-posta: [taltin@adu.edu.tr](mailto:taltin@adu.edu.tr) Tel: +90 (256) 772 70 23 / 2001; Fax: +90 (256) 772 72 33

### Özet

Bu araştırma Karya koyunların yapağı verimi ile bazı yapağı özelliklerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Söz konusu özellikler üzerine işletme, yaş ve vücut bölgesi gibi faktörlerin etkileri de incelenmiştir.

Karya koyunlarda sırasıyla; canlı ağırlık 46.63 kg, kirli yapağı verimi 1.50 kg, elyaf çapı 30.2 mikron, elyaf uzunluğu 10.15 cm, elastikiyet % 28.4, mukavemet 18.06 cN/tex; incelik, uzunluk, elastikiyet ve mukavemet için varyasyon katsayıları % 34.5, % 12.7, % 41.1 ve % 47.7 olarak bulunmuştur. Söz konusu yapağın bu sonuçlara göre ideal olmamakla birlikte halı sanayinde kullanılabileceği ortaya çıkmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Karya, yapağı verimi, yapağı özellikleri

### The Wool Yield and Wool Characteristics of Karya Sheep

#### Abstract

This research has been carried out to determination the wool yield and some wool characteristics of Karya sheep. The effect of farms, age of sheep and individual body regions has been investigated with respect to the physical characteristics of Karya wool.

The least squares means obtained for Karya sheep were 46.63 kg for body weight at shearing, 1.50 kg for greasy wool weight, 30.2 micron for fiber diameter, 10.15 cm for fibre length, 28.4 % for elasticity and 18.06 cN/tex for breaking strenght. The variation coefficients of fibre diameter, fiber length, elasticity and breaking strenght are 34.5 %, 12.7 %, 41.1 % and 47.7 %, respectively. In conclusion, it has been realized in this study that wool from Karya was suitable for carpet manufacturing. But values for wool characteristics were not found within the ideal standars for this type of wool.

**Key words:** Karya, wool yield, wool characteristics

#### Giriş

Yapağı, sahip olduğu üstün özellikleri ve kolay elde edilemeyen bir ürün olması nedeniyle sosyal ve ekonomik önemini uzun yıllar korumuştur. Toplumlar da yapağıdan yapılmış ürünlerin kullanımı, uzun yıllar ekonomik gelişmişliğin bir göstergesi olarak kabul edilmiştir. Son yarım yüzyıl süresince, farklı üretim alanlarında doğal liflerin yerini petrokimyasal liflerin alması, bitkisel ve hayvansal liflerin üretim ve kullanımının önemli ölçüde gerilemesine neden olmuştur. Bazı avantajlarına karşılık, birtakım özelliklerinin yapay elyafa kazandırılmaması yapağının önemini daha iyi anlaşılmasına neden olmuştur (Altın ve ark., 1998). Son yıllarda organik tarım, ekosistemlerin sürdürülebilirliği ve çevre koruma duyarlılığı, kırsal ekonominin korunması ve geliştirilmesi, endüstriyel üretim ve tüketici eğilimlerindeki değişimler hayvansal liflere olan talebi artırmaya başlamıştır (Dellal ve ark., 2010).

Ülkemiz gibi halı tipi yapağı üretimi yapan ülkelerin ekonomilerinde bu yapağın ve halı sanayi önemli yer tutmaktadır. Buna karşılık Ülkemizde bugüne kadar kaliteli halı yapağısı üretimi yönünde çalışmalar yapılamamıştır. Oysa birçok ülkede halı yapağısı üretimi konusunda yoğun çalışmalar yürütülmektedir. Örneğin

\* Bu araştırma ADÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir (FBE-08030).

Avustralya'da geleneksel halı yapağısı veren koyun ırkları dışında özel gen etkilerinden yararlanılarak Drysdale, Tukidale, Elliotdale ve Carpetmaster gibi ırklar hem damızlık hem de halı yapağısı üretiminde etkin şekilde kullanılmaktadır (Dellal ve ark., 2010). Türkiye, dünyada halı ve kilim üretiminde çok önemli yere ve birikime sahiptir. Bu ürünler ekonomik önemi yanında toplumumuzun sosyal ve kültürel yaşamında da önemli yere sahiptir. Bu nedenle yerli koyunlarımızdan nasıl daha iyi halı yapağısı üretebileceğinin üzerinde durulmalıdır.

Ülkemizde yerli koyunlarımızın yapağı verimi ve özelliklerinin tanımlanması ile ilgili son yıllarda azalmasına rağmen çok sayıda araştırma yapılmıştır. Genel olarak çalışmalarda, yerli koyunların yapağı özelliklerinin tanımlanmasından öteye gidilememiştir. Çoğu çalışmada üretilen yapağın halı sanayinde kullanılabileceği ortaya çıkmıştır.

Batı bölgelerimizde yetiştiricilerin yapağı verimi ile ilgili beklentileri biraz daha farklıdır. Batı Anadolu'da tüketim alışkanlıklarının değişimine de bağlı olarak koyunculukta genetik değişim yaşanmış ve bu süreç devam etmektedir. Bölgenin yerli genotipleri zamanla yerini et ve süt verimleri daha yüksek kabul edilebilecek ince kuyruklu genotiplere bırakmıştır. Aydın yöresinde de bu anlamda dağlık yörelerde Kıvırcık, ova kesimlerde ise süt ve döl verimi yüksek sentetik tipler (Karya) devreye girmiştir. Bu dönüşüm içinde yapağı miktar ve niteliği pek dikkate alınmamıştır. Bu nedenle yapağın belli bir karakterinden söz etmek de mümkün değildir. Bölgede yetiştiriciler için yapağın ekonomik yönü yok denecek kadar azdır. Kırkımlar doğrudan koyunlarda vücut temizliği, kuzuların emzirilmesi, sağım gibi uygulamaları kolaylaştırmak için yapılmaktadır.

Bu çalışmada yetiştirici koşullarında Karya koyunlarda yapağı verimi ve bazı yapağı fiziksel özellikleri ile yapağın kullanım alanları belirlenmeye çalışılmıştır. Elde edilen sonuçların Karya genotipinin tanımlanmasına katkı sağlaması beklenmektedir.

## **Materyal ve Yöntem**

### **Materyal**

Araştırmanın hayvan materyalini Aydın Koçarlı ilçesi Kasaplı köyündeki 2 yetiştirici işletmesi ve Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Koyunculuk Ünitesi'ndeki toplam 98 baş Karya koyun ve bunların yapağın oluşturmıştır.

### **Yöntem**

Yetiştirici işletmelerinde temel gelir kaynağı kuzudur. Bu nedenle yetiştiriciler ekonomik güçleri ölçüsünde daha fazla ve yüksek pazarlama ağırlığında kuzu üretimi için uğraş vermektedirler. Mart sonu Nisan ayı başlarında sütten kesilen kuzuların damızlık dışı kalanların çoğu hemen pazarlanmakta, geri kalan kısmı kurbanlık olarak bekletilmektedir. Yıl içinde uygulanan besleme programı otlak koşulları ve yetiştiricinin ekonomik imkanlarına göre değişmektedir. Yıllık bakım-besleme ve sürü yönetimi gibi uygulamalar bakımından 2. yetiştirici işletmesi daha iyidir. Bu işletme koyuncuğu temel geçim kaynağı olarak kabullenmektedir. Bölüme ait koyunlarda ise doğumlar Aralık ayında yoğunlaşmaktadır. Otlatma alanları yetiştirici işletmelerine göre daha sınırlıdır. Özellikle doğumdan sonra olmak üzere yılın değişik zamanlarında gerek duyulduğunda ek yemleme yapılmaktadır.

Aydın yöresinde koyunlar çoğunlukla yılda iki kez kırılmaktadır. Ancak bu çalışmada bir önceki yıl tek kırım yapılmış işletmelerdeki koyunlar seçilmiş ve çalışma bunlar üzerine kurgulanmıştır. Koyunlar kırım makası ile Mayıs ayının ilk yarısında kırılmıştır. Kırımdan sonra koyunlar 50 g, yapağın ise 10 g duyarlılıkla tartılmıştır. Her koyunun omuz, kaburga ve but bölgelerinden analizlere yetecek kadar yapağı örneği alınmış ve naylon torbalara konulmuştur (Altın, 1992).

Yapağı örneklerinde incelik, mukavemet ve elastikiyet analizleri Lalahan Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsü Yapağı-Tiftik Laboratuvarında yapılmıştır. Elyaf inceliği için USTER OFDA 100 Instrument for Measuring Wool Diameter (OFDA; Optical-Based Fibre Diameter Analyzer), elyaf mukavemeti (kopma noktası ve kopma gücü) ve elastikiyet analizleri için Single Fibre Tensile Tester FAFE-GRAPH HR + ME isimli laboratuvar cihazları kullanılmıştır. Gerçek elyaf uzunluğu her örnekten yaklaşık 100 adet olmak üzere mm taksimatlı cetvel kullanılarak ölçülmüştür. Çok sayıda ölçüm alındığı için her örnekte ele alınan özelliklere ait ortalamalar yanında varyasyon katsayıları da hesaplanmıştır. Varyasyon katsayıları birörnekliğin ortaya konulmasında bir parametre olarak değerlendirilmiştir.

Elde edilen veriler özelliklere göre değişmek üzere işletme, yaş, vücut bölgesi, canlı ağırlık ve yapağı verimi gibi etmenler dikkate alınarak Harvey (1990) tarafından yapılan en küçük kareler programına göre

değerlendirilmiştir. Faktörlerin ortalamalarına ait karşılaştırmalarda Duncan (Düzgüneş ve ark., 1987) testi kullanılmıştır.

## Bulgular ve Tartışma

### Canlı Ağırlık ve Kirli Yapağı Verimi

Koyunların kırım sonu canlı ağırlığı ve kirli yapağı verimine ilişkin bulgular Çizelge 1’de özetlenmiştir.

Kırım sonu canlı ağırlık Karya koyunlarında işletmelere ve yaşlara göre önemli ölçüde değişmektedir ( $p < 0.01$ ). İkinci işletmede canlı ağırlık en yüksek düzeydedir. Bu işletmeyi Bölüm ve diğer yetiştirici işletmesi takip etmektedir. İkinci işletmenin damızlık seçimi, bakım besleme ve sürü yönetimi bakımından daha özenli yaklaşımı bu işletmedeki koyunlarda canlı ağırlığın daha yüksek olmasını sağlamıştır.

Canlı ağırlığın 4-5. yaşa kadar düzenli olarak arttığı, 6. ve daha yaşlı hayvanlarda düşüşe geçtiği görülmektedir. Canlı ağırlığın Çine Çaparı ve Çine Tipi (Karya) koyunlarda 4. yaşa (Altın ve ark., 1999), İvesi, Morkaraman ve bunların melezlerinde 6. yaşa (Özsoy ve ark., 1992), Karakaş koyunlarında ise (Karaca ve ark., 1996) 5. yaşa kadar artış gösterdiği bildirilmektedir.

Çizelge 1. Koyunlarda kırım sonu canlı ağırlık ve kirli yapağı verimine ilişkin En-küçük kareler ortalamaları ve standart hataları.

Sınıflandırma	N	Kırım Sonu Canlı Ağ.(kg)	Kirli Yapağı Verimi(kg)
İşletme		**	*
Bölüm	28	46.25±1.40 b	1.61±0.08 a
Yetiştirici 1	35	39.39±1.24 c	1.31±0.09 b
Yetiştirici 2	35	54.24±1.48 a	1.58±0.10 a
Koyun yaşı		**	
1	11	39.62±2.31 c	1.76±0.15 a
2	29	44.40±1.35 b	1.44±0.08 b
3	25	45.23±1.44 b	1.35±0.09 c
4	14	50.64±1.86 a	1.68±0.12 ab
5	12	52.16±2.02 a	1.27±0.13 c
≥6	7	47.70±2.58 ab	1.50±0.16 abc
Regresyon (lin.)			
Canlı ağırlık (kg)		-	0.012±0.006
Genel ortalama	98	46.63±0.78	1.50±0.05

\* :  $p < 0.05$ , \*\* :  $p < 0.01$

a, b, c: Bir faktör içinde değişik harf taşıyan ortalamalar arası fark önemlidir ( $p < 0.05$ ).

Ortalama canlı ağırlık kırım zamanı olan Mayıs ayının ilk yarısında 46.6 kg’dır. Kırım döneminde canlı ağırlık aynı yerde daha önce Kıvırcıklarda yapılan bir çalışmada 48 kg (Yılmaz ve Altın, 2004), Aydın yöresinde Çine Tipinde (Karya) 39.8 kg, Çine Çaparında ise 35.6 kg olarak belirlenmiştir (Altın ve ark., 1999). Canlı ağırlık kırım zamanı için Akkaraman ve Anadolu Merinoslarında 53.98 ve 52.08 kg (Arık ve ark., 2002), Sakız, Kıvırcık ve Dağlıç koyunlarında 49.4, 51.4 ve 46.1 kg (Çelik ve Başpınar, 2002), Karayaka ve bunların Sakız x Karayaka  $F_1$  melezlerinde 42.8 ve 46.0 kg (Çam ve ark., 2009) olarak bildirilmektedir.

Mayıs ayının ilk yarısı Aydın yöresinde özellikle ova kesimlerinde koyunlar için otlak koşullarının giderek elverişsizleştiği dönem olarak kabul edilebilir. Çünkü sınırlı olan mera alanlarındaki otlar kurumaya başlamış, bitkisel üretim için kullanılacak alanlar ekilmiştir. Bu dönemde ortaya çıkan canlı ağırlıkla ilgili sonuçlar ilgili literatür de dikkate alındığında tatminkar olarak kabul edilebilir.

Kirli yapağı verimi Bölüm ve ikinci yetiştirici işletmesinde canlı ağırlıkta olduğu gibi diğer yetiştirici işletmesinden yaklaşık olarak 0.3 kg daha yüksektir ve bu üstünlük istatistik olarak önemlidir ( $p < 0.01$ ).

Yaş, yapağı verimi için önemli bir varyasyon kaynağı olmasa da, 1 yaşlıların diğerlerinden daha iyi olduğu söylenebilir. Oysa canlı ağırlık, bu grupta daha düşüktür. Bu durum 1 yaşlı koyunlarda gebelik, doğum, kuzu büyütme ve laktasyon gibi ana üzerinde önemli yıpratıcı etkilere sahip faaliyetlerin başlamamış olması ile açıklanabilir. Ünal ve ark. (2004) Akkaraman ve bunların Sakız ve Kıvırcıklarla olan melezlerinde yaşın önemli olduğu ve 4.5 ve üstü yaşlarda yapağı veriminin düştüğünü, Çolakoğlu ve Özbeyaz (1999) Akkaraman ve Malya koyunlarında yaşın önemli bir etken olduğunu, Altın ve ark. (1999) Çine Çaparı ve Çine Tipi (Karya) koyunlarında yapağı verimini bu çalışmada olduğu gibi 1 yaşlılarda önemli ölçüde yüksek bulmuşlardır.

Karya koyunlarında genel olarak kirli yapağı verimi 1.50 kg'dır. Kirli yapağı verimini Arık ve ark.(2002), Anadolu Merinosu ve Akkaramanlarda 2.87 ve 2.14 kg; Ünal ve ark. (2004) Akkaraman, Sakız x Akkaraman (F<sub>1</sub>), Kıvırcık x Akkaraman (F<sub>1</sub>), Karayaka ve Bafra koyunlarında 2.18, 2.22, 2.15, 3.01 ve 2.07 kg; Atasoy ve ark. (2003), yine Karayaka ve Bafra koyunlarının her ikisinde de 2.2 kg; Ulusan (1995), Morkaraman ve Tuj koyunlarında 1.72 ve 1.78 kg; Çolakoğlu ve Özbeyaz (1999), Akkaraman ve Malya koyunlarında 2.45 ve 2.35 kg; Erol ve Akçadağ (2009), Karagül koyunlarının dişi ve erkeklerinde 1.84 ve 2.19 kg; Çelik ve Başpınar (2002) Kıvırcık, Sakız ve Dağlıç koyunlarında 2.21, 2.08 ve 2.57 kg olarak bildirilmektedir. Görüldüğü gibi Karya genotipi için elde edilen sonuç çoğu genotipten daha düşüktür. Ancak yörede daha önce yapılan çalışmalarda Kıvırcıklarda ilkbahar ve sonbahar kırkımlarında 0.72 ve 0.31 kg (Yılmaz v, Altın, 2004); Çine Çaparı ve Karyada (Çine Tipi) 1.18 ve 0.99 kg olarak belirlenen (Altın ve ark., 1999) yapağı verimlerinden daha iyi sonuç elde edilmiştir.

### **Elyaf Çapı ve Uzunluğu**

İncelik ve elyaf uzunluğuna ilişkin değerlendirme sonuçları Çizelge 2'de verilmiştir. Yetiştirici işletmelerindeki koyunların daha kaba yapağılı olduğu görülmüştür (p<0.01). Ayrıca Bölüm ve birinci yetiştirici işletmesinde koyunlarda yapağı gömleğini oluşturan lifler yaklaşık 1 cm daha uzundur (p<0.05). Yaş, gerek elyaf çapı gerekse elyaf uzunluğu için önemli bir etkiye sahip olmamıştır. Çelik ve Başpınar (2002) Sakız, Kıvırcık ve Dağlıç koyunlarında; Ünal ve ark. (2004) Akkaraman, Sakız x Akkaraman ve Kıvırcık x Akkaraman melezleri ile Karayaka ve Bafra koyunlarında yaşın incelik ve uzunluk için önemli bir etmen olmadığını bildirmektedirler. Buna karşılık Özsoy ve ark. (1989) Tuj koyunlarında, Baş ve ark. (1994) İvesi koyunlarında hem uzunluk hem de inceliğin; Altın ve ark. (1999) ise Çine Çaparı ve Karya (Çine Tipi) koyunlarda uzunluğun yaş tarafından önemli derecede etkilendiğini ortaya koymuşlardır.

Yapağı özellikleri vücudun değişik bölgelerinde farklılık gösterebilmektedir. Karya koyunlarında yapağıların but bölgesinde omuz ve kaburga bölgelerine göre daha kaba olduğu ortaya çıkmıştır. Elyaf uzunluğu ise her üç bölgede de birbirine yakındır. Omuz, kaburga ve but bölgelerinde sırasıyla elyaf çapı 29.3 µ, 29.2 µ ve 32.1µ; gerçek elyaf uzunluğu 10.01 cm, 9.98 cm ve 10.45 cm olarak bulunmuştur. Altın (1992) Akkaraman kuzularında incelik ve uzunluğun vücut bölgelerine göre değiştiğini, omuzdan buta doğru yapağıların kabalaştığını; Özsoy ve ark. (1989) Tuj, Baş ve ark. (1994) ise İvesi koyunlarında bu iki özellikten elyaf çapının butta diğer iki bölgeye göre yüksek olduğunu ve elyaf uzunluğunun vücut bölgesi tarafından etkilenmediğini; Altın ve ark. (1999) ise Çine Çaparı ve Karya (Çine Tipi) koyunlarda uzunluğun vücut bölgelerine göre değişmediğini ortaya koymuşlardır.

Diğer taraftan canlı ağırlığın artışı ile yapağıların kabalaştığı, yapağı veriminin yükselmesi ile de elyaf uzunluğunun iyileştiği anlaşılmaktadır. Uzunluk için ortaya çıkan bu durum daha önce Altın ve ark.(1999) tarafından yapılan benzer bir çalışma ile de desteklenmektedir.

Çizelge 2. Yapağlarda elyaf inceliği, uzunluğu, elastikiyet ve mukavemetine ilişkin En-küçük kareler ortalamaları ve standart hataları.

Sınıflama	N	İncelik (µm)	Elyaf Uzunluğu (cm)	Elastikiyet (%)	Mukavemet *** (cN/tex)
<b>İşletme</b>		**	*	*	
Bölüm	81	29.2±0.36 <b>b</b>	10.56±0.24 <b>a</b>	27.0±0.63 <b>b</b>	18.21±0.65
Yetiştirici 1	102	30.3±0.37 <b>a</b>	10.42±0.24 <b>a</b>	29.5±0.64 <b>a</b>	17.90±0.67
Yetiştirici 2	99	31.1±0.44 <b>a</b>	9.45±0.29 <b>b</b>	28.8±0.77 <b>a</b>	18.07±0.80
<b>Koyun yaşı</b>				**	
1	30	29.3±0.66	10.51±0.43	28.1±1.14 <b>bc</b>	17.58±1.18
2	81	30.4±0.35	9.92±0.23	29.5±0.61 <b>ab</b>	18.00±0.64
3	75	30.1±0.37	10.18±0.24	27.6±0.64 <b>bc</b>	18.36±0.67
4	42	29.7±0.50	10.05±0.33	30.8±0.86 <b>a</b>	18.44±0.90
5	33	30.2±0.57	9.92±0.37	27.8±0.98 <b>bc</b>	19.20±1.02
≥6	21	31.3±0.66	10.29±0.43	26.8±1.14 <b>c</b>	16.79±1.18
<b>Vücut bölgesi</b>		**		**	
Omuz	94	29.3±0.32 <b>b</b>	10.01±0.21	29.3±0.56 <b>a</b>	18.54±0.58
Kaburga	94	29.2±0.32 <b>b</b>	9.98±0.21	29.2±0.56 <b>a</b>	17.89±0.58
But	94	32.1±0.32 <b>a</b>	10.45±0.21	26.9±0.56 <b>b</b>	17.75±0.58
<b>Regresyon (lin.)</b>					
Canlı ağı. (kg)		0.111±0.027**	0.013±0.018	0.027±0.048	-0.064±0.050
Yapağı ver. (kg)		0.091±0.463	2.232±0.304**	0.464±0.799	0.648±0.832
<b>Genel Ortalama</b>	282	30.2±0.20	10.15±0.13	28.4±0.35	18.06±0.37

\* : p<0.05 ; \*\* : p<0.01; **a, b, c**: Bir faktör içinde değişik harf taşıyan ortalamalar arası fark önemlidir (p<0.05).

\*\*\* : **tex**: 1000 m iplik ya da elyafın gram olarak kütlelerini gösteren lineer yoğunluk birimidir.

**1 santinewton(cN)= 1.0197 gram kuvvet**

Uzunluk ve incelik yapağının fiziksel özelliklerinin başında gelmektedir. Yapağların kullanım alanları belirlenirken bunlar ilk başta dikkate alınan özelliklerdir. Karya koyun yapağlarında ortalama incelik 30.2 µ, gerçek elyaf uzunluğu ise 10.15 cm olarak bulunmuştur. Benzer çalışmalarda elyaf çapı ve uzunluk sırasıyla Tuj koyunlarında 32.3 µ ve 13.4 cm (Özsoy ve ark., 1989); İvesi koyunlarında 31.9 µ ve 17.2 cm (Baş ve ark., 1994); Morkaramanlarda 42.0 µ ve 11.9 cm, Tuj koyunlarında 36.6 µ ve 10.8 cm (Ulusan, 1995); Kıvırcıklarda 26.8 µ ve 9.65 cm, Sakızlarda 23.8 µ ve 9.94 cm, Dağlıçlarda 27.2 µ ve 14.85 cm (Çelik ve Başpınar, 2002); Anadolu Merinosu koyunlarında 23.4 µ ve 4.78 cm, Akkaramanlarda 26.0 µ ve 7.06 cm (Arık ve ark., 2003) olarak belirlenmiştir. Genel bir değerlendirme yapıldığında Karya koyunlarında incelik ve uzunluk değerleri kaba karışık yapağı veren yerli koyun ırklarımız için hesaplanan ortalama sonuçlardan (Dellal ve ark., 2010) çok farklı değildir.

### **Elastikiyet ve Mukavemet**

Elyafı koparmak için gerekli olan gram cinsinden en az ağırlık mutlak mukavemet, elyafı koparan en az ağırlığın elyaf kesit alanına oranı ise nispi mukavemettir. Elastikiyet ise elyafın bir kuvvetin etkisi altında kopma noktasına kadar uzama miktarıdır. Bu iki özellik elyafın en önemli özelliklerindedir (Özsoy ve ark., 1989) ve elde edilen sonuçlar Çizelge 2'de sunulmuştur.

Elastikiyet yetiştirici işletmelerinde Bölüme ait işletmedeki koyun yapağlarından daha yüksektir (p<0.05). Ancak mukavemet bakımından işletmeler arası önemli bir farklılık bulunmamıştır. Yaş elastikiyet üzerine çok önemli derecede etkili olmuştur (p<0.01). Ancak yaşın artışı ile birlikte yapağı elastikiyetinde düzenli bir değişimden söz edilemez. Bununla birlikte 4 yaşlı koyunların bu özellik bakımından daha iyi olduğu söylenebilir. Mukavemet ise bütün yaş gruplarında benzerdir (p >0.05). Yapılan benzer çalışmalarda Özsoy ve ark. (1989) tarafından Tuj koyunlarında mukavemet için önemli, elastikiyet için önemsiz; Baş ve ark. (1994) tarafından ise İvesi koyunlarında elastikiyet için önemli, mukavemet için önemsiz yaş etkileri ortaya konulmuştur. Diğer yandan Akkaraman, Sakız x Akkaraman ve Kıvırcık x Akkaraman melezleri ile Karayaka ve Bafra koyunlarında her iki özellik için yaşın önemli bir etkiye sahip olmadığı bildirilmiştir (Ünal ve ark., 2004).

Omuz, kaburga ve but bölgesi yapağlarında elastikiyet % 29.3, % 29.2 ve % 26.9, mukavemet 18.54 cN/tex, 17.89 cN/tex ve 17.75 cN/tex olarak bulunmuştur. Elastikiyet omuz ve kaburgada daha yüksek iken, mukavemet değerleri her üç vücut bölgesinde birbiriyle benzerdir. Özsoy ve ark. (1989) Tuj, Baş ve ark. (1994) İvesi koyunlarında elastikiyetin vücut bölgelerine göre değişmediğini, ancak mukavemetin değiştiğini ve but bölgesinde mukavemetin daha yüksek olduğunu bulmuşlardır.

Karya koyunlarında ortalama elastikiyet % 28.4, mukavemet ise 18.06 cN/tex'tir. Ülkemizde yerli genotiplerde yapağı özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmalarda elastikiyet ve mukavemet sırasıyla Tuj koyunlarında % 30.7 ve 19.0 g (Özsoy ve ark., 1989), İvesi koyunlarında % 36.1 ve 16.4 g (Baş ve ark., 1994), Anadolu Merinoslarında % 27.3 ve 5.1 g, Akkaramanlarda % 28.6 ve 9.2 g (Arık ve ark., 2003), Karayaka ırkında % 29.3 ve 23.6 g, Bafra koyunlarında % 30.8 ve 19.2 g, Akkaraman ırkında % 29.44 ve 12.20 g, Sakız x Akkaraman (F<sub>1</sub>) melezlerinde % 29.16 ve 13.82 g, Kıvırcık x Akkaraman (F<sub>1</sub>) melezlerinde ise % 29.88 ve 16.15 g (Ünal ve ark., 2004) olarak bulunmuştur. Karya için elde edilen sonuçların yerli genotipler için ortaya konulan sınırlar içinde olduğu söylenebilir.

### **Birörneklilik**

Genellikle incelik ve uzunluk bakımından ele alınan birörneklilik aslında bütün yapağı özellikleri için istenmektedir. Birörnek yapağılar daha değerlidir. Birörnekliliğin ölçüleri olarak varyasyon katsayısı ve elyafların çeşitli sınıflara dağılışı dikkate alınır. Yapağılarda incelik ve uzunlukta oluşan varyasyonun kaynakları olarak; koyunlar, bir koyunun farklı vücut bölgeleri, bir elyafların farklı noktaları ve bir lüle içindeki elyaflar olarak gösterilir. Ancak toplam varyasyonun en büyük kısmı bir lüle içindeki elyaflardan kaynaklanmaktadır (Andrews and Rottenbury, 1975; Rottenbury et al., 1980; Kott et al., 1988; Hansford, 1992). Bu nedenle birörnekliliğin ölçüsü olarak varyasyon katsayısı her örnekte hesaplanmış ve bir yapağı özelliği gibi değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar Çizelge 3'te özetlenmiştir.

İşletmeler arasında ikinci yetiştirici işletmesinde elyaf çapı bakımından ortaya çıkan varyasyon diğer iki işletmeye göre daha yüksek olmasına rağmen, uzunluk için aynı şey söz konusu değildir. İkinci yetiştirici işletmesinde üretilen yapağılarda elyaf uzunluklarının birbirine daha yakın olduğu görülmektedir. Kısaca incelik ve uzunluk bakımından işletmeler arası ortaya çıkan önemli farklılıklar (Çizelge 2) bu özelliklerin dağılımında da kendini göstermiştir.

Yaş, elyaf çapı ve elastikiyet varyasyon katsayıları üzerine etkili olmuştur ( $p < 0.01$ ). Ancak yaşın artışı ile birlikte bu özellikler bakımından düzenli bir değişimden söz edilemez. Vücudun farklı bölgelerinde ise yapağı incelik ve elastikiyeti bakımından birörneklilik farklılık göstermektedir. Varyasyon katsayısının artışına bakıldığında, omuzdan buta doğru birörnekliliğin bozulduğu söylenebilir. Altın ve Okut (1996) Karakaş kuzu yapağlarında elyaf çapına ait varyasyon katsayısının vücut bölgelerine göre değişmediğini, elyaf uzunluğu varyasyon katsayısının ise omuzda kaburga ve but bölgelerinden daha düşük olduğunu bulmuşlardır.

Birörnekliliğin bir ölçüsü olarak kabul edilen varyasyon katsayısı uzunluk için % 12.7 olarak bulunmuştur. Uzunluk için varyasyon katsayısı değişik merinos hatlarında % 14.0 (Rottenbury ve ark., 1980); Tuj koyunlarında % 17.8 (Özsoy ve ark., 1989); İvesi koyunlarında % 16.2 (Baş ve ark., 1994); Karakaş kuzularında % 13.0 (Altın ve Okut, 1996) olarak bildirilmektedir. Bu bildirişlere göre Karya koyunlarında uzunluk bakımından birörnekliliğin iyi olduğu söylenebilir.

Çizelge 3. Yapağı özelliklerinin varyasyon katsayılarına ilişkin En-küçük kareler ortalamaları ve standart hataları.

Varyasyon Kaynakları	N	Elyaf Çapı V.K (%)	Elyaf Uzun. VK (%)	Elastikiyet VK (%)	Mukavemet VK (%)
<b>İşletme</b>		**	**		
Bölüm	81	33.3±0.94 <b>b</b>	12.8±0.55 <b>b</b>	41.0±1.79	47.5±1.82
Yetiştirici 1	102	32.4±0.97 <b>b</b>	15.4±0.56 <b>a</b>	40.9±1.83	46.5±1.87
Yetiştirici 2	99	37.8±1.16 <b>a</b>	9.8±0.68 <b>c</b>	41.3±2.19	49.0±2.23
<b>Koyun yaşı</b>		**		**	
1	30	35.0±1.71 <b>b</b>	11.2±1.00	43.8±3.24 <b>ab</b>	45.6±3.30
2	81	42.4±0.92 <b>a</b>	11.7±0.54	38.1±1.75 <b>bc</b>	50.8±1.78
3	75	34.8±0.97 <b>b</b>	12.5±0.57	41.1±1.84 <b>bc</b>	47.3±1.87
4	42	33.0±1.29 <b>bc</b>	14.5±0.76	35.4±2.45 <b>c</b>	48.0±2.50
5	33	31.3±1.47 <b>c</b>	13.5±0.86	38.3±2.79 <b>bc</b>	45.7±2.84
≥6	21	30.4±1.71 <b>c</b>	12.6±1.00	49.5±3.25 <b>a</b>	48.5±3.30
<b>Vücut bölgesi</b>		**		*	
Omuz	94	32.2±0.84 <b>b</b>	12.7±0.49	39.0±1.60 <b>b</b>	47.0±1.62
Kaburga	94	35.1±0.84 <b>a</b>	12.5±0.49	40.3±1.60 <b>ab</b>	47.1±1.62
But	94	36.3±0.84 <b>a</b>	12.9±0.49	43.9±1.60 <b>a</b>	48.9±1.62
<b>Regresyon (lin.)</b>					
Canlı ağı.(kg)		-0.221±0.072**	-0.014±0.042	0.002±0.136	-0.450±0.138**
Yapağı ver.(kg)		1.930±1.203	-0.375±0.704	-0.996±2.279	5.276±2.320*
<b>Beklenen Ort.</b>	282	34.5±0.53	12.7±0.31	41.1±1.00	47.7±1.02

\* : p&lt;0.05

\*\* : p&lt;0.01

a, b, c: Bir faktör içinde değişik harf taşıyan ortalamalar arası fark önemlidir (p&lt;0.05).

İncelik için ortalama varyasyon katsayısı % 34.5'tir. Bu sonuç farklı genotiplerde yapılan benzer çalışmalardan elde edilenlerden yüksektir (Stobart et al., 1986; Kott et al., 1988; Özsoy ve ark., 1989; Charlton and David, 1992; Baş ve ark., 1994; Altın ve Okut, 1996). Ayrıca elastikiyet ve mukavemet için bu özelliğin sırasıyla % 41.1, ve % 47.7 olduğu görülmektedir. Elde edilen bu bulgular Tuj ve İvesi koyunlarında yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçların çok üzerindedir (Özsoy ve ark., 1989; Baş ve ark., 1994). Varyasyon katsayılarına bakılarak bir değerlendirme yapıldığında incelik, elastikiyet ve mukavemet özellikleri bakımından Karya koyunlarının yapağılarında birörnekliliğin iyi olmadığını söylemek mümkündür.

### Sonuç

Son yıllarda başta Aydın ve Denizli olmak üzere Batı Anadolu Bölgesi'nde giderek yaygınlaşan Karya koyunlarda bazı yapağı özelliklerini tanımlamak bu çalışmanın temel amacı olmuştur.

Yapağın kullanım alanlarını tanımlamak için ele alınan özellikleri yanında elyaf tipleri ve dağılımı ile rezilyans gibi özelliklerin de dikkate alınması gereklidir. Karya koyunlarda ortalama elyaf çapı 30.2 µ, elyaf uzunluğu 10.15 cm, elastikiyet % 28.4 ve mukavemet 18.06 cN/tex olarak bulunmuştur. Bu özellikler bakımından Karya yapağının ideal olmamakla birlikte halı sanayinde kullanılabileceği söylenebilir. Ancak ele alınan özelliklerin ortalama değeri kadar bunların dağılımı yani birörneklilik de çok önemli bir parametredir. Uzunluk dışında diğer özellikler bakımından söz konusu genotipte yapağın birörnek olmadığı görülmektedir.

Özellikle batı bölgelerimizde ekonomik değeri yok denecek kadar az olduğundan yetiştirici koşullarında yapılan sistemsiz melezleme ve damızlık seçiminde yapağın dikkate alınmadığını söylemek yanlış olmaz. Buna bağlı olarak da Karya koyunlarının belli niteliklerde yapağı üretmesi beklenmemelidir. Ancak koyunu diğer hayvanlardan ayrıcalıklı kılan bir özellik olan yapağı örtüsü vücudu dış etkilere karşı korumaktadır. Bu nedenle ekonomik değeri bir yana, koyunlarda yapağın nicelik ve nitelik bakımından iyi olması görüntü bakımından

olduğu kadar koruyuculuk açısından da önem taşımaktadır. Bu nedenle damızlık seçimlerinde yapağı örtüsünün de dikkate alınması yararlı olacaktır. Diğer yandan doğal ürünlere olan talep her geçen gün artmaktadır. Vücut-çevre ilişkilerini düzelmedeki rolü de göz önüne alındığında yapağının gelecekte hak ettiği yeri alması beklenmelidir.

### Kaynaklar

- Altın, T., 1992. Akkaraman kuzularının yapağı özelliklerini etkileyen bazı çevre faktörleri ve bu özellikler bakımından fenotipik parametreleri (Doktora Tezi). Y.Y.Ü. Fen Bil. Enst., Van.
- Altın, T., Okut, H., 1996. Karakaş kuzu yapağlarında uzunluk ve incelik bakımından üniformite. Tr. J. of Vet. and Anim. Sci., 20:405-410.
- Altın, T., Karaca, O., Cemal, İ., 1998. Halı yapağısı üretiminde önemli seleksiyon ölçütleri. Ege Bölgesi 1. Tarım Kongresi (7-11 Eylül 1998), Aydın.
- Altın, T., Karaca, O., Cemal, İ., Atay, O., 1999. Çine Çaparı ve Çine Tipi (Yöresel Sentetik) koyunların yapağı verimi ve özellikleri. Uluslararası Hayvancılık'99 Kongresi, (21-24 Eylül 1999), İzmir.
- Andrews, M. W., Rottenbury, R. A., 1975. Fibre length variation in wool. Wool Tech.and Sheep Breed., XXII : 27-30.
- Arık, İ. Z., Dellal, G., Cengiz, F., Cedden, F., 2002. Anadolu Merinosu, Akkaraman, Ile de France x Anadolu Merinosu (F<sub>1</sub>) ve Ile de France x Akkaraman (F<sub>1</sub>) melezi koyunlarda ilk kırkım canlı ağırlığı ve kirli yapağı verimi. YYÜ Zir. Fak. Tarım Bilimleri Derg, 12(2): 69-72.
- Arık, İ. Z., Dellal, G., Cengiz, F., 2003. Anadolu Merinosu, Akkaraman, Ile de France x Anadolu Merinosu (F<sub>1</sub>) ve Ile de France x Akkaraman (F<sub>1</sub>) melezi koyunlarda bazı yapağı fiziksel özellikleri. Tr. J. of Vet. and Anim. Sci., 27:651-656.
- Atasoy, F., Ünal, N., Akçapınar, H., Mundan, D., 2003. Karayaka ve Bafra (Sakız x Karayaka G<sub>1</sub>) koyunlarında bazı verim özellikleri. Turk J. Vet. Anim. Sci., 27: 259-264.
- Baş, S., Vanlı, Y., Özsoy, M. K., Emsen, H., Hanoğlu, H., 1994. İvesi yapağlarının halı tipi yapağı özelliklerine göre değerlendirilmesi. Türk Vet. ve Hay. Derg., 18(2): 67-72.
- Çam, M. A., Oflaz, M., Soydan, E., 2009. Saf Karayaka, Sakız x Karayaka (F<sub>1</sub>) ve Hampshire Dawn x [Sakız x Karayaka (F<sub>1</sub>)] melez koyunlarının yapağı özellikleri. 6. Ulusal Zootekni Bilim Kong., (24-26 Haziran 2009), Erzurum.
- Çelik, İ., Başpınar, H., 2002. Sakız Kıvırcık ve Dağlıç koyun ırklarının yarı entansif koşullarında başlıca verim performansları üzerinde karşılaştırmalı bir araştırma. U. Ü. Tarım Uyg.ve Araş.Mer. (TUAM) Araştırma Özetleri. 1978-2001,Cilt 1,Bursa.
- Charlton, D., David, H. G., 1992. Diameter distribution and clip preparation. Wool Tech. and Sheep Breed., 91-92:129-135.
- Çolakoğlu, N., Özbeyaz, C., 1999. Akkaraman ve Malya koyunlarının bazı verim özelliklerinin karşılaştırılması. Tr. J. of Vet. and Anim. Sci., 23: 351-360.
- Dellal, G., Eliçin, A., Tuncel, E., Erdoğan, Z., Taşkın, T., Cengiz, F., Ertuğrul, M., Söylemezoğlu, F., Dağ, B., Özder, M., Pehlivan, E., Tuncer, S. S., Kor, A., Aytaç, M., Koyuncu, M., 2010. Türkiye'de hayvansal lif üretiminin durumu ve geleceği. Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi (11-15 Ocak 2010), Ankara.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metodları. A.Ü. Zir. Fak. Yay. No:1021, Ankara.
- Erol, H., Akçadağ, H. İ., 2009. Halk elinde yetiştirilen karagül koyun sürülerinde bazı verim özellikleri. Lalahan Hay. Araş. Enst. Derg., 49(2):91-104.
- Hansford, K. A., 1992. Fibre diameter distribution: Implications for wool production. Wool Tech.and Sheep Breed., March/April: 2-9.
- Harvey, W. R., 1990. Instructuons for Use of LSMLMM least squares and maximum likelihood general purpose program. Ohio State Univ., Columbus, Ohio, USA.
- Karaca, O., Altın, T., Okut, H., 1996. Köylü işletmelerde Karakaş koyunları canlı ağırlık değişimlerine ilişkin kimi parametre tahminleri. Y.Y.Ü. Zir.Fak.Derg., 6(3): 59-72.



- Kott, R. W., Mc Inerney, M. J., Colman, K. I., Thomas, V. M., 1988. Variation in wool fiber diameter yearling Targhee rams. *Sid Res. Jour.*, Spring: 10-14.
- Özsoy, M. K., Emsen, H., Hanoğlu, H., 1989. Tuj yapağlarının halı tipi yapağı özelliklerine göre değerlendirilmesi. *Türk Vet. ve Hay. Derg.*, 13(3): 294-310.
- Özsoy, M. K., Akbulut, Ö., Bağ, S., Vanlı, Y., 1992. İvesi x Morkaraman melezlemede bazı faktörlerin koyun verimliliğine etkileri. 3. Kirli yapağı ve kirkim sonu vücut ağırlığı. *Tr. J. of Vet. and Anim. Sci.*, 16:369-379.
- Rottenbury, R. A., Bow, M. R., Allen, D. J., 1980. Staple length variation in Merino flocks. *Wool Tech. and Sheep Breed.*, XXVIII : 25-29.
- Stobart, R.H., Russel, W. C., Larsen, S. A., Johnson, C. L., Kinnison, J. L., 1986. Sources of variation in wool fiber diameter. *J. of Anim. Sci.*, 62:1181-1186.
- Ulusan, H. O. K., 1995. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Çiftliğinde Tuj ve Morkaraman koyunların verim performansları. 1.Yapağı Özellikleri. *Kafkas Üniv. Vet. Fak. Derg.*, 1(1-2): 86-88.
- Ünal, N., Akçapınar, H., Atasoy, F., Koçak, S., Aytaç, M., 2004. Akkaraman, Sakız x Akkaraman ve Kıvırcık x Akkaraman melezleri (F<sub>1</sub>, G<sub>1</sub>) ile Karayaka ve Bafra koyunlarda canlı ağırlık ve yapağı özellikleri. *Lalahan Hay. Arağt. Enst. Derg.*, 44 (2) 15-22.
- Yılmaz, M., Altın, T., 2004. Yetiştirici koşullarında Kıvırcık koyunların kirkim sonu canlı ağırlığı ve yapağı verimi. *ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 1(1) : 63-67.



## Akkaraman Koyunlarda Bazı Üreme Davranışları

Ali Karabacak<sup>1</sup>, Uğur Zülkadir<sup>2</sup>, Mehmet Aköz<sup>1</sup>

<sup>1</sup> S.Ü. Karapınar Aydoğanlar MYO, Karapınar/KONYA

<sup>2</sup> S.Ü. Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Kampüs/KONYA

\* e-posta: akarabacak@selcuk.edu.tr

### Özet

Bu çalışmada Konya Altınekin ilçesinde özel bir koyunculuk işletmesinde yetiştirilen Akkaraman ırkı koyunların üreme ile ilgili bazı verileri değerlendirilmiştir. Bu amaçla, koyunların doğum saatleri, ikizlik-tekizlik oranları, kuzu cinsiyeti ve ananın doğum sayısı incelenmiştir. Araştırmada kuzu cinsiyetinin, doğum tipinin ve ananın doğum sayısının doğumların gün içindeki dağılımına ait etkileri araştırılmıştır. 2008 yılında meydana gelen doğumların % 21.85'i ikiz, % 78.15'i tekiz olarak gerçekleşmiştir. Cinsiyet oranı % 55.46 erkek, % 44.54 dişi olarak gerçekleşmiştir. Genel olarak, kuzu doğumlarının % 30.25'i 10:01-16:00 saatleri arasında en yoğun, % 27.73'ü 04:01-10:00 saatleri arasında, % 23.53'ü 22:01-04:00 saatleri arasında ve % 18.49'u ise 16:01-22:00 saatleri arasında gerçekleşmiştir. Doğum zamanı üzerine doğum tipinin etkisi önemli ( $P<0.05$ ), kuzu cinsiyeti ve ananın doğum sayısının etkisi ise önemsiz bulunmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Akkaraman, doğum saati, cinsiyet, doğum tipi.

### Some Reproductive Behavior of Akkaraman Sheep

#### Abstract

In this study, the some reproductive data of Akkaraman breed sheep raised a special farm in the Altınekin province of Konya were evaluated. For this purpose, time of birth during the day of sheep, single birth and twin birth ratio, lamb sex and number of birth of sheep were examined. In this research, the effect of lamb sex, birth type and number of birth of sheep on distribution of time of birth during the day of sheep were investigated. Single and twin birth ratios in this farm in 2008 were found as 78.15% and 21.85%, respectively. Gender ratio was found to be 55.46% male and 44.54% female, respectively. Generally, 30.25% of lamb birth occurred most intense between the hours of 10:01 to 16:00, 27.73% between the hours of 04:01 to 10:00, 23.53% between the hours of 22:01 to 04:00 and 18.49% between the hours of 16:01 to 22:00. The effect of birth time on the time of birth during the day was significant ( $P < 0.05$ ), lamb sex and number of birth of sheep not significant.

**Key words:** Akkaraman, Birth time, Sex, Birth type.

#### Giriş

Koyunlar evcil hayvanlar içerisinde sayı ve üretim açısından önemli bir yere sahiptir. Koyun davranışlarının belirlenmesi yetiştirici açısından üretim, bakım ve yönetimle ilgili konularda başarı kazanmada önemli avantajlar sağlar. Koyun yetiştiriciliğinde en temel amaçlardan birisi yüksek yaşama gücü ve döl verimine sahip hayvanlar elde etmektir. Bu sebeple koyunlarda üreme davranışlarının bilinmesi ya da önceden tahmin edilebilmesi verimliliğin artırılmasında önem kazanmaktadır.

İnsanlar hayvanların verimini artırmak için eski çok uzun yıllardan beri sosyal davranışları seleksiyon kriteri olarak kullanmışlardır (Shacleton ve Shank, 1984). Hayvanlar çevre faktörlerindeki değişimlere uyum sağlayarak buna uygun davranışlar geliştirmektedirler. Bu sebeple, hayvan davranışlarını anlayabilmek için davranışları etkileyen çevre faktörlerini ve davranışın işlevinin iyi bilinmesi gerekir (Demirören, 2002).

Ünal ve Akçapınar (1994) koyunlarda doğumların günün belirli saatlerinde kümeleştiğini, özellikle gündüzün sessiz saatlerini tercih ettiklerini bildirmektedirler. Hudgens ve ark. (1986) Amerika Birleşik

Devletlerinde yaptıkları bir araştırmada doğumların % 22.1'inin 03-07 saatleri arasında % 22.5'inin ise 15-19 saatleri arasında meydana geldiğini bildirmişlerdir. Alexander (1993) ise Avustralya merinoslarında yaptığı çalışmada yine doğumların gün içerisinde kümeleştiğini bildirmiş ve kümeleşmeye sebep olan çevresel tetikleyicilerin olabileceğini ve bunların araştırılması gerektiğine işaret etmiştir.

Koyun ırklarının birçoğu mevsimsel poliöstrik hayvanlardır. Östrüs sezonu, sonbaharda başlamakta ve kışa kadar devam etmektedir. Östrüs sezonu günlerin uzunluğu, gün ışığı miktarı ve yoğunluğu ile ilişkilidir. Follüküler aktivite ve ovulasyon oranları sezon sonuna doğru azalırken, ırk özellikleri, besleme ve hayvanların yaşı gibi diğer faktörler östrüs siklusunun başlamasında ve siklus süresinde etkili olmaktadır. Bu faktörlerin etkileri araştırılmasına rağmen lokal ırkların ve bunların melezlerinin özellikleri yeterince bilinmemektedir (Ataman ve ark. 2009). Koyunlarda LH ve FSH gonadotropinlerinin salınımını denetleyen, hipotalamusta gonadotrophin salgılatıcı hormonunun (GnRH) üretimi, melatonin düzeyindeki dönüşümden etkilenir. Başta gün uzunluğunun azalması olmak üzere diğer uyarıcı etmenlerin etkisi ile şekillenen sinirsel uyarılar sonucu melatonin hormon düzeyinin artması, olumlu bir tepki ile GnRH hormonunun sentezlenmesine yardımcı olur (Kaya, 1996, Kaymakçı, 2002).

Bu çalışmada, Akkaraman ırkı koyunlarda doğum saatleri, ikizlik-tekizlik oranları, kuzu cinsiyeti ve ananın doğum sayısının, doğumların gün içindeki dağılımlarına etkileri incelenmiştir.

### **Materyal ve Metod**

Araştırmanın hayvan materyalini Konya ili Altınekin ilçesinde bulunan özel bir işletmede yetiştirilen Akkaraman ırkı koyunlar oluşturmuştur. Çalışmada, işletmede yetiştirilen 106 hayvana ait özelliklerden ananın doğum sayısı (1,3,4,5,6), doğum tipi (tekiz=1, ikiz=2), kuzuların cinsiyeti (erkek=1, dişi=2) ve doğumların gün içerisindeki dağılımlarına ait veriler değerlendirilmiştir.

Mer'a da otlayan koyunlar, Eylül-Ekim aylarında koç katımına tabi tutulmuş olup, Şubat-Mart aylarında doğumlar gerçekleşmiştir. Doğumların gün içerisindeki dağılımlarına ilişkin verilerin değerlendirilmesi amacıyla, bir gün altışar saatlik 4 eşit dilime bölünmüştür. Zaman dilimleri 22:01-04:00=1, 04:01-10:00=2, 10:01-16:00=3 ve 16:01-22:00=4 şeklinde ayarlanmıştır.

Kuzulama döneminde ağılda barındırılan sürü, gündüz saatlerinde saat başı, gece saatlerinde iki saatte bir gözlenmiştir. Doğumda kuzuların cinsiyeti, ikizlik-tekizlik durumları, doğum yapan anaların doğum sayıları ve doğum saatleri tespit edilerek kaydedilmiştir. Ayrıca bu dönemde barınakta olan sürüye sabah ve akşam iki öğün olmak üzere yemleme yapılmıştır. Hayvanlara kaba yem olarak buğday samanı, kesif yem olarak arpa ezmesi, mısır ezmesi ve pamuk tohumu küspesi pancar posasına karıştırılarak verilmiştir.

Verilerin istatistik analizinde Minitap (14) paket programdan faydalanılarak  $\chi^2$  analizi yapılmıştır.

### **Bulgular ve Tartışma**

İşletmedeki 106 koyuna ait veriler değerlendirilmiş, kuzu doğumlarının günün farklı zamanlarına dağılımı, kuzuların cinsiyeti, koyunların doğum sayısı ve doğum tipi incelenmiş ve tablo 1'de özetlenmiştir. Buna göre, kuzuların doğumu en yüksek oranla (% 30.25) 3. zaman dilimine yoğunlaşırken bunu sırasıyla % 27.73, % 23.53, % 18.49 oranlarla 2, 1 ve 4. zaman dilimindeki doğumlar takip etmiştir. Cinsiyet dağılımı bakımından kuzuların % 55.46'sı erkek, % 44.54'ü dişi olmuştur. Koyunların doğum sayısı bakımından en yüksek değer 41 baş ile 3. doğumunu yapanlar olurken, en az doğum sayısı 7 baş ile 6. doğumunu yapanlarda gerçekleşmiştir. Doğum tipi incelendiğinde ise kuzuların % 78.15'i tekiz, % 21.85'i ikiz olarak doğmuştur.

Tablo 1. Kuzu doğumlarının günün farklı zamanlarına dağılımı, cinsiyet, koyunun doğum sayısı ve doğum tipine göre kuzu oranları (%)

	Kuzular	
	N	%
<b>Doğum Zamanı</b>		
1 (22:01-04:00)	28	23.53
2 (04:01-10:00)	33	27.73
3 (10:01-16:00)	36	30.25
4 (16:01-22:00)	22	18.49
<b>Cinsiyet</b>		
1 (Erkek)	66	55.46
2 (Dişi)	53	44.54
<b>Koyunun Doğum Sayısı</b>		
1	32	26.89
3	41	34.45
4	26	21.85
5	13	10.92
6	7	5.88
<b>Doğum Tipi</b>		
1 (Tekiz)	93	78.15
2 (İkiz)	26	21.85

**Kuzu cinsiyetinin doğum tipine göre dağılımı**

Tekiz doğan kuzuların 55'i erkek, 38'i dişi olurken, ikiz doğan kuzulardan 11'i erkek 15 tanesi de dişi doğmuştur. Yapılan  $\chi^2$  analizinde, doğum tipine göre cinsiyetin dağılımı  $P < 0.05$  seviyesinde önemli bulunmuştur. Kuzu cinsiyetinin doğum tipine göre dağılımı Tablo 2'de verilmiştir.

**Tablo 2.** Doğum tipine göre kuzu cinsiyetinin dağılımı

Cinsiyet	Doğum Tipi				Toplam
	Tekiz		İkiz		
	Gözlenen	Beklenen	Gözlenen	Beklenen	
1-Erkek	55 (%59.14)	51.58	11 (%42.30)	14.42	66 (%55.46)
2-Dişi	38 (%40.86)	41.42	15 (%57.70)	11.58	53 (%44.54)
Toplam	93	93	26	26	119

$$\chi^2 = 2,320; DF = 1; P\text{-değeri} = 0,128$$

Özçalık (2010) Akkaraman ırkı koyunlarda yaptığı çalışmada ikizlik oranını % 8, cinsiyet dağılımını ise erkek ve dişi kuzular için yaklaşık % 50 olarak bildirmiştir. Ülker ve ark. (2004) Karakaş ve Norduz koyunlarında yaptıkları bir çalışmada ikizlik oranını %16 ve %11 olarak tespit etmişlerdir. Çolakoğlu ve Özbeyaz (1999) ise Akkaraman ırkı koyunlarda yaptıkları çalışmada ikizlik oranını yaklaşık olarak % 29 – 43, cinsiyet dağılımını ise erkek ve dişilerde sırasıyla % 48 ve 52 olarak bildirmişlerdir. Mevcut çalışmada tespit edilen % 21.85'lik ikizlik oranı Özçalık (2010) ve Ülker ve ark. (2004)'ün değerlerinden yüksek, Çolakoğlu ve Özbeyaz (1999)'ün bildirdiği değerden daha düşük bulunmuştur.

**Kuzu cinsiyetinin doğum zamanına göre dağılımı**

Kuzu cinsiyetinin günün farklı zamanlarındaki dağılımına ilişkin yapılan  $\chi^2$  testi sonuçlarına göre erkek ve dişi kuzuların doğumlarının günün farklı saatlerine dağılımı önemsiz bulunmuştur. Bununla birlikte doğumların % 58'i gündüz saatlerine denk gelen 2. ve 3. doğum zamanlarında gerçekleşmiştir. Kuzu cinsiyetinin farklı zaman dilimlerine dağılımına ait değerler Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Kuzu cinsiyetinin günün farklı saatlerine dağılımı

Doğum Zamanı	Erkek		Dişi		Toplam
	Gözlenen	Beklenen	Gözlenen	Beklenen	
1 (22:01-04:00)	13 (%19.7)	15.53	15 (%28.3)	12.47	28 (%23.5)
2 (04:01-10:00)	20 (%30.3)	18.30	13 (%24.5)	14.70	33 (%27.7)
3 (10:01-16:00)	21 (%31.8)	19.97	15 (%28.3)	16.03	36 (%30.3)
4 (16:01-22:00)	12 (%18.2)	12.20	10 (%18.9)	9.80	22 (%18.5)
Toplam	66	66	53	53	119

$\chi^2=1,403$ ; DF = 3; P-değeri = 0,705

Erkek kuzuların 41'i (% 62.12), dişi kuzuların 28'i (% 52.80) tüm kuzuların ise yaklaşık % 58'i gündüz saatlerine denk gelen 2. ve 3. zaman aralığında doğarken, her iki cinsiyetteki kuzularda 1. ve 4. zaman aralığındaki akşam ve gece saatlerinde doğumlar sırasıyla % 37.88 ve 47.20 olarak bulunmuştur. Özçalık (2010) Akkaraman ırkı koyunlarda yaptığı çalışmada erkek kuzuların % 54,5'inin, dişilerin % 52'sinin, tüm kuzuların ise % 53.12'sinin 16:01 ila 04:00 saatleri arasında (akşam ve gece saatleri) doğduğunu bildirmiştir. Mevcut çalışmada elde edilen oranlarla Özçalık (2010)'ın bildirdiği oranlar benzerlik göstermektedir. Ünal ve Akçapınar (1994) doğumların genellikle sessizliğin hâkim olduğu saatlerde olduğunu bildirmekte olup, mevcut araştırmadaki bulgular doğumların gündüz saatlerinde yoğunlaştığını göstermektedir.

**Doğum tipinin doğum zamanına göre dağılımı**

Doğum tipinin farklı zamanlara dağılımına ilişkin yapılan  $\chi^2$  testi sonuçlarına göre tekiz ve ikiz kuzu doğumlarının günün farklı saatlerine dağılımı  $P<0.05$  seviyesinde önemli bulunmuştur. Tekiz doğumlar daha çok 2. ve 4. zaman dilimine yoğunlaşırken, ikiz doğumların önemli bir kısmı 3. ve 4. zaman dilimlerinde gerçekleşmiştir. Doğum tipinin doğum zamanlarına göre dağılımı Tablo 4'te verilmiştir.

Araştırmada tekiz doğumların çoğu 29 (% 31) kuzu ile 2. zaman diliminde ve 24 (% 25.8) kuzu ile 1. zaman diliminde, ikiz doğumların önemli bir kısmı ise 10 (% 38.5) kuzu ile 4. ve 8 (% 30.7) kuzu ile 3. zaman diliminde gerçekleşmiştir. Özçalık (2010) Akkaraman ırkı koyunlarda yaptığı çalışmada tekiz ve ikiz doğumların daha çok 04:01-10:00 ve 16:01-22:00 saatleri arasındaki zaman dilimlerinde yoğunlaştığını ancak bunun istatistikî olarak önemsiz olduğunu bildirmiştir. Younis ve El-Gaboury (1978) İvesi koyunlarında, Aleksiev (2007) Danube koyunlarında, Aköz ve ark. (2011) Saanen keçilerinde, Romano ve Piaggio (1999) Nubya keçilerinde yaptıkları çalışmada doğum tipinin doğum zamanı üzerinde etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Mevcut araştırmada etki önemli çıkmış olup, bildirilen bu literatürlerle uyumsuzdur.

Tablo 4. Doğum tipinin doğum zamanlarına göre dağılımı

Doğum Zamanı	Tekiz		İkiz		Toplam
	Gözlenen	Beklenen	Gözlenen	Beklenen	
1 (22:01-04:00)	24 (%25.8)	21.88	4 (%15.4)	6.12	28 (%23.5)
2 (04:01-10:00)	29 (%31.2)	25.79	4 (%15.4)	7.21	33 (%27.7)
3 (10:01-16:00)	28 (%30.1)	28.13	8 (%30.8)	7.87	36 (%30.3)
4 (16:01-22:00)	12 (%12.9)	17.19	10 (%38.5)	4.81	22 (%18.5)
Toplam	93	93	26	26	119

$\chi^2= 9,149$ ; DF = 3; P-değeri = 0,027

**Koyunun doğum sayısının doğum zamanına göre dağılımı**

Koyunların doğum sayısının farklı zaman dilimlerine dağılımına ilişkin yapılan  $\chi^2$  testi sonuçlarına göre, doğum sayısına göre kuzu doğumlarının günün farklı saatlerine dağılımı  $P < 0.05$  seviyesinde önemli bulunmuştur. Doğum sayısının doğum zamanlarına göre dağılımı Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. Koyunun doğum sayısının doğum zamanlarına göre dağılımı

Koyunun Doğum Sayısı	Doğum Zamanı								Toplam
	1 (22:01-04:00)		2 (04:01-10:00)		3 (10:01-16:00)		4 (16:01-22:00)		
	Gözl.	Bekl.	Gözl.	Bekl.	Gözl.	Bekl.	Gözl.	Bekl.	
1	9	7.529	14	8.874	8	9.681	1	5.916	32
3	10	9.647	8	11.374	15	12.403	8	7.580	41
4	7	6.118	7	7.210	4	7.866	8	4.807	26
5	1	3.05	4	3.605	5	3.933	3	2.403	13
6	1	1.647	0	1.941	4	2.118	2	1.294	7
Toplam	28	28	33	33	36	36	22	22	119

$\chi^2=23,403$ ; DF = 12; P-değeri = 0,024

Çalışmada, ilk doğumunu yapan 32 koyundan 14'ü 04:01-10:00, üçüncü doğumunu yapan 41 koyundan 15'i, beşinci doğumunu yapan 13 koyundan 5'i, altıncı doğumunu yapan 7 koyundan 4'ü 10:01-16:00, dördüncü doğumunu yapan 26 koyundan 8'i ise 16:01-22:00 saatleri arasındaki zaman diliminde en yüksek oranda doğum yapmışlardır. Özçalık (2010) Akkaraman ırkı koyunlarda yaptığı çalışmada, ilk doğumunu yapan koyunlarda en fazla doğumun 10:00-16:00, ikinci ve üçüncü doğumunu yapan koyunlarda 16:00-22:00, dört-beş ve altıncı doğumunu yapan koyunlarda ise doğumların 04:00-10:00 zaman aralığında gerçekleştiğini bildirmiştir. Ayrıca, Özdemir ve Altın (2007) Karya tipi koyunlarda yaptıkları bir çalışmada doğum sayısının doğum süresini (doğumun hazırlık aşaması-gerçekleşmesi) etkilemediğini bildirmişlerdir.

**Doğum tipinin koyunların doğum sayısına göre dağılımı**

Koyunların doğum sayısının kuzuların doğum tipi üzerine dağılımına ilişkin yapılan  $\chi^2$  testi sonuçlarına göre, doğum sayısına göre kuzu doğum tipleri  $P < 0.01$  seviyesinde önemli bulunmuştur. Doğum tipinin koyunların doğum sayısına göre dağılımı tablo 6'da verilmiştir.

Çalışmada ilk doğumunu yapan 32 koyunun tamamı tekiz, üçüncü doğumunu yapan 35 koyundan 29'u tekiz, 6'sı ikiz, dördüncü doğumunu yapan 23 koyundan 20'si tekiz, 3'ü ikiz, beşinci doğumunu yapan 11 koyundan 9'u tekiz, 2'si ikiz ve altıncı doğumunu yapan 5 koyundan 3'ü tekiz, 2'si ikiz doğum yapmışlardır. Doğum sayısının doğum tipine etkisi incelendiğinde ilk doğumunu yapan koyunların hiç ikiz doğum yapmadığı, en yüksek ikizlik % 40'lık oranla altıncı doğumunu yapan koyunlarda gerçekleştiği görülmüştür. Kaymakçı ve Sönmez (1992) koyunlarda ikizlik oranını 4. ve 5. doğumlarda en yüksek seviyeye ulaştığını, sonraki doğumlarda bu oranın azalmaya başladığını ancak ikizlik oranında koç etkisinin de önemli olduğunu bildirmişlerdir. % 40 ile en yüksek ikizlik oranının 6. doğumunu yapan koyunlarda görülmesi 6. doğumunu yapan hayvan sayısının azlığı ile izah edilebilir. Üçüncü, dördüncü ve beşinci doğumunu yapan koyunlarda ikizlik oranları sırasıyla % 17, 13 ve 18 olup benzerlik göstermektedir.

Tablo 6. Doğum tipinin koyunların doğum sayısına göre dağılımı

Koyunun Doğum Sayısı	Doğum Tipi				Toplam
	Tekiz		İkiz		
	Gözlener	Beklenen	Gözlener	Beklenen	
1	32 (%34.4)	26.89	0 (%0.0)	0	32 (%26.9)
3	29 (%31.2)	32.04	12 (%46.2)	8.96	41 (%34.5)
4	20 (%21.5)	20.32	6 (%23.1)	5.68	26 (%21.9)
5	9 (%9.7)	10.16	4 (%15.4)	2.84	13 (%10.9)
6	3 (%3.2)	5.47	4 (%15.4)	1.53	7 (%5.8)
Toplam	93	93	26	26	119

$\chi^2 = 21,675$ ; DF = 4; P-değeri = 0,000

### Sonuç

Sonuç olarak, araştırmada incelenen özelliklerden doğum tipinin doğumların gün içerisindeki dağılımı, koyunun doğum sayısının doğumların gün içerisindeki dağılımları üzerine etkileri, kuzu cinsiyetinin doğum tipine göre dağılımı  $P<0.05$  seviyesinde, doğum tipinin koyunun doğum sayısı üzerine etkisi ise  $P<0.01$  seviyesinde istatistik olarak önemli bulunmuştur.

Doğumların %58'i gündüz saatlerinde gerçekleşirken, %42'si akşam ve gece saatlerinde meydana gelmiştir. İncelenen sürüde ikizlik oranı %21.85 olarak tespit edilmiştir. Doğumu gerçekleşen erkek kuzuların %61'i, dişi kuzuların %53'ü gündüz saatlerinde; erkeklerin %39'u, dişilerin ise %47'si gece saatlerinde doğmuştur. Tekiz doğan kuzuların %59.14'ü erkek, %40.86'sı dişi; ikiz doğan kuzuların %42.3'ü erkek, %57.7'i dişi olarak doğmuştur.

Bu sonuçlara göre kuzuların önemli bir kısmı gündüz saatlerinde doğmuş olmasına rağmen gece saatlerinde doğanların oranı da küçümsenemeyecek seviyededir. Bu nedenle yetiştiricilerin doğumları gece saatlerinde de takip etmeleri ile kuzulardaki ölüm oranları azaltılabilecektir. Ayrıca kuzulama dönemlerinde mer'aya çıkan sürülerde doğumu yaklaşan hayvanlar takip edilerek işletmede bırakılmaları doğumun daha sağlıklı geçmesini sağlayacaktır. Farklı ırklarda kuzulama saatleri farklı zaman dilimlerinde gerçekleşmektedir. Bu nedenle üreticilerin yetiştirdikleri ırkların doğum davranışlarını bilmesi doğumla ilgili problemlerin önlenmesi açısından önem taşımaktadır.

### Kaynaklar

- Aleksiev, Y. 2007. Diurnal Distribution of the Time of Parturition in the Danube Fine Wool Breed of Sheep. *Bulg.J. Agric.Sci.*, 13: 723-728.
- Alexander, G. 1993. The timing of birth in grazing merino sheep. *Aust. J. Exp. Agric.* 33; 557-560.
- Ataman, M.B., Aköz, M., Fındık, M., Saban, E. 2009. Geçiş Dönemi Başındaki Akkaraman Melezi Koyunlarda Farklı Dozda Flourogestene Acetate, Norgestomet ve PGF $2\alpha$  İle Senkronize Östrüslerin Uyarılması, *Kafkas Univ. Vet. Fak. Derg.*, 15, 5, 801-805.
- Çolakoğlu, N., ve Özbeyaz, C. 1999. Akkaraman ve malya koyunlarının Bazı Verim Özelliklerinin Karşılaştırılması. *Tr.J.of Veterinary Animal Sciences.* 23, 351-360
- Demirören, E. 2002. Hayvan Davranışları. Ege Üniv. Zir. Fak. Yay. No: 457. 278, Bornova, İzmir.
- Hudgens, R.E., Albright, J.L., Pennington, J.A., 1986. Influence of feeding time and diet on time of parturition in multiparous ewes. *J Anim Sci*, 63:1036-1040.
- Kaya, A. 1996. Anöstrüs dönemindeki koyunlarda melatonin ve koç etkisi uygulamalarının bazı üreme parametrelerine etkileri. Doktora Tezi. Selçuk Üniv. Sağlık Bil. Enst, Konya.
- Kaymakçı, M., 2002. Eşeyssel Davranışlar. Üreme Biyolojisi, 185-198, E.Ü.Ziraat Fakültesi Yayınları; No: 503.
- Kaymakçı, M., Sönmez, R., 1992. Koyun yetiştiriciliği. Hasat yayıncılık, hayvancılık serisi 3, s:405.
- Özçalık, O., 2010. Akkaraman Koyunlarda Doğumların Gün İçerisindeki Dağılımı. Selçuk Üniversitesi Fen Bil. Enst. Yüksek Lisans Tezi, KONYA.
- Özdemir, S., ve Altın, T., 2010. Karya Tipi Koyunlarda Doğum ve Doğum Sonrası Erken Dönemde Analık Davranışları. *Hayv. Üretim*, 48 (1): 14-20.
- Romano, J.E. and Piaggio, J., 1999. Time of Parturation İn Nubian Goats. Departamento de Fisilogia Facultad de Veterinaria, Lasplaces 155011600 Montevideo, Uruguay.
- Shacleton, D.M. ve Shank, C.C., 1984. A review of the social behaviour of feral and wild sheep and goats. *Journal of Animal Science.* 58 (2), p:500-509.
- Ülker, H., Gökdal, Ö, Aygün, T. ve Karakuş, F., 2004. Karakaş ve Norduz koyunlarının temel üreme özellikleri bakımından karşılaştırılması. *Yüzüncü yıl üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi*, 14 (1): 59-63.
- Ünal, N., ve Akçapınar, H., 1994. Koyunlarda Davranış. *Hayvancılık Araş. Derg.* 4 (2); 113-123.
- Younis, A. A., Gaboury, L. A. H., 1978. On the Diurnal Variation in the Lambing and Time for Placenta Expulsion in Awasi Ewes. *J. Agric.Sci. (Cambridge)*; 91( 7): 57- 60.



## Tokat İlinde Karayaka Koyununun Islahı

Zafer Ulutaş, Emre Şirin, Yüksel Aksoy

Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Tokat.

zulutas@gop.edu.tr

### Özet

Bu çalışma ile TAGEM tarafından desteklenen ve 2005-2010 yılları arasında yürütülen çalışmada Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Koyunculuk işletmesinde yetiştirilen elit sürüye ait 4509 adet veri kullanılarak bu hayvanlara ait döl verimi ve büyüme özelliklerinde sağlanan ilerlemelerin ortaya konulması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda doğum ağırlığı, 8. hafta ağırlığı, ultrason ağırlığı (20. hafta ağırlığı), kabuk yağı kalınlığı ve göz kası derinliği ve ikizlik oranı üzerinde durulmuştur. Doğum ağırlığı 3,53±0,047 kg 'dan 4,31±0,039 kg'a kadar çıkmıştır. 8. hafta ağırlığı ise 14,92±0,266kg'dan 17,98±0,192 kg'a, 20. hafta ağırlığı da 26,99±0,465kg'dan 32,53±0,367kg'a kadar çıkmıştır. Döl verim özellikleri bakımından üzerinde durulan ikizlik oranı ise 1.10'dan 1.18' e kadar çıkmıştır. Sonuç olarak, üzerinde çalışılan özellikler bakımından önemli ilerlemeler sağlanmıştır

**Anahtar Kelimeler:** Koyun, Karayaka, Islah, Döl verimi, Büyüme özellikleri

### Breeding Karayaka Sheep in Tokat Province

#### Abstract

This study carried out to define reproduction and growth characteristics of 4509 Karayaka lambs raised Gaziosmanpaşa University farm supported by TAGEM Project during 2005-2010. Traits analyzed birth weight, 56 day weight, scanning weight (20 week weight) , muscle depth and fath depth, twinning rate. Birth weight, 56.day weight and scanning weight and twinning rate increased from 3,53±0,047 kg to 4,31±0,039 kg, 14,92±0,266kg to17,98±0,192 kg, 26,99±0,465kg to 32,53±0,367kg and 1.10 to 1.18 respectively. The results demonstrate that traits considered in this study showed great development.

**Keywords:** Sheep, Karayaka, Breeding, Fertility, Growth characteristics

#### Giriş

Hayvancılık sektörünün vazgeçilmezlerinden biri olan koyunculuk, insanlık tarihi kadar eskidir. Bu uzun süreçte insanların koyundan beklentileri zaman, mekân ve ihtiyaca göre farklılık göstermiştir. Kimi zaman yapağı, kimi zaman da süt tercih edilen ürün olmuştur. Bu değişen tercihler içinde, değişmeden kalan ve önemini her zaman ve her mekânda gösterebilen ürün ettir. Koyunun çok çeşitli coğrafi bölgelere adapte olup ürün verebilmesi bu türün ayrıcalığı olarak görülebilir. Türkiye, coğrafi yapısı ve iklim şartları farklı bölgelerden oluşmaktadır. Dolayısı ile farklı bölge şartlarına adapte olmuş birçok koyun ırkı mevcuttur. Koyun yetiştiriciliğinin, Türkiye hayvancılığında ayrı bir önemi vardır. Ülkemizde toplam koyun varlığı 21,749,508 baştır (Anonim, 2009). Sayı itibari ile önemli bir yere sahip olmasına rağmen, yerli koyun ırklarımızın verim özellikleri (döl verimi, süt verimi, et verimi ve et kalitesi), ırklara göre değişmekle beraber bahsedilen bu verim özellikleri bakımından bilhassa Avrupa kökenli ırkların oldukça gerisindedir. Türkiye koyunculunun en önemli eksikliği mevcut koyun varlığının %95' ini oluşturan yerli ırklarımızın verimlerinin artırılmasına yönelik ıslah çalışmalarının yeterince yapılmamasıdır.

Karadeniz Bölgesi'nde, özellikle Sinop, Samsun, Ordu, Tokat ve Amasya illerinde yaygın olarak yetiştirilen Karayaka ırkı, eti lezzetli, yapağısı kaba karışık, döl verimi, süt verimi ve canlı ağırlığı düşük kabul edilen küçük yapılı yerli bir ırktır. Bugün itibari ile yaklaşık olarak Türkiye koyun varlığının %2.5-3'ünü oluşturan Karayaka ırkı koyunlarında verim özellikleri bakımından büyük varyasyon bulunmaktadır. Ülkemizin nüfus artışına ve gelişme hızına paralel olarak kırmızı et üretimine olan ihtiyacımız 2023 yılı projeksiyon verileri ışığında bugünkü üretim



seviyemizden %60 daha fazla olacaktır. Bu da birim hayvandan daha fazla et elde etmekle mümkündür. Bu nedenle kırmızı et üretimini artırmak için hem döl verimini artırıcı çalışmaların yapılması hem de büyüme ile ilgili kriterlerin geliştirilmesi gerekmektedir.

Ülkemizde Karayaka ırkı ile yapılan çalışmalar sınırlı sayıda olup bu ırkın daha çok Merinos ve Sakız'la melezlerinin tanımlayıcı ırk özelliklerinin belirlenmesinden ibarettir. Karayaka'larla ilk çalışma 1943 yılında Bilgemre (1944) tarafından yapılmıştır. Türkiye koyun varlığının % 2,5-3' ünü oluşturan Karayaka koyunun et (karkas ağırlığı) verimi 20-22 kg, döl verimi ise 1,04-1,29 civarındadır (Olfaz 1997; Akçapınar, 2000; Ünal ve ark., 2003; Kaymakçı, 2006). Halbuki gelişmiş ülkelerde yapılan ıslah çalışmaları neticesinde koyun başına kuzu sayısı, et verimi ve özellikle et kalitesi Karayaka için bildirilen değerlerin üstündedir (Lohse ve ark., 1971; Thonney ve ark., 1987).

Yapılan araştırmalarda Karayaka koyunlarının verim özellikleri bakımından geniş bir varyasyona sahip olduğu anlaşılmaktadır. Doğum ağırlığı, süttan kesim (90.gün) ve 180. gün canlı ağırlıkları sırasıyla 2-6 kg, 19,5 kg ve 29,6 kg olarak tespit edilmiştir (Ertuğrul, 1985; Ünal ve ark., 2003). Ulutaş ve ark. (2008)'in Karayaka koyunu ile yaptığı çalışmalarda da doğum ağırlığı, 56. gün canlı ağırlığı ve 140. gün canlı ağırlığı sırasıyla 3,68 kg, 14,93 kg ve 25,46 kg olarak bulunmuştur. Ergin canlı ağırlık koyunlarda 32-65 kg, erkeklerde 50-85 kg arasında değişmektedir.

Bu çalışmada da, Karayaka koyunlarının karkas kalitesinin iyileştirilmesi, et veriminin artırılması ve kuzu veriminin yükseltilmesi amaçlanmıştır.

### Materyal ve Metot

Proje kapsamında elit, ara elit ve taban olmak üzere 3 adet sürü oluşturulmuştur. Bu çalışmada ise elit sürüde 2005-2010 yılları arasındaki toplam 4509 adet veri alınarak değerlendirmeye tabi tutulmuştur. 5 yıllık süreçte koç katımı elit sürüde sınıf usulü yapılmıştır. Damızlık koçlar sadece 1 yıl kullanılmış olup sürü her yıl %25 oranında yenilenmiştir.

Elit sürüde koç altı koyun sayısı, ölen koyun sayısı, kısır koyun sayısı, yavru atan koyun sayısı, doğuran koyun sayısı, tek doğuran koyun sayısı, ikiz doğuran koyun sayısı, doğan kuzu sayısı, 8.haftaya kadar ölen kuzu sayısı ve bunun yanında doğum ağırlığı, 8. hafta (D8HA) ve 20. hafta (ultrason, D20HA) canlı ağırlıkları, 20 haftalık yaşa gelen kuzularda 12 ve 13. kaburgalar arası bel gözü kası (M. longissimus dorsi'nin bel bölgesindeki kısmı) derinliği ve bu kası kaplayan yağ kalınlığı 8 MHz lineer probu kullanılarak ultrason cihazı (Pie Medical Falco 100) ile ölçülmüştür.

Proje kapsamında Karayaka koyunlarının döl verim özelliklerinden koç altı koyun başına doğan kuzu sayısı, bir doğuma düşen kuzu sayısı, kuzulama oranı, tek doğum oranı ve ikizlik oranı gibi döl verim özellikleri incelenmiştir. Koyunlarda döl verimi Kaymakçı ve Sönmez (1996)'ın bildirişlerindeki aşım ve kuzulama sonuçlarına göre aşağıdaki formüller ile hesaplanmıştır.

Tek doğum oranı (%) = (Tek Doğuran Koyun Sayısı/Doğum Yapan Koyun Sayısı)x100

İkizlik oranı (%) = (İkiz Doğuran Koyun Sayısı/Doğum Yapan Koyun Sayısı)x100

Kuzulama oranı (%) = (Doğuran Koyun Sayısı/Koç Altı Koyun Sayısı)x100

Koç altı koyun başına kuzu sayısı = Doğan Kuzu Sayısı/Koç Altı Koyun Sayısı

Bir doğuma düşen kuzu sayısı = Doğan Kuzu Sayısı/Doğum Yapan Koyun Sayısı

Çeşitli dönemlerde alınan canlı ağırlıklar ve ultrason ölçümleri ile ilgili veriler yaşa göre düzeltildikten sonra incelenen özelliklerin üzerine etki eden çevresel faktörlerin etkileri "MİNİTAB (Versiyon 12.0) programında en küçük kareler metodu" kullanılarak tespit edilmiştir. Önemli bulunan faktörlerin alt gruplarının karşılaştırılmasında Duncan (1955) çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır.

### Bulgular ve Tartışma

Proje kapsamındaki hayvanlardan elde edilen verilerin doğum yıllarına göre döl verim özelliklerine ait bilgiler Tablo 1'de verilmiştir. Koyunlardan elde edilen en önemli gelir kaynaklarından bir tanesi kuzu verimidir. Kuzu

verimini de belirleyen en önemli kriterlerin başında ikizlik oranı gelmektedir. Elit sürüde ikizlik oranı %18,04 'e kadar artmıştır. Karayaka ırkı koyunların ikizlik oranı %4-10 arasında değiştiği bildirilmiştir (Sönmez ve ark., 2009). Elit sürüde elde edilen değerler daha yüksek bulunmuştur. Dolayısıyla çevre şartları ve genetik yapıda yapılacak iyileştirmelerle ikizlik oranının rahatlıkla %18'lere ulaşacağı görülmüştür.

Döl verimiyle ilgili önemli bir diğer kriterde kısırılık oranıdır. Ekonomik bir yetiştiricilik için kısırılık oranının %5-8'i aşmaması istenir. Elit sürüdeki kısırılık oranı proje süresi boyunca kabul edilebilir sınırlar içinde olduğu görülmektedir.

**Tablo 1.** Elit sürüye ait bazı döl verim özellikleri

Özellikler	2005-2006	2006-2007	2007-2008	2008-2009	2009-2010
Koç altı koyun sayısı, baş	88	230	216	189	203
Ölen koyun sayısı, baş	-	-	1	5	1
Kısır koyun sayısı, baş	1	2	8	11	5
Yavru Atan koyun sayısı, baş	4	1	2	4	3
Doğuran koyun sayısı	83	227	205	169	194
Tek doğuran koyun sayısı, baş	74	192	168	139	167
İkiz doğuran koyun sayısı (Üçüz dahil), baş	9	35	37	30	27
Doğan kuzu sayısı, baş	92	262	242	199	220
8.haftaya kadar ölen kuzu sayısı, baş	3	13	10	4	3
8. Haftaya kadar yaşama gücü,%	96,73	95,54	95,68	97,9	98,64
Tek doğum oranı, %	89,2	84,5	81,9	82,2	86,09
İkizlik oranı, %	10,8	15,5	18,04	17,75	13,91
Kuzulama Oranı, %	94,31	98,69	94,90	89,42	95,09
Koçaltı Koyun Başına Kuzu Sayısı, baş	1,045	1,045	1,120	1,053	1,083
Bir Doğuma Düşen Kuzu Sayısı, baş	1,108	1,155	1,184	1,178	1,139

Elit sürüde doğum ağırlığı (DA), düzeltilmiş 8. haftalık canlı ağırlığı (D8HA), düzeltilmiş 20. haftalık canlı ağırlığı (D20HA) ağırlıkları ile elit sürüdeki düzeltilmiş kas derinliği (DKD) ve düzeltilmiş yağ derinliği (DYD) Tablo 2'de ve çeşitli dönemlerdeki canlı ağırlıkların yıllara göre değişimi de Tablo 3'de verilmiştir.

**Tablo 2.** Elit sürüdeki yaşa göre düzeltilmiş canlı ağırlık, kas ve yağ ölçümlerine ait tanımlayıcı değerler (kg)

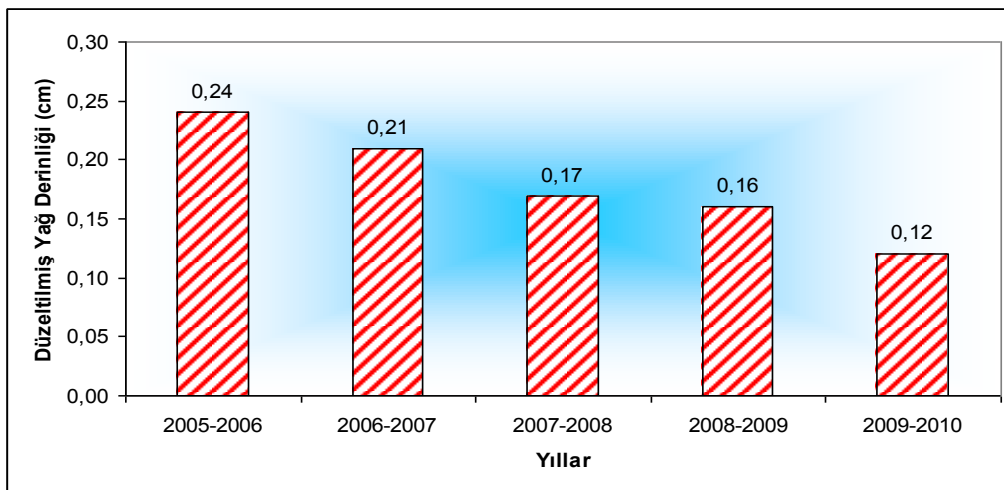
Sürü Tipi	Ağırlıklar	N	$X \pm S_x$	Min.	Max.	VK(%)
Elit	DA	1013	4,01±0,021	1,90	6,00	16,7
	D8HA	984	17,22±0,116	6,30	30,32	21,1
	D20HA	838	29,97±0,191	13,65	50,95	18,4
	DYD	837	0,20±0,002	0,09	0,56	37
	DKD	837	1,78±0,010	0,90	2,68	15,7

**DA:** Doğum ağırlığı, **D8HA:** Düzeltilmiş 8. haftalık canlı ağırlık, **D20HA:** Düzeltilmiş 20. haftalık canlı ağırlık, **DKD:** Düzeltilmiş kas derinliği, **DYD:** Düzeltilmiş yağ derinliği

**Tablo 3.** Elit sürüde yıllara göre çeşitli dönemler canlı ağırlıklara ilişkin tanımlayıcı değerler (kg)

Özellikler	Yıllar	N	$\bar{X} \pm S_x$	Min.	Max.	V.K(%)
DA	2005-2006	177	3,53±0,047	1,90	5,70	17,8
	2006-2007	175	3,83±0,052	1,90	6,00	18,0
	2007-2008	242	4,16±0,040	2,40	5,80	14,9
	2008-2009	199	4,10±0,041	2,60	6,00	14,1
	2009-2010	220	4,31±0,039	2,60	5,60	13,4
D8HA	2005-2006	173	14,92±0,266	6,30	26,15	23,3
	2006-2007	164	14,77±0,213	9,54	26,68	18,4
	2007-2008	236	18,63±0,241	8,33	26,38	19,8
	2008-2009	194	18,80±0,221	9,85	39,32	16,3
	2009-2010	217	17,98±0,192	10,60	26,54	15,7
D20HA	2005-2006	133	26,99±0,465	14,05	41,06	19,8
	2006-2007	147	26,04±0,416	13,65	38,29	19,3
	2007-2008	200	31,87±0,360	18,44	43,87	15,9
	2008-2009	173	30,67±0,316	19,56	45,51	13,5
	2009-2010	185	32,53±0,367	20,24	50,95	15,3
D8HA	2007-2008	3460	3,78±0,011	1,60	5,50	17,7
	2008-2009	4402	3,77±0,009	1,50	5,50	16,7
	2009-2010	4630	3,81±0,010	1,15	5,90	17,5
	2006-2007	2275	14,04±0,050	7,31	22,77	17,0
	2007-2008	3125	13,50±0,047	6,77	21,74	19,3
D8HA	2008-2009	3172	14,41±0,053	5,20	22,89	20,5
	2009-2010	4295	14,59±0,042	4,14	26,37	18,9
	2006-2007	2516	24,39±0,056	16,90	39,65	11,6
	2007-2008	3174	25,42±0,074	14,72	42,38	16,4
	2008-2009	3654	28,79±0,089	11,40	43,88	18,7
D20HA	2009-2010	4076	32,40±0,068	16,19	48,59	13,4

Proje kapsamında elit sürüde elde edilen doğum ağırlığı, 8. hafta canlı ağırlığı ve 20. hafta canlı ağırlığı bu ırk için literatürlerde belirtilen sınırların biraz üzerindedir (Ünal ve Ark. 2003). Elit sürüde 12. ve 13. kaburgalar arasından ultrason yardımıyla tespit edilen karkası kaplayan kabuk yağı kalınlığının yıllar itibariyle değişimi Şekil 1'de verilmiştir.

**Şekil 1.** Elit sürüde 20 haftalık yaştaki kuzuların kabuk yağı kalınlığının yıllara göre değişimi (cm)

Kabuk yağı, karkası kaplayan ve tüketici tercihlerini etkileyen önemli bir kriterdir. Kabuk yağı kalınlığı proje süresince %50 oranında bir azalma göstermiştir.

Elit sürüde cinsiyet, doğum şekli, ana yaşı ve proje yılına göre çeşitli dönemlerdeki canlı ağırlık değişimleri Tablo 4'de verilmiştir.

**Çizelge 4.** Elit sürüde çeşitli dönemlerdeki canlı ağırlıklara ilişkin en küçük kareler ortalamaları (kg)

Faktörler	N	DA	N	8HA	N	20HA
<b>Cinsiyet</b>		***		***		***
Erkek	520	4,08±0,105 <sup>a</sup>	499	17,01±0,543 <sup>a</sup>	416	28,79±0,875 <sup>a</sup>
Dişi	493	3,78±0,106 <sup>b</sup>	485	15,27±0,549 <sup>b</sup>	422	25,69±0,884 <sup>b</sup>
<b>Doğum şekli</b>		***		***		***
Tek	732	4,13±0,021 <sup>a</sup>	715	17,86±0,004 <sup>a</sup>	602	30,71±0,190 <sup>a</sup>
İkiz	278	3,43±0,036 <sup>b</sup>	266	14,37±0,013 <sup>b</sup>	233	26,39±0,325 <sup>b</sup>
Üçüz	3	4,23±0,307 <sup>a</sup>	3	16,19±0,931 <sup>ab</sup>	3	24,62±2,540 <sup>b</sup>
<b>Ana yaşı</b>		***		***		***
2<	179	3,68±0,113 <sup>c</sup>	177	14,73±0,587 <sup>c</sup>	147	25,74±0,963 <sup>c</sup>
3	86	3,91±0,120 <sup>b</sup>	86	16,47±0,623 <sup>ab</sup>	73	27,35±1,020 <sup>ab</sup>
4	173	3,92±0,111 <sup>b</sup>	168	16,06±0,579 <sup>b</sup>	145	26,89±0,935 <sup>b</sup>
5	183	4,01±0,110 <sup>b</sup>	173	16,70±0,571 <sup>a</sup>	145	28,08±0,925 <sup>a</sup>
6>	366	4,13±0,104 <sup>a</sup>	354	16,76±0,541 <sup>a</sup>	307	28,14±0,867 <sup>a</sup>
<b>Yıl</b>		***		***		***
2005-2006	177	3,48±0,112 <sup>d</sup>	173	13,96±0,585 <sup>c</sup>	133	24,37±0,960 <sup>c</sup>
2006-2007	175	3,69±0,113 <sup>c</sup>	164	13,43±0,589 <sup>c</sup>	147	23,02±0,956 <sup>d</sup>
2007-2008	242	4,09±0,111 <sup>b</sup>	236	17,79±0,576 <sup>ab</sup>	200	29,44±0,938 <sup>b</sup>
2008-2009	199	4,05±0,107 <sup>b</sup>	194	18,08±0,554 <sup>a</sup>	173	28,66±0,891 <sup>b</sup>
2009-2010	220	4,34±0,109 <sup>a</sup>	217	17,46±0,567 <sup>b</sup>	185	30,71±0,916 <sup>a</sup>
<b>Genel</b>	1013	3,93±0,111	984	16,14±0,580	838	27,24±0,942

\*\*\*: P<0.001, <sup>a,b</sup>: Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arası farklılıklar önemlidir (P<0,05)

Doğum ağırlığı bakımından elit sürüde erkeklerin doğum ağırlıkları dişilere göre daha yüksek bulunmuştur. Bunun yanında tek doğan kuzuların doğum ağırlığı ikizlerden daha yüksektir. Ayrıca ana yaşı arttıkça genel itibariyle doğum ağırlığı da artmıştır. Ayrıca bu çalışma da yıllar itibariyle de doğum ağırlığı artış göstermiştir. Bu sonuçlar değişik ırklarda yapılan çalışmalarda elde edilen bulgularla benzerlik göstermektedir (Ulutaş ve ark., 2008). 8. hafta ve 20. hafta canlı ağırlıkları bakımından erkekler dişilerden, tek doğan kuzular ikizlerden daha ağır bulunmuştur. Proje yılı itibariyle de 8. hafta ve 20. hafta canlı ağırlıkları sürekli bir artış trendi göstermiştir (Ulutaş ve ark., 2008).

### Sonuç

Karayaka koyunu, ikizlik oranı ve çeşitli dönemlerdeki canlı ağırlıkları düşük olan bir ırk olarak vurgulanmaktadır. Fakat yapılan bu ıslah çalışması sonucunda Karayaka ırkı ile ilgili şimdiye kadar literatürlerde sunulan çeşitli verilerin üzerine çıkmıştır. Koyunlarda en önemli verim unsuru olan kuzu veriminin bu 5 yıllık süreç sonucunda önemli derecede arttığı görülmüştür. Özellikle ikizlik oranı %18'lere kadar yükselmiştir. Bu oran literatürlerde belirtilen değerlerin ortalama 10 puan üstündedir. Bunun yanı sıra doğum ağırlığı 3 kg'dan yaklaşık 4.2 kg'lara kadar yükselmiştir. Doğum ağırlığındaki artış yavrunun yaşama gücü üzerine önemli katkılar sağlamaktadır. Bununla birlikte 8. hafta ve 20. hafta ağırlıkları bakımından da önemli ilerlemeler sağlanmıştır. Araştırmada canlı ağırlık ve kuzu veriminde sağlanan artış ile koyun yetiştiricilerinin gelirlerinde önemli bir artış sağlanmıştır. Ayrıca koyun karkaslarının yağ oranının yüksek olması nedeniyle tüketici tercihleri bundan olumsuz etkilenmektedir. Bu proje ile karkası kaplayan kabuk yağı kalınlığında %50'lere varan bir azalma kaydedilmiştir. Bu durumda ileriye dönük olarak tüketici tercihlerini olumlu yönde etkileyeceği beklenmektedir.

Genel olarak bu çalışma kapsamında üzerinde durulan döl verimi çeşitli dönemlerdeki canlı ağırlıklar ile et kalitesine yönelik kriterler bakımından önemli ilerlemelere sağlanmıştır.

### Kaynaklar

- Akçapınar, 2000. Koyun Yetiştiriciliği. İSMAT, Ankara, ISBN:975-96878-1-5.
- Anonim, 2009. Türkiye İstatistik Kurumu.  
[http://www.tuik.gov.tr/veribilgi.do?tb\\_id=46&ust\\_id=13](http://www.tuik.gov.tr/veribilgi.do?tb_id=46&ust_id=13) (20.10.2010).
- Bilgemre, K., 1944. Karayaka koyunları. Ankara Yüksek Zir. Enst. Derg.,Yıl: 1, (1943-1944), 1, 163-205.
- Boldman KG, Kriese LA, Van Vleck LD., Kacman SD., 1995. A manual for use of MTDFREML USD-ARS, Clay Center, Nebraska, USA, 1995.
- Ertuğrul, M., 1985. Karayaka Koyunların Tanımlayıcı Irk Özellikleri, Gelişmeye Ait Fenotipik ve Genotipik Parametreler. (Doktora Tezi), Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kaymakçı, M., 1996. İleri Koyun Yetiştiriciliği (2. Baskı). Ege Üniversitesi Basım Evi, Bornova-İzmir.
- Kaymakçı, M. ve Sönmez, R., 1996. İleri Koyun Yetiştiriciliği. Ege Üniversitesi Basım Evi, Bornova-İzmir.
- Lohse, C. L., Moss, F. P., Butterfield, R. M., 1971. Growth patterns of muscle of merino sheep from birth to 517 days. Animal production science, 13: 117-126.
- Minitab 1998. Minitab Reference Manual. Release 12.1 for Windows. Minitab Inc.
- Olfaz, M., 1997. Karayaka koyunlarının et verimlerinin artırılmasında yerli ve yabancı genotiplerden yararlanma imkanları. OMÜ Fen Bilimleri Enstitüsü (Doktora Tezi), Samsun.
- Sönmez, R., Kaymakçı, M., Eliçin, A., Tuncel, E., Wassmuth, R. Ve Taşkın, T., 2009. Türkiye koyun ıslah çalışmaları. Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, Cilt 23, Sayı 2, 43-65
- Thonney, M. L., Taylor, St. C. S., Murray, J. I., McClelland, T. H., 1987. Breed and sex differences in equally mature sheep and goats, Animal Production, 45: 277-290.
- Ulutaş, Z., Saatçi, M., Şirin, E. ve Aksoy, Y., 2008. Karayaka koyunlarının canlı ağırlık, karkas ağırlığı, karkas kalitesi ve döl verimi özelliklerinin geliştirilmesi. TÜBİTAK Projesi Sonuç Raporu.
- Ünal N., Atasoy F., Akçapınar H., Erdoğan M., 2003. Karayaka ve Bafra (Sakız x Karayaka G1) Koyunlarda döl verimi, kuzularda yaşama gücü ve büyüme. TÜBİTAK Türk Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi, 27(1) 265 – 272.



## Yerli Koyun Irklarının Döl Verim Özelliklerinin İyileştirilmesinde Yapay Tohumlamadan Yararlanma Olanakları

Kadir Kırk

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü pk:65080 - VAN  
e-mail:kkirk@yyu.edu.tr

### Özet

Van İli kırsal alan yetiştirici koşullarında bulunan, Norduz ve Karakaş ırklarının karışık yetiştirildiği 2-8 yaşlı koyun sürülerinde, doğal aşım uygulanan ve yapay tohumlanan grupların döl verim özellikleri incelenmiştir. Buna göre; doğal aşım uygulanan grupta; 214 baş Norduz koyun ve 9 baş Norduz koç ile 248 baş Karakaş koyun ve 12 baş Karakaş koç kullanılmıştır. Yapay tohumlama uygulanan grupta ise, 238 baş Norduz koyun ve 2 baş Norduz koç ile 223 baş Karakaş koyun ve 2 baş Karakaş koç kullanılmıştır. Doğal aşım Ağustos-Ekim ayları arasındaki 93 günde tamamlanırken, yapay tohumlama, Eylül-Ekim ayları arasındaki 19 günde tamamlanmıştır. Buna göre elde edilen döl verimi sonuçları sırası ile ortalama; doğal aşım uygulanan Norduz'larda %77.6 iken Karakaşlarda %73.4 olarak belirlenmiştir. Yapay tohumlanan gruplarda ise Norduz'larda %89.5 iken, Karakaş'larda %83.4 olarak belirlenmiştir. Doğal aşım ve yapay tohumlama uygulanan grupların, döl verimleri arasındaki farklılık gruplar arasında istatistiki olarak önemli bulunurken, ırklar arasında önemsiz bulunmuştur ( $P \leq 0.05$ ). Bu çalışmada elde edilen döl verimi farklılıklarının, erkek ve dişi materyalin üreme etkinlikleri ile, uygulanan döl elde etme yönteminden kaynaklandığı söylenebilir. Yukarıda görüldüğü gibi, taze sperma ile yapay tohumlama ile koyun populasyonlarının döl verim etkinliği artmakta, maliyet ise azalmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Norduz, Karakaş, Doğal Aşım, Yapay Tohumlama, Döl Verimi

### Improvement of The Reproduction Characteristics With AI at Resources Utilization on Local Sheep Breeds

#### Abstract

This research was examined to different ages (2-8 age) sheep production natural meeting and AI groups from Norduz and Karakaş sheep breeds on Van City rural region. This reason, natural meeting group was used 214 head Norduz ewe and 9 head Norduz Ram and 248 head Karakaş ewe and 12 head Karakaş Ram. Also AI group was used 238 head Norduz ewe and 2 head Norduz Ram and 223 head Karakaş ewe and 2 head Karakaş Ram. The natural meeting was completed on between August-September months from 93 days and AI program was completed to between September-October months from 19 days. This research lambing rate was found respectively to; natural meeting groups to Norduz ewes lambing rate on 77.6% and Karakaş ewes lambing rate on 73.4% . AI groups to Norduz ewes lambing rate on 89.5% and Karakaş ewes lambing rate on 83.4%. Was the found differency from Natural meeting groups lambing rate between AI groups lambing rate was significant but ewe breeds was not significant ( $P \leq 0.05$ ). Eventually lambing rates differency was result from, reproductive performance efficiency on male and female characteristic with apply to mating methods effect was submit. Eventually by the AI lambing methods was higher than natural meeting lambing rate and also the costs will drop on sheep production on the rural are.

**Key words:** Norduz, Karakaş, Natural Meeting, AI, Lambing Rate

### Giriş

Düşük döl verimi, yerli koyun ırklarının, damızlıkta kullanıldıkları süreçte, tüm verimlerini etkileyen en önemli özellik olup, genetik ve çevresel faktörlerin kontrolü altındadır (Düzgüneş ve ark., 1987; Kaymakçı ve ark., 1987; Kırk, 2009g; Oravcová ve ark., 2005). Bu nedenle, yerli koyun ırklarının, verim özelliklerinin iyileştirilebilmesi için, öncelikle döl verim özelliklerinin iyileştirilmesi gerekir. Genetik ve çevresel faktörlerin iyileştirilmesi, saha

koşullarında, yerli koyun ırklarının döl verimi ile birlikte, diğer verim özelliklerinin de iyileştirilmesini sağlar (Berkyürek ve İzgür,1992). Bu nedenle, döl verim özelliklerinin iyileştirilmesinde, aynı ırkın, döl verim özellikleri bakımından üstün olduğu belirlenmiş, genetik ıslah programları sonucu elde edilmiş veya gen teknolojisi manipülasyonu ile elde edilecek genotipik olarak üstün yüksek döl verim özellikli bireylerin, popülasyondaki oranlarının artırılması ile, döl veriminin genotipik iyileştirilmesi, gelecek generasyonlara aktarılabilir (Greyling ve ark., 1997; Kırk, 2008d; Pollott ve ark., 1998). Döl verimi bakımından genotipik ıslah etkinliğinin, mevcut koşullarda kullanılan doğal aşım yöntemleri ile popülasyon bazında gerçekleştirilmesi olanaksızdır. Doğal aşım yöntemleri ile, ergin bir koç, bir koç katımı döneminde mevcut genotipik etkisini gelecek generasyonlara sınırlı düzeylerde aktaracağı için, döl veriminin ıslahında seleksiyon entansitesi düşük olacaktır. Doğal aşım yöntemleri ile, döl veriminin iyileştirilmesi beklentisi, popülasyonda, bir babadan, aynı yılda elde edilecek döl sayısı kadar sınırlı olup, 13-15 baş döl etkisi ile, döl verimi bakımından, popülasyonda varyasyonun düşmesine neden olacaktır. Böylece, düşük varyasyon düzeyi ile, popülasyonda, döl verim özelliğinin iyileştirilmesi, çok uzun zaman diliminde ve çok düşük düzeyde, hedeften uzak gerçekleşecektir. Bu nedenle, yerli koyun ırklarının döl verim özelliklerinin iyileştirilmesinde, saha koşullarında, taze sperma ile yapay tohumlama etkinliğinin artırılması ile; bir babadan, aynı yılda elde edilecek döl sayısı 30-45 baş baş olup, popülasyondaki varyasyon ve seleksiyon entansitesi yükselecektir (Kırk ve Gürsoy, 1998). Böylece, döl verim özellikleri bakımından, üstün olduğu belirlenmiş koçlardan, yapay vajen yöntemi ile alınacak sperma ile, yapay tohumlanan sürülerin döl verim özellikleri, doğal aşım oranla 2-4 kat daha etkin ve hızlı olacaktır (Gürsoy ve ark., 2001). Düşük döl verim özelliği, süt, et vb. diğer verimleri doğrudan etkilemektedir. Bu nedenle, yerli koyun ırklarının, yetiştirici koşullarındaki, %60.0-75.0 düzeyindeki düşük döl verim özelliğinin iyileştirilmesi için, yapay tohumlama etkinliğinin artırılması gerekir (Donovan ve ark., 1994; Gabiña D., 1989; Kırk ve Gürsoy, 1998; Mukasa-Mugerwa ve Lahlou-Kassi,1995; Ploumi, ve Emmanouilidis,1999). Böylece, kırsal alanda, yetiştirici elinde bulunan düşük döl verimli, yerli koyun ırklarının, döl verim özellikleri iyileştirilerek, bitme noktasına gelen koyun yetiştiriciliğinin, yeniden gelişmesine ve yaygınlaşması, koyun yetiştiriciliğinden elde edilen hayvansal üretim gelirlerinin sürdürülebilir ve ekonomik olması sağlanabilir. Bu çalışmanın amacı; Van İli yetiştirici koşullarında bulunan, düşük döl verimli yerli koyun ırklarının, döl verim özelliklerinin iyileştirilmesi için, aynı koşullarda yetişen, yüksek verimli olduğu belirlenmiş aynı ırkların, seleksiyona uğramış veya denenmiş koçlarından, yapay vajen yöntemi ile alınan sperma ejakülatlarının, taze ve sulandırılmadan, yapay tohumlama yöntemi ile kullanım etkinliğini arttırmaktır.

## **Materyal ve Yöntem**

### **Materyal**

Bu çalışmada materyal olarak, Van İli yetiştirici koşullarında bulunan 2-8 karışık yaşlı koyun ve koçlardan oluşan; doğal aşım için, 214 baş Norduz koyun ve 9 baş Norduz koç ile 248 baş Karakaş koyun ve 12 baş Karakaş koç, yapay tohumlama için, 238 baş Norduz koyun 2 baş Norduz koç ile 223 baş Karakaş koyun ve 2 baş Karakaş koç olmak üzere toplam, 462 baş Norduz koyun, 11 baş Norduz koç ve 461 baş Karakaş koyun ve 14 baş Karakaş koç kullanılmıştır.

### **Yöntem**

Bu çalışmada, koyunlardan döl elde etmede, doğal aşım ve yapay tohumlama olmak üzere, iki farklı yöntem kullanılmıştır. Her iki yöntemde de, program öncesi ve program süresince, koyun ve koçlara, flushing uygulanmıştır. Yapay tohumlama programında, kızgın dişilerin belirlenmesinde, doğal aşım ve yapay tohumlamada kullanılacak koçlar, arama koçu olarak kullanılmıştır. Yapay tohumlama programındaki koçlardan sperma toplamada ise, yapay vajen yöntemi kullanılarak, her koçtan günde bir defa sperma ejakülatı alınmıştır. Kızgın olduğu belirlenen dişilerin yapay tohumlanmasında, vaginal yöntem uygulanarak, tohumlamalar, serviks ağzına 0.3 ml/baş/doz sperma uygulanarak yapılmıştır. Bu çalışmada elde edilen, döl verim kriterlerinin istatistiki analizlerinde ise SAS-GLM 1997 prosedürü kullanılmıştır (Kırk ve Gürsoy, 1995; Kırk, 2010k; Olesen, 1993).

### Bulgular ve Tartışma

Bu çalışmada, Van ili yetiştirici koşullarında, mera'ya dayalı olarak yetiştirilen, 2-8 karışık yaşlı olarak yetiştirilen koyun sürülerinde, doğal aşım ve yapay tohumlama döl verim sonuçları belirlenmiştir. Buna göre, koç katımı dönemi öncesi ve koç katımı dönemi süresince, doğal aşım ve yapay tohumlama uygulanan erkek ve dişi materyale, aynı koşullarda ek yemleme ile, ortalama 2.0 kg/gün/baş buğday kırığı ve yiyebildiği kadar, yonca kuru otu ile flushing uygulanmıştır. Daha sonra, ırk bazında oluşturulan sınıf usulü aşım gruplarında; 214 baş Norduz koyun, 9 baş Norduz koç ile, 248 baş Karakaş koyun ve 12 baş Karakaş koç, Ağustos-Ekim ayları arasındaki, yaklaşık 93 günlük koç katımı süresince, doğal aşım tabii tutulmuştur. Bu aşimlardan elde edilen döl verim oranları sırası ile; Norduz grubunda, 139 baş tek, 27 baş ikiz olmak üzere, toplam 166 baş koyunun doğurması ile %77.6 döl verim oranı elde edilmiştir. Doğal aşım uygulanan Norduz'larda, tek doğuranların oranı %83.7, ikizlik oranı %17.5, toplam 48 baş koyunun kısır kalması ile %22.4 kısırılık oranı belirlenmiştir. Aynı paralelde doğal aşım uygulanan Karakaş' grubunda ise, 157 baş tek, 25 baş ikiz olmak üzere, toplam 182 baş koyunun doğurması ile % 73.4 döl verim oranı elde edilmiştir. Doğal aşım uygulanan Karakaş'larda, tek doğuranların oranı %86.3, ikizlik oranı %13.7, toplam 66 baş koyunun kısır kalması ile %26.6 kısırılık oranı olarak belirlenmiştir (Çizelge 1) (Aboul-Naga ve ark., 1992; Kırk, 2010f).

Çizelge 1. Norduz ve Karakaş Koyunlarının Doğal Aşım Döl Verim Özellikleri

Özellikler	Norduz		Karakaş	
	(n)	(%)	(n)	(%)
Koç Altı Koyun	214	-	248	-
Aşımında Kullanılan Koç	9	-	12	-
Doğuran Koyun	166	77.6	182	73.4
Tek Doğuran	139	83.7	157	86.3
İkiz Doğuran	27	17.5	25	13.7
Kısır Koyun	48	22.4	66	26.6

Aynı dönemde ve aynı koşullarda, 2-8 karışık yaşlı Norduz ve Karakaş'lardan oluşan, yapay tohumlama grubunda; 238 baş Norduz koyun ve 2 baş Norduz koç ile 223 baş Karakaş koyun ve 2 baş Karakaş koç Eylül-Ekim ayları arasındaki 19 günde yapay tohumlamada kullanılmıştır. Yapay tohumlanan toplam 238 baş Norduz koyundan, 168 baş tek, 45 baş ikiz olmak üzere, toplam 213 koyunun kuzulaması ile, % 89.5 döl verim oranı, %78.8 tek doğum oranı ve 21.1 ikizlik oranı ve 25 baş koyunun kısır kalması ile, %10.5 kısırılık oranı elde edilmiştir. Aynı grupta yapay tohumlanan toplam 223 baş Karakaş, koyundan, 152 baş tek, 34 baş ikiz olmak üzere, toplam 186 koyunun kuzulaması ile, % 83.4 döl verim oranı, %81.2 tek doğum oranı ve 18.3 ikizlik oranı ve 37 baş koyunun kısır kalması ile, % 16.6 kısırılık oranı elde edilmiştir (Çizelge 2). Elde edilen bulguların, yerli ve yabancı literatür ile uyum içerisinde olduğu söylenebilir (Andersen ve Aamdal, 1991; Correa ve ark., 1994; Evans, 1988; Hara ve ark., 2010; Kırk, 2008a; Maxwell ve ark., 1999; King ve ark., 2004).

Çizelge 2. Norduz ve Karakaş Koyunlarının Yapay Tohumlama Döl Verim Özellikleri

Özellikler	Norduz		Karakaş	
	(n)	(%)	(n)	(%)
Koç Altı Koyun	238	-	223	-
Aşımında Kullanılan Koç	2	-	2	-
Doğuran Koyun	213	89.5	186	83.4
Tek Doğuran	168	78.8	152	81.2
İkiz Doğuran	45	21.1	34	18.3
Kısır Koyun	25	10.5	37	16.6



Doğal aşım ve yapay tohumlama uygulanan grupların döl verim oranları arasındaki farklılık, istatistiki olarak önemli bulunurken, gruplardaki ırklar arasındaki döl verim oranları bakımından farklılık ise önemsiz bulunmuştur ( $P \leq 0.05$ ) (Çizelge 1-2). Bununla birlikte, bu çalışmada elde edilen döl verimi farklılıklarının, erkek ve dişi materyalin üreme etkinlikleri ile, uygulanan döl elde etme yönteminden kaynaklandığı söylenebilir. Elde edilen bulgulardan da izlendiği gibi, yetiştirici koşullarında bulunan yerli koyun ırklarının, döl verim etkinliğinin arttırılmasında, taze sperma ile yapay tohumlama yönteminin, doğal aşım oranla, erkek bireylerden kaynaklanabilecek kısırılık riskini minimum düzeye çekerek, saha koşullarındaki yerli koyun popülasyonlarının döl verim özelliklerinin iyileştirilmesinde, en etkin yöntem olabileceği söylenebilir (Martin ve Watson, 1976; Salamon ve Maxwell, 1995).

### Sonuçlar

Doğu Anadolu Bölgesi'nin önemli koyun yetiştirme merkezlerinden biri olan Van İli, koyun yetiştiriciliğinde, popülasyonun düşük döl verim özelliğinin, optimal koşullara çıkarılabilmesi bölge küçükbaş hayvan yetiştiriciliği için acil öneme sahiptir. Yetiştirici koşullarında, geleneksel olarak 90-145 günlük koç katımı süresince uygulanan, serbest koç katımı yöntemi ile, yetiştirme sisteminden kaynaklanan, kısırılık ve üremede meydana gelen gecikmelerin, popülasyonda meydana getirdiği döl verimi düşüklüğünün iyileştirilmelidir. Bu amaçla, yetiştirici koşullarında, spermatolojik özellikleri belirlenmiş ve döl verimi bakımından ıslah edilmiş denemiş veya selekte edilmiş familyalardan elde edilen damızlık koçlardan, saha koşullarında yapay vajen yöntemi ile alınan sperma ejakülatları taze sperma ile yapay tohumlamada kullanılarak, döl verim özelliklerinin iyileştirilmesinde etkinlik sağlanabilir. Bu çalışma ile, van ili yetiştirici koşullarında bulunan koyun sürülerinin, döl verim özelliklerinin, saha koşullarında kullanılacak yapay tohumlama programları ile iyileştirilebileceği söylenebilir. Bununla birlikte, hem doğal aşım, hem de yapay tohumlamada, aynı koşullarda elde edilen döl verimi oranı ve ikizlik oranı, Norduz'larda, Karakaş'lardan önemli düzeyde yüksek bulunmuştur. Buna göre, bölge koşullarındaki, yerli koyun ırklarının döl verimleri, taze ve sulandırılmamış sperma kullanılarak, yapılan yapay tohumlama ile, etkin olarak arttırılabileceği söylenebilir. Bu çalışmadan elde edilen döl verim sonuçları, aynı koşullarda, aynı çağda ve aynı ırk koyun gruplarının, doğal aşım ve yapay tohumlama döl verim etkinlikleri, belirgin bir şekilde dikkati çekmektedir. Buna göre elde edilen döl verim sonuçları; Norduz ve Karakaş'larda, sırasıyla doğal aşım ve yapay tohumlama döl elde etme yöntemlerine göre; % 77.6-73.4; %89.5-83.4 olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada elde edilen döl verim oranları, kırsal alanda yetiştirici koşullarında, serbest koç katımı yöntemi ile elde edilen döl verimi %65.0-75.0 oranlarından, daha yüksek bulunmuştur. Buna göre, koyun yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı bölge yetiştiricilerinin, koyun sürülerinin döl verim özelliklerinin iyileştirilmesi için;

1. Irka özgü, döl verimi özelliklerini etkileyen, genetik ve çevresel faktörler, bu özellik üzerinde yapılacak, tüm ıslah ve yetiştirme programlarında sınırlayıcı etkili olmalı
2. Mevcut koyun ırklarının, koç katımı döneminin en yoğun olduğu aralık belirlenerek, aşım ve doğum dönemleri, sürdürülebilir ekonomik koyun yetiştiriciliğine göre yapılmalı
3. Aşım dönemi öncesi, dişilerden kaynaklanabilecek, kısırılık riskini optimum düzeylere çekmek için, koç katımı öncesi, kondüsyon, kontütüsyon, anatomik ve fizyolojik hastalıklar bakımından ayıklamalara tabi tutulmalı
4. Aşım dönemi öncesi ve aşım süresince, dişilerde döl tutma oranının artması ve erken embriyo ölümlerinin optimum düzeylere çekilmesi ve koçların, yüksek libido ve yüksek kapasitasyon özelliklerini koruyabilmeleri için, flushing mutlaka uygulanmalı
5. Aşım da kullanılacak koçlar, mutlaka makro ve mikro spermatolojik özellikler bakımından testten geçirildikten sonra aşım veya yapay tohumlama programında kullanılmalı
6. Doğal aşım veya yapay tohumlamada kullanılacak damızlık koçlar, iki yıldan fazla aşım da kullanılmamalı
7. Döl verim özellikleri bakımından, yüksek genotipik yapıya sahip oldukları belirlenen koçların, yapay tohumlama ile etkinlikleri arttırılmalı
8. Popülasyonların döl verim etkinliğinin arttırılmasında, saha koşullarında, yapay tohumlama etkinliğini arttıracak, kamu ve özel sektör orjinli organizasyonlar yapılmalı, bu oluşum, bölge halkının, hayvansal

üretimde doğrudan katılımı sağlanarak, sürdürülebilir, ekonomik döl verim özellikli, koyun ve koçların, popülasyondaki oranları arttırılmalıdır.

### Kaynaklar

- Aboul-Naga, A.M., Aboul-Ela, M.B., Hassan, F., 1992. Manipulation of reproductive activity in subtropical sheep. *Small Ruminant Research*, Volume 7, Issue 2, March 1992, Pages 151-160.
- Andersen-Berg, K. and Aamdal, J., 1991. Artificial insemination with frozen semen in ewes at different times of the breeding season. *Reprod. Dom. Anim.* 26, pp.27-30.
- Berkyürek, T. ve İzgür, İ.H., 1992. Koyunlarda Kuzulamanın Kontrolü, Doğa, Tr.J. of Veterinary and Animal Sciences, 16;353-361, Tübitak-Ankara.
- Correa, J.E., Bergmann, B., Gatica, R., 1994. Fertilization rate in sheep unilaterally inseminated with frozen semen. *Small Ruminant Research*, Volume 13, Issue 1, January 1994, Pages 99-101.
- Donovan, A., Hanrahan, J.P., Kummen, .E., Duffy, P., Boland, M. P., 2004. Fertility in the ewe following cervical insemination with fresh or frozen-thawed semen at a natural or synchronised oestrus. Original Research Article *Animal Reproduction Science*, Volume 84, Issues 3-4, September 2004. pp 359-368.
- Düzgüneş, O., Eliçin, A. ve Akman, N. 1987. Hayvan Islahı Ders Kitabı. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No:1003. Ankara.
- Evans, G., 1988. Current topics in artificial insemination of sheep. *Aust. J. Biol. Sci.* 41, pp. 103-116. Wiew Record in Scopus | Sited By in Scopus (24).
- Gabiña, D., 1989. Improvement of the reproductive performance of Rasa Aragonesa flocks in frequent lambing system. II. Repeatability and heritability of sexual precocity, fertility and litter size. Selection strategies. *Livestock Production Science*, Volume 22, Issue 1, May 1989, Pages 87-98.
- Greyling, J.P.C., Erasmus, J.A., Taylor, G.J., Van der Merwe S., 1997. Synchronization of estrus in sheep using progestagen and inseminating with chilled semen during the breeding season. *Small Ruminant Research*, Volume 26, Issues 1-2, 1 December 1997, Pages 137-143.
- 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.
- Kaymakçı, M., Aşkın, Y., Karaca, O., 1987. Akkaraman Koyunlarında Temel Dölerme Özellikleri. Cumhuriyet Üniv. Tokat Zir.Fakt.Derg. Cilt. 3, Sayı: 1.Tokat.
- Kirk, K., Gürsoy, O., 1995. Reproductive Performance of Awassi Ewes With Artificial Insemination Using Fresh Semen. Regional Symposium on: Integrated Crop Livestock System in The Dry Areas of West Asia and North Africa. 292-299. Improvement of Crop-Livestock Integration Systems in West Asia and North Africa ed.N.Haddad, R.Tutwiler and E.Thomson. 6-8 November 1995. Amman- Jordan.
- Kirk, K., Gürsoy, O., 1998. İvesilerin Yapay Tohumlamaya Yönelik Dölerme Özellikleri. V.Ulusal Nükleer Tarım ve Hayvancılık Kongresi, 440-444. 20-22 Ekim 1998. Konya- Türkiye.
- Hara, L.O., Hanrahan, J.P., Richardson, L., Donovan, A., Fair, S., Evans, A.C.O., Lonergan, P., 2010. Effect of storage duration, storage temperature, and diluent on the viability and fertility of fresh ram sperm. *Theriogenology*, Volume 73, Issue 4, 1 March 2010, Pages 541-549.
- Kirk, K., 2008a. Yapay Tohumlama Yöntemi ile Taze ve Sulandırılmamış Sperma Kullanılarak Doğal Mera Koşullarında Koyun Sürülerinin Döl ve Süt Verimlerinin Arttırılması. Bilimde Modern Yöntemler Sempozyumu-BMYS 2008' 15-17 Ekim 2008, Osmangazi Üniv. Eskişehir.
- Kirk, K., 2008d. Yerli Koyun Irklarının Genotipik Çeşitliliğinin Korunmasında Yapay Tohumlamanın Rolü ve Önemi. IV. Ulusal Biyomühendislik Kongresi (Uluslararası Katılımlı) Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Biyomühendislik Bölümü, Sayfa 139-140, 15-18 Ekim 2008 İzmir.
- Kirk, K., 2009g. Ekolojik Çevre Koşullarında Küçükbaş Hayvan Popülasyonlarının Üremelerinin Denetimi ve Adaptasyonu. IX. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi, 7-10 2009. Nevşehir.
- Kirk, K., 2010f. Karadeniz Bölgesi Ekolojik Koşullarında Organik Süt Koyuncululuğunun Geliştirilmesinde Taze Sperma İle Yapay Tohumlamanın Rolü ve Önemi. Türkiye I. Organik Hayvancılık Kongresi 1-4 Temmuz 2010 Kelkit-Gümüşhane.
- Kirk, K., 2010k. Yapay Vajen Yöntemi İle Norduz Koçlarından Alınan Sperma Ejekülatlarının Spermatolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. IV. Ulusal Veteriner Jinekoloji (Uluslararası Katılımlı) Kongresi. 4-7 Kasım 2010 Papillon/Ayscha Belek – Antalya.
- King, M. E., McKelvey, W.A.C., Dingwall, W.S., Matthews, K.P., Gebbie, F.E., Mylne, M.J.A., Stewart, E., Robinson, J.J., 2004. Lambing rates and litter sizes following intrauterine or cervical insemination of frozen/thawed semen with or without oxytocin administration. *Theriogenology*, Volume 62, Issue 7, 1 October 2004, Pages 1236-1244.

- Martin, I.C.A., Watson, P. F., 1976. Artificial insemination of sheep: Effects on fertility of number of spermatozoa inseminated and of storage of diluted semen for up to 18 hours at 5 °C. *Theriogenology*, Volume 5, Issue 1, January 1976, Pages 29-35.
- Maxwell, W.M.C., Evans, G., Mortimer, S.T., Gillan, L., Gellatly, E.S. and Mcphie, C.A., 1999. Normal fertility in ewes after cervical insemination with frozen-tahwed spermatozoa supplemented with seminal plasma. *Reprod. Fetr. Dev.* 11, pp. 123-126. Wiew Record in Scopus | Sited By in Scopus (55).
- Mukasa-Mugerwa, E., Lahlou-Kassi, A.,1995. Reproductive performance and productivity of Menz sheep in the Ethiopian highlands. *Small Ruminant Research*, Volume 17, Issue 2, July 1995, Pages 167-17.
- Olesen, I., 1993. Effects of cervical insemination with frozen semen on fertility and litter size of Norwegian sheep. *Livestock Production Science*, Volume 37, Issues 1-2, December 1993, Pages 169-184.
- Oravcová, M., Groeneveld, E., Kova, M., Pekoviová, D. and Margetín, M., 2005. Estimation of genetic and environmental parameters of milk production traits in Slovak purebred sheep using test-day model. *Small Ruminant Research*, Volume 56, Issues 1-3, January 2005, Pages 113-120.
- Pollott, G.E., Gürsoy, O. ve Kirk, K., 1998. Genetics of milk and meat production in Turkish Awassi sheep. 6th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, 24: 177-180. 12-16 Jan 1998. Armidale- Australia.
- Ploumi, K., Emmanouilidis, P.,1999. Lamb and milk production traits of Serrai sheep in Greece. *Small Ruminant Research*, Volume 33, Issue 3, August 1999, Pages 289-292.
- Salamon, S., Maxwell, W.M.C., 1995. Frozen storage of ram semen I. Processing, freezing, thawing and fertility after cervical insemination. *Animal Reproduction Science*, Volume 37, Issues 3-4, February 1995, Pages 185-249.
- SAS User's Guide. 1997. Statistical Analysis System. SAS Institute Inc., Cary, N.C.USA.



## Karya Koyunlarda Yumurtlama ve Doğumda Kuzu Sayısına ait Fenotipik ve Genetik Parametreler

İbrahim Cemal, Onur Yılmaz, Orhan Karaca

Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Aydın  
e-posta: cemal\_i@yahoo.com Tel: 532-6659523 Faks: 256-7727233

### Özet

Bu araştırmanın temel amacı, Batı Anadolu'da yaygın olan Karya koyunlarda yumurtlama sayısı ve doğumda kuzu sayısı bakımından performansların belirlenmesi ve bu özelliklere ait kalıtım derecelerinin tahmin edilmesidir. Çalışma, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü (TAGEM) tarafından koordine edilip desteklenen "Halk Elinde Ülkesel Küçükbaş Hayvan Islahı Projesi" kapsamında alt proje olarak yer alan "Karya Koyunu Geliştirme Projesi" bünyesindeki Adnan Menderes Üniversitesi-Grup Koyun Yetiştirme Programı (ADÜ-GKYP) elit sürüsü ile Aydın ve Denizli illerindeki ara elit veya taban sürü pozisyonundaki 95 yetiştirici işletmesinde bulunan Karya koyunlarda 2007-2010 yılları arasında yürütülmüştür. Doğumda kuzu sayısına ait performanslar tüm sürülerde belirlenirken, yumurtlama sayısı ise sadece ADÜ-GKYP elit sürüsündeki koyunlarda laparoskopi ile belirlenmiştir. Yumurtlama sayısı bakımından genel ortalama 1.80 (n=297) olarak gerçekleşmiştir. Koyunlarda doğumda kuzu sayısına ait genel ortalama 1.43 olarak gerçekleşirken (n=37624), tabakalar arası farkları ortaya koymaya yönelik değerlendirmede elit, ara elit ve taban sürüler için ortalama kuzu sayıları sırasıyla 1.49, 1.48 ve 1.32 olmuştur. Yumurtlama sayısı ve doğumda kuzu sayısı için kalıtım derecesi tahminleri ise sırasıyla 0.11 ve 0.19 olarak elde edilmiştir. Doğumda kuzu sayısı bakımından tabakalar arası ortaya çıkan açık fark işletilen seleksiyon programının başarısına işaret etmektedir.

**Anahtar kelimeler:** Karya, koyun, yumurtlama sayısı, doğumda kuzu sayısı, döl verimi

### Phenotypic and Genetic Parameters for Ovulation Rate and Litter Size of Karya Sheep

#### Abstract

The objectives of the present study were to determine ovulation rate and litter size performances for ewes of Karya sheep which is most widespread in Western Anatolia. This research was conducted on sheep in elite flock of Adnan Menderes University Group Sheep Breeding Scheme (ADÜ-GKYP) and ninety-five (95) multiplier or base flocks in Aydın and Denizli provinces within the "Karya Sheep Development" subproject included in project titled as "National Genetic Improvement Project for Small Ruminants at Breeders' Conditions" that supported by General Directorate of Agricultural Research (TAGEM). Ovulation rate was determined by laparoscopy only for ewes in ADÜ-GKYP elite flock. But litter size performances of ewes were recorded in all flocks. The overall least square means of ovulation rate and litter size were found as 1.80 (n=297) and 1.43 (n=37624), respectively. The heritability estimations for ovulation rate and litter size were 0.11 and 0.19, respectively. Differences between tiers (elite, multiplier and base flocks) for litter size indicate the success of the applied selection program.

**Key words:** Karya, sheep, ovulation rate, litter size, reproduction

#### Giriş

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 ve damızlık dışı kalanların satılması ve daha yüksek gelirin elde edilmesi yönünden büyük avantaj sağlar (Karaca ve ark., 1992).

Üreme fizyolojisine ilişkin giderek artan bilgiler çerçevesinde, genetik esaslar ve çevresel etki mekanizmalarının daha iyi anlaşılmasıyla döl veriminin iyileştirilmesine yönelik bazı çağdaş teknikler uygulamaya girmiştir. Diğer verim özellikleri gibi döl verimi de poligeniktir. Bunun yanında kimi koyun ırklarında doğumdaki kuzu sayısını önemli derecede arttıran büyük etkili genlerin (major genler) varlığı da ortaya konmuştur (Davis, 2005; Cemal ve ark., 2009). Fenotipik görüntünün kesikli olması yani kuzulayanlar ya da kuzulamayanlar veya tek ya da çoğuz doğuranlar şeklindeki sınıfların ortaya çıkması fizyolojik olayların bir sonucudur. Döl verimi, süt ve et verimine göre çok daha özgün ve ilginçtir (Karaca, 1998). Çevresel koşullarda çeşitli yollarla yapılacak olumlu değişiklikler ile döl verimi artırılabilir. Ancak bu tür bir artış geçici olacaktır. Oysa, kalıcı değişiklikler popülasyonlardaki genetik potansiyeli yükseltmekle mümkündür.

Günümüzde, klasik ölçütlere (aşım ve kuzulama sonuçları) göre seleksiyon programları için daha uygun olduğu ortaya konan dolaylı döl verim ölçütlerinden yumurtlama sayısı kızgınlığın görülmesinden sonraki 5-7. günlerde endoskopi tekniği ile her iki yumurtalaktaki korpus luteumların sayılmasıyla belirlenmektedir (Hanrahan, 1976). Yumurtlama sayısına ilişkin genetik parametreler orta-yüksek olup (Hanrahan ve Quirke, 1985) klasik döl verim ölçütlerine ait parametrelerden yüksektir. Bunun yanında, döl verimi düşük ırklarda yumurtlama sayısı ile doğumda kuzu sayısı arasında doğrusal ilişkiler belirlenmesine karşın, döl verimi yüksek ırklarda bu iki özellik arasındaki ilişkinin doğrusal olmadığı ortaya konmuştur (Land, 1974). Seleksiyon ölçütü olarak yumurtlama sayısı yüksek kalıtım derecesi ve kuzulama sonuçlarıyla ilgisi yanında daha erken dönemde ölçülebilmesi ve erkeğe bağlı olmaması gibi avantajlara da sahiptir. Ayrıca, yumurtlama sayısının doğumda kuzu sayısı ile doğrudan ilgili olduğu açıktır (Karaca ve ark. 1992, Hanrahan ve Quirke, 1985).

Türkiye koyuncululuğunda genetik ıslah sorunu güncelliğini korumaktadır. Günümüze değin yapılan çalışmalarda arzulanan sonuçlara ulaşıldığı söylenemez. Geleneksel anlayış ve altyapıda belirgin değişikliklerden söz etmek zordur. Ancak kimi üretim ilişkileri ve genotipler anlamında özellikle bazı bölgelerde belirgin değişimlerin yaşandığı gözlenmektedir. Ege bölgesi, bu bölgelerin başında gelmektedir. Bölgede koyun sayısı giderek azalmaktadır. Batı Anadolu'da son 20-30 yıldır koyun genotiplerinde tüketici taleplerinin de etkisiyle bir değişim söz konusudur. Bölgedeki Afyon, Denizli, Isparta gibi illerden koyuncuların kış ve bahar dönemini geçirmek üzere Aydın, İzmir, Manisa gibi illere göç etmesi de bu değişim sürecini hızlandırmıştır. Bu durum Batı Anadolu'da yer alan özellikle yağlı kuyruklu ırkların (Ödemiş, Çine Çaparı, Dağlıç gibi) Sakız, Kıvırcık veya Sakız x Kıvırcık melezi koçlar ile çevirme melezlemesine tutularak ince kuyruklu bir forma dönüşmesine sebep olmuştur. Bölgede Sakız ırkı koç kullanımına özel bir eğilimin olduğu da bilinmektedir. Ege bölgesinde koyun genotipleri anlamında meydana gelen değişime benzer şekilde Aydın yöresinde de son yıllarda yetiştiriciler tarafından yapılan yoğun melezlemeler sonucunda yöresel Çine Çaparı ırkı tamamen devre dışı kalarak yerini, Karya koyunu denilen genotipe bırakmıştır (Karaca ve ark., 1998; Karaca ve Cemal, 2005).

Karya koyunlarda döl verimi ve gelişme özelliklerinin ıslahı için 1994 yılında devreye sokulan Adnan Menderes Üniversitesi Grup Koyun Yetiştirme Programı (ADÜ-GKYP) isimli yapılanma kapsamında tabakalı açık çekirdek yetiştirme sistemini esas alan bir ıslah planı hayata geçirilmiştir. Bu kapsamda, doğumda kuzu sayısı yüksek olanlar dikkate alınarak yetiştirici sürüsü ekstremeleri seçilerek Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nde bir elit sürü (çekirdek veya üst sürü) oluşturulmuştur (Karaca ve ark., 1998). Ardından, Tarım Bakanlığı tarafından devreye sokulan ve Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü'nce (TAGEM) koordine edilen "Halk Elinde Ülkesel Küçükbaş Hayvan Islahı Projesi" kapsamında "Karya Koyunu Geliştirme" alt projesinin 2006 yılında devreye sokulması ile ıslah programının hitap ettiği yetiştirici kitlesi Aydın ve Denizli illerindeki 12000 başın üzerinde hayvanı kapsayacak şekilde genişletilmiştir (Karaca ve ark., 2009a)

Karya koyunların kimi genel performans özelliklerinin özetlendiği bir makalede (Karaca ve Cemal, 2005) ortalama performanslar; yumurtlama sayısı için 2.3, doğumda kuzu sayısı için 1.3-1.8 ve laktasyon süt verimi için 90 lt olarak bildirilmiştir.

Bu çalışmada, Batı Anadolu'da yaygınlaşan geniş bir Karya popülasyonunda yumurtlama oranı ve doğumda kuzu sayısına yönelik performansların ortaya konması amaçlanmıştır. Ayrıca oluşturulan Karya elit sürüsü ile yetiştirici sürüleri arası performans farklarının da belirlenmesi de hedeflenmiştir.

### Materyal ve Metot

Araştırmanın hayvan materyalini 2007-2010 yılları arasında Aydın ve Denizli illerinde 1 elit (ADÜ-GKYP), 11 ara elit ve 84 taban sürüde bulunan Karya koyunlar oluşturmuştur. Çalışma kapsamında yer alan elit ara elit bazı taban sürülerde (n=3413) koç katım mevsiminde (Haziran-Temmuz ayları) kızgınlıklar 14 gün süreli flugestone acetat Syncro-Part vaginal sünger uygulaması ve sünger çıkartılması anında 500 IU PMSG enjeksiyonu uygulamasıyla senkronize edilmiştir. Kızgınlık sergileyen koyunlar PMSG enjeksiyonunu izleyen 48. saatte özel bölmelerde gruplandırılarak sabah erken saatte sınıf usulü koça verilerek doğal aşım uygulanmış ve koçlar 2 gün süreyle kendi bölmelerindeki koyunlarla birlikte tutulmuştur.

Elit sürüde senkronizasyonu izleyen 25-30. günlerde sürüde gebelik kontrolü ultrasonla yapılmış ve gebe kalmayan hayvanlar tespit edilerek tekrar çiftleştirilmiştir. Senkronizasyon uygulanmayan ara elit işletmelerde (n=2192) koç katım döneminde sürüye önlüklü arama koçu katılmış ve kızgınlıkları tespit edilen koyunlar belirlenen uygun koçlarla çiftleştirilmiştir. Çalışmada taban sürü olarak yer alan işletmelerde ise serbest çiftleştirme uygulanmıştır. ADÜ-GKYP Elit sürüsünde doğumda kuzu sayılarına ek olarak kızgınlığı izleyen 4-7. günlerde lokal anestezinin ardından laparoskopi cihazı ile her iki ovaryumdaki corpus luteumlar sayılarak koyunların yumurtlama sayıları belirlenmiştir.

Ele alınan özelliklere ait varyans analizlerinin yapılması, en küçük kareler ortalamalarının elde edilmesi için SAS (1999) paket istatistik programında bulunan GLM prosedürü, özelliklere ait genetik parametrelerin tahmini için ise SAS (1999) ve MTDFREML (Boldman et al., 1995) paket programları kullanılmıştır.

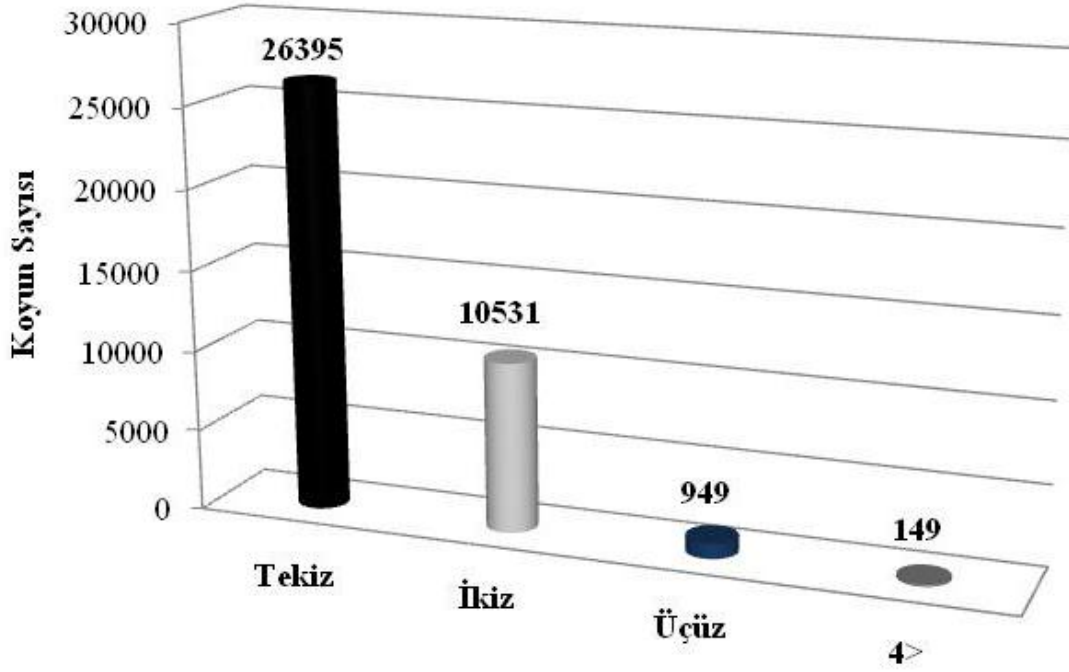
### Bulgular

Doğuran koyun başına doğan kuzu sayısı bakımından çalışmada değerlendirmeye alınan elit, ara elit ve taban işletmelere ait veriler 4 üretim yılını (2007-2010) kapsamaktadır. Bütün sürüleri kapsayan doğumda kuzu sayısı gözlemlerine ait tanımlayıcı basit istatistikler Çizelge 1'de özetlenmiştir. Doğumda kuzu sayısı değerinin 1 ile 6 gibi yüksek bir değer arasında değiştiği (ortalama 1.43) ve varyasyon katsayısını yüksek olduğu (%40.93) anlaşılmaktadır.

**Çizelge 1.** Doğumda kuzu sayısına ait basit istatistikler

Değişken	N	Ort±SS	Minimum	Maximum	VK (%)
Doğumda Kuzu Sayısı	37624	1,43±0,548	1	6	40,93

Doğumda kuzu sayısının dağılımı (Şekil 1) incelendiğinde çoğuz doğumların yüksek oranda olduğu gözlenmektedir. Toplam 37624 batın genişliği gözleminin %69.42'sini tekiz %30.58'ini ise çoğuz doğumların oluşturduğu görülmektedir.



Şekil 1. Doğumda kuzu sayılarının dağılımı

Koyunlarda doğuran koyun başına doğumda kuzu sayısı (batın genişliği) bakımından etkili faktörlere ait en küçük kareler ortalamaları Çizelge 2’de verilmiştir. Elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde doğumda kuzu sayısına ait genel ortalama 1,43 olmuştur.

Çizelge 2. incelendiğinde işletmelere göre en yüksek ortalamanın Elit sürüde (1,49) en düşük ortalamanın ise taban sürülerde (1,32) gerçekleştiği görülmektedir. Tabakalar arası fark önemli bulunmuştur. Elit, ara elit ve taban işletmelerde elde edilen sonuçlar, doğumda kuzu sayısı performansı anlamında üretim yıllarının, doğum ayının ve koyun yaşının çok önemli varyasyon yarattığına ( $P<0.01$ ) işaret etmektedir. Doğumda kuzu sayısı bakımından elde edilen sonuçlar, elit sürünün yetiştirici sürülerinden üstün olduğunu göstermektedir. Bu bulgular ışığında Karya koyunların döl verim performanslarının diğer yerli koyun popülasyonlarından daha yüksek olduğu söylenebilir.

ADÜ-GKYP elit sürüsünde batın genişliklerine ek olarak laparoskopik yumurtlama sayıları da tespit edilmiştir. Seleksiyon ölçütü olarak yumurtlama sayısı, yüksek kalıtım derecesi ve daha erken dönemde ölçülebilmesi ve erkeğe bağlı olmaması gibi avantajlara da sahiptir. Ayrıca, yumurtlama sayısının doğumda kuzu sayısı ile doğrudan ilgili olduğu açıktır. 2007-2010 yıllarını kapsayan 4 üretim döneminde ADÜ-GKYP Elit sürüsündeki yumurtlama sayıları ve oranlarına ilişkin bilgiler Çizelge 3’de verilmiştir.

**Çizelge 2.** Tüm sürülerde Karya koyunlarda doğumda kuzu sayısına ait en küçük kareler ortalamaları

Faktörler	N	Doğumda Kuzu Sayısı
<b>Tabakalar</b>		
		<b>P&lt;0,01</b>
Elit	399	1,49±0,029
Ara Elit	5791	1,48±0,013
Taban	31434	1,32±0,011
<b>Yıllar</b>		
		<b>P&lt;0,01</b>
2007	8084	1,41±0,015
2008	9212	1,41±0,015
2009	10406	1,45±0,015
2010	9922	1,45±0,015
<b>Koyun Yaş</b>		
		<b>P&lt;0,01</b>
1	2658	1,36±0,017
2	3432	1,38±0,016
3	5421	1,43±0,016
4	6935	1,46±0,015
5	7859	1,48±0,015
6	5860	1,48±0,015
7	3460	1,44±0,017
8	1467	1,41±0,020
9	532	1,43±0,027
<b>Doğum Ayı</b>		
		<b>P&lt;0,01</b>
Eylül	427	1,36±0,012
Ekim	2460	1,42±0,012
Kasım	8321	1,43±0,013
Aralık	10623	1,43±0,017
Ocak	6095	1,40±0,031
Şubat	4581	1,40±0,062
Mart	3172	1,53±0,081
Nisan	1407	1,34±0,062
Mayıs	337	1,50±0,028
Haziran	77	1,54±0,015
Temmuz	46	1,42±0,011
Ağustos	78	1,37±0,011
<b>Genel</b>	<b>37624</b>	<b>1,43±0,014</b>

**Çizelge 3.** ADÜ-GKYP Elit sürüsündeki Karya koyunların yıllara göre yumurtlama sayıları ve oranları

Yıllar	Yumurtlama Sayıları										Genel
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<b>2007</b>	30	24	9	5	1	-	-	-	-	-	69
%	43,48	34,78	13,04	7,25	1,45	-	-	-	-	-	100
<b>2008</b>	25	27	13	5	1	1	-	-	-	-	72
%	34,72	37,50	18,06	6,94	1,39	1,39	-	-	-	-	100
<b>2009</b>	42	25	13	7	-	-	-	-	-	1	88
%	47,73	28,41	14,77	7,95	-	-	-	-	-	1,14	100
<b>2010</b>	43	34	9	10	-	-	-	-	-	-	96
%	44,79	35,42	9,38	10,42	-	-	-	-	-	-	100



**Çizelge 4.** ADÜ- GKYP elit sürü Karya koyunlarda yumurtlama sayılarına (YS) ait en küçük kareler ortalamaları

<b>Faktörler</b>	<b>N</b>	<b>YS</b>
<b>Yıl</b>		<b>P&lt;0,01</b>
2007	41	1,3±0,17
2008	72	2,1±0,13
2009	88	1,9±0,12
2010	96	1,8±0,11
<b>Yaş</b>		<b>ÖD</b>
2	61	1,9±0,14
3	51	2,0±0,15
4	51	1,8±0,15
5	32	1,8±0,19
6	39	1,5±0,17
7	63	1,7±0,14
<b>Genel</b>	<b>297</b>	<b>1,8±0,07</b>

ADÜ-GKYP elit sürüsünde yer alan Karya koyunlarda yüksek yumurtlama oranları dikkati çekmektedir. Elit sürüde elde edilen yumurtlama sayılarına ait en küçük kareler ortalamaları ise Çizelge 4'te verilmiştir. Çizelge 4 incelendiğinde ADÜ-GKYP elit sürüsünde bulunan hayvanların yumurtlama performansının oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Elit sürüdeki koyunların yumurtlama sayısı ve batın genişliği verilerinden elde edilen kalıtım derecesi tahminleri Çizelge 5'te verilmiştir.

**Çizelge 5.** Elit Sürü batın genişliği ve yumurtlama sayısı kalıtım derecesi tahminleri

<b>Özellikler</b>	<b>Koç Sayısı</b>	<b>Gözlem Sayısı</b>	<b>h<sup>2</sup></b>	<b>Modeldeki kesikli etmenler</b>
Doğumda Kuzu Sayısı	48	843	0,19	Yıl,Yaş
Yumurtlama Sayısı	48	750	0,11	Yıl,Yaş

Batın genişliği ve yumurtlama sayısı bakımından kalıtım derecesi tahminleri sırasıyla 0,19 ve 0,11 olmuştur.

### Tartışma ve Sonuç

Doğumda kuzu sayısı bakımından tabaklar arası ayırımın istatistik olarak önemli olduğu görülmektedir. Bu durum sürü oluşumlarının sağlıklı bir temeli olduğunu göstermektedir. Doğumda kuzu sayısına ait ortalamalar tamamen ekstansif yetiştirme koşullarında elde edilmiştir. ADÜ- GKYP üst sürüsünde, bakım yönetim koşulları yetiştirici sürülerine oranla daha olumsuz olmasına rağmen doğumda kuzu sayısı bakımından yüksek bir performans saptanmıştır. Bu durum üst sürünün döl verimi bakımından üstün damızlık performansına ya da yüksek genetik potansiyeline atfedilebilecek bilgiyi temellendirmektedir. Üst sürüye ilişkin bu bilgiler, sürü oluşumu sürecinin doğru işletildiğini ve döl verimi bakımından küçümsenemeyecek bir genetik ilerlemenin sağlandığını göstermektedir.

Doğumda kuzu sayısı anlamında yıllar arasında da ciddi farklılıkların olduğu yıllara ait ortalama değerlerden anlaşılmaktadır. Bunun temelinde iklimsel farklılıklar, sürülerdeki hayvan hareketlerine (ölüm, ayıklama ve yeni katılmalar) bağlı olarak sürülerin genetik kompozisyonunun değişmesi, yetiştiricilerin ek yemleme olanaklarının yıllara göre değişimi gibi faktörler yatmaktadır.

Karaca (1998) tarafından doğumda kuzu sayısı için çeşitli kaynaklardan bildirilen kalıtım dereceleri incelendiğinde, elde edilen kalıtım derecelerinin Fin (0,05-0,18) ve D'Man (0,04) ırkından elde edilen değerlerden yüksek, Romanov (0,02-0,36) ve Sakız ırkı (0,19-0,27) için elde edilen değerlere ise yakın olduğu görülmektedir. Elde edilen kalıtım dereceleri Roa ve Notter, 2000 tarafından Targhee (0,11), Suffolk (0,09) ve Polypay (0,09) ırkı koyunlarda yapılan çalışmadan elde edilen değerlerden yüksek olmuştur. Karaca ve ark. (2009b) tarafından Karya koyun popülasyonunda yapılan çalışmada elde edilen kalıtım derecesi 0,32 olarak bildirilmiştir. Bu çalışmada aynı popülasyon için elde edilen kalıtım derecesi (0,19) anılan çalışmadan düşük bulunmuştur. Bu durum veri tabanlarının farklılığından ve bu çalışmada daha geniş bir pedigrinin

kullanılmasından kaynaklanmış olabilir. Doğumda kuzu sayısı için çeşitli kaynaklar tarafından bildirilen ortalama kalıtım derecesi değerinin 0,10 ile 0,15 arasında olduğu göz önüne alındığında elde edilen değer orta yüksek düzeyde bir değer olduğundan bahsedilebilir (Fogarty, 1995; Safari ve ark., 2005). Aynı şekilde yumurtlama sayısı için elde edilen kalıtım derecesi tahmini de (0.11) çok sayıda literatür derlenerek Fogarty (1995) ve Safari ve ark. (2005) tarafından bildirilen sırasıyla 0.15 ve 0.21 gibi ortalama değerlerden daha düşüktür. Doğumda kuzu sayısına ait kalıtım derecesi tahminleri literatür bildirişlerinin tersine yumurtlama sayısına ait kalıtım derecesinden yüksek bulunmuştur. Bu aykırı gibi duran bulgu irdelenmeye değerdir. Ancak yumurtlama sayısının dikkate alınmasını anlamsız kılmaz.

Batı Anadolu'da yaygınlaşan Karya koyunların döl verim özelliklerinin tanımlanmasına yönelik çalışmalarda hem sürüler arasında hem de sürüler içi bireyler arasında ciddi performans farklılıklarının olduğu ortaya konmuştur. Daha önce yapılan genetik parametre tahminleri sonucunda da batın genişliğine yönelik kalıtım ve tekrarlamaya derecesi tahminleri de olağan değerlerin üzerinde gerçekleşmiştir (Cemal ve Karaca, 2007). Bu çalışmada özellikle doğumda kuzu sayısı için elde edilen genetik parametrelerin de genelde literatür bildirişlerinden orta yüksek düzeyde oluşu da daha önceki bulguları desteklemektedir. Populasyonda gözlenen farklılıklar ve elde edilen yüksek genetik parametrelerden dolayı, genotipin oluşumuna katkı sağlayan prolific Sakız ırkından köken alabilecek bir major genin varlığından kuşkulaniılmaktadır. Major gen açılımlarının kantitatif karakterlere yönelik yüksek genetik parametre tahminlerine önderlik ettiği gerçek performans veya simülasyon verilerine dayalı çalışmalar ile de ortaya konmuştur (Cemal, 2001; Le Roy, 1989). Varlığından kuşkulaniılan major genin ortaya çıkartılabilmesi için koçlara yönelik döl testi çalışmaları sürdürülmekle birlikte genin haritalanmasına yönelik moleküler genetik çalışmalar planlanmaktadır.

#### Kaynaklar

- Boldman, K.G., Kriese, L.A., Van Vleck, L.D., Van Tassell, C.P., Kachman, S.D., 1995. A Manual for Use of MTDFREML. A Set of Programs To Obtain Estimates of Variances and Covariances [Draft]. U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service.
- Cemal, İ., 2001. Kantitatif Karakterlerde Major Gen Etki Biçimlerinin Parametre Tahminlerinde Ortaya Koyacağı Değişiklikler. Doktora Tezi, xiv+111 sayfa, Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın (Danışman: Prof. Dr. Orhan Karaca).
- Cemal, İ., Karaca, O., 2007. Phenotypic and Genetic Parameters for Litter Size in Some Regional Synthetic Sheep Genotypes: Evidence for a Major Gene Effect. *Journal of Biological Sciences*, 7, 1: 52-56.
- Cemal, İ., Mestav, B., Yılmaz, O., Karaca, O., 2009. Koyun Genomu. 6. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, 24-26 Haziran 2009, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Erzurum.
- Davis, G. H., 2005. Major Genes Affecting Ovulation Rate in Sheep. *Genet. Sel. Evol.* 37 (Suppl. 1) pp:11-23.
- Fogarty, N.M., 1995. Genetic Parameters for Live Weight, Fat and Muscle Measurements, Wool Production and reproduction in sheep: A Review. *Animal Breeding Abstracts*, 63(3): 101-143.
- Hanrahan, J.P., 1976. Repeatability of Ovulation Rate and Its Relationship With Litter Size in Four Sheep Breeds. 27th EAAP Annual Meeting in Zurich.
- Hanrahan, J.P., Quirke, J.F., 1985. Contribution of Variation in Ovulation Rate and Embryo Survival to Within Breed Variation in Litter Size. In *Genetics of Reproduction in Sheep* Edited by R.E.Land and D.W. Robinson Butterworths, London.
- Karaca, O., Kaymakçı, M., Vanlı, Y., 1992. Koyunlarda Döl Veriminin Genetiği ve Yeni Yaklaşımlar. *Y.Y.Ü. Zir. Fak. Der.* 2/1 (138-157).
- Karaca, O., 1998. Ekstansif Yetiştirme Koşullarında Yöresel Sentetik Koyun Tipleri ve Sakız ırkı Koyunlarda Döl Verimine İlişkin Fenotipik ve Genetik Parametre Tahminleri, Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi (Yayınlanmamış).
- Karaca, O., Cemal, İ., Atay, O., 1998. Adnan Menderes Üniversitesi Grup Koyun Yetiştirme Programı (ADÜ-GKYP). Ege Bölgesi 1.Tarım Kongresi, s.564-572, 7-11 Eylül 1998, ADÜ Ziraat Fakültesi, Aydın.
- Karaca, O., Cemal, İ., 2005. Koyun Genotiplerimizin İslahı İçin Örnek Bir Yapılanma: Adnan Menderes Üniversitesi - Grup Koyun Yetiştirme Programı (ADÜ-GKYP). *HASAD Hayvancılık*, 21, 241: 30-35.

- Karaca, O., Cemal, İ., Yılmaz, O., Yılmaz, M., 2009a. Karya Koyunu. Türkiye Koyunculuk Kongresi, 2009. 12-13 Şubat 2009, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bornova, İzmir.
- Karaca, O., Cemal, İ., Altın, T., Yılmaz, O., 2009b. Karya Koyunlarda Yumurtlama Sayısı ve Batın Genişliği Temel Parametreleri. 6. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, 24-26 Haziran, Erzurum.
- Land, R.B., 1974. Physiological Studies and Genetic Selection For Sheep Fertility. Anim. Breed. Abst., 42(4): 155-158.
- Le Roy, P., 1989. Methodes de Detection de Genes Majeurs Application aux Animaux Domestiques. Thèse de l'Université Paris XI Orsay, 229p
- Rao, S., D.R. Nottter, 2000. Genetic analysis of litter size in Targhee, Suffolk, and Polypay sheep. J. Anim. Sci. 78:2113–2120.
- Safari, E., Fogarty, N.M., Gilmour, A.R., 2005. A Review of Genetic Parameter Estimates for Wool, Growth, Meat and Reproduction Traits in Sheep. Livestock Production Science, 92, 275-289.



## Farklı Keçi Genotiplerinin Doğu Akdeniz Bölgesi Koşullarındaki Performanslarının Karşılaştırılması III. Otlama Davranışı\*

Sabri Gül, Mahmut Keskin, Osman Biçer

Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Hatay  
e-posta: [sabrigul@gmail.com](mailto:sabrigul@gmail.com), Tel: 03262455845, Belgegeçer: 03262455832

### Özet

Bu çalışma, Hatay ili Antakya ilçesi, Şenköy beldesinde yürütülmüştür. Çalışmanın hayvan materyalini, bölgenin yerli keçileri (Hatay keçisi) ve bunların farklı ırk/genotiplerle melezleri oluşturmuştur. Melezlemelerde, 2004 ve 2005 yıllarında Alman Alaca Asil keçisi melezi (% 75 Alman Alaca Asil keçisi ve % 25 Kıl keçisi) ve Saanen melezi (% 65.63 Saanen ve % 34.37 Kilis keçisi) erkekler ile Hatay (H) keçileri çiftleştirilmiştir. Bu çiftleştirmeler neticesinde Alman Alaca Asil melezi tekesinden olan keçilere AY, Saanen melezi tekesinden olanlara SY genotipi denilmiştir.

Sonuç olarak, Kış döneminde ot yeme davranışı H keçilerinde %  $19.8 \pm 0.94$ , AY genotipinde %  $19.5 \pm 0.62$ , SY genotipinde %  $20.0 \pm 0.61$  ( $P>0.01$ ); İlkbahar döneminde H keçilerinde %  $41.4 \pm 1.18$ , AY genotipinde %  $43.7 \pm 0.98$ , SY genotipinde %  $44.9 \pm 0.73$  ( $P>0.01$ ); Yaz döneminde %  $39.2 \pm 1.82$ , %  $41.7 \pm 0.48$ , %  $43.1 \pm 0.50$  ( $P>0.01$ ); Sonbahar döneminde yine aynı sıra ile %  $33.5 \pm 0.67$ , %  $35.0 \pm 0.32$ , %  $35.8 \pm 0.42$  ( $P>0.01$ ) olarak tespit edilmiştir.

Deneme sonunda elde edilen verilere göre; melez genotipler, yerli genotiplerin merada gösterdiği otlama davranışlarına benzer otlama davranışı göstermiştir.

**Anahtar kelimeler:** Keçi, otlama davranışı

### Comparison of Different Goat Genotypes of Performances under East Mediterranean Region Conditions III. Grazing Behaviour

#### Abstract

This study was carried out in Şenköy village of Antakya district in Hatay province. Animal material of this study was formed with local goat of the region (Hatay goats) and it's crossbreds with different breeds/genotypes. For this aim they were used males of German Fawn crossbreds (75 % German Fawn and 25 % Hair goat) and Saanen crossbreds (65.63 % Saanen goat and 34.37 Kilis goat) during the 2004 and 2005. The goats genotypes have been obtained by these mating were named as AY and SY genotypes due to their father's genotypes, German Fawn crossbred and Saanen crossbreds respectively. In conclusion, established results for grazing behavior were  $19.8 \pm 0.94$  %,  $19.5 \pm 0.62$  %,  $20.0 \pm 0.61$  % ( $P>0.01$ ) in winter season;  $41.4 \pm 1.18$  %,  $43.7 \pm 0.98$  %,  $44.9 \pm 0.73$  % ( $P>0.01$ ) in spring season;  $39.2 \pm 1.82$  %,  $41.7 \pm 0.48$  %,  $43.1 \pm 0.50$  % ( $P>0.01$ ) in summer season and  $33.5 \pm 0.67$  %,  $35.0 \pm 0.32$  %,  $35.8 \pm 0.42$  % ( $P>0.01$ ) for H goat, AY genotype and SY genotype respectively.

As a result of the study, crossbred genotypes showed similar grazing behavior as native genotypes according to data derived.

**Keywords:** Goat, grazing behavior

#### Giriş

Keçi, Akdeniz, Ege ve Güney Doğu Anadolu bölgelerimizin özellikle dağlık kesimlerinde yaşayan vatandaşlar için önemli bir geçim ve hayvansal protein kaynağını oluşturmaktadır. Ancak genetik yapı yetersizliği keçilerden elde edilen verimin arzu edilen seviyenin çok gerisinde olmasına neden olmaktadır (Özcan, 1989; Kaymakçı ve Aşkın, 1997). Ülkemizde düşük verimli keçilerin ıslahı konusunda çok önemli melezleme çalışmaları yapılmıştır. Bir

\* Bu çalışmada, MKU BAP Komisyonu tarafından 06 M 1202 numaralı proje ile desteklenmiş olan doktora tezinin otlama davranışı bölümü yer almaktadır.

kısmı hâlâ devam etmekte olan bu çalışmalarda, Akkeçi, Çukurova süt keçisi, Toros süt keçisi, Bornova keçisi gibi melez genotipler elde edilmiş ve imkanlar ölçüsünde çevreye de dağıtılmıştır (Özcan, 1989; Güney ve ark., 1992; Keskin ve ark., 2004). Ancak büyük bir coğrafya olan ülkemizde süt keçisi ıslah çalışmalarının artarak devam etmesi gerekmektedir. Bu ıslah çalışmaları yapılırken, ıslah edici ırkın bölge şartlarının da dikkate alınarak isabetli seçilememesi durumunda yapılacak çalışmalar başarısızlıkla sonuçlanabilecektir. Bundan dolayı ırk seçiminde seçilecek olan ırkın verim özelliklerinin yanında, adaptasyon yeteneğinde iyi olması yapılan çalışmanın başarısı açısından önem arz etmektedir. Adaptasyon yeteneği hayvanın sadece fizyolojik özellikleri değil davranışsal özelliklerini de kapsamaktadır.

Hayvanın ortama adaptasyonunun ve refahının önemli bir göstergesi de beslenme davranışlarıdır. Hayvanlarda beslenme davranışları; hayvanların yem yeme ve su içme ile ilgili, o anda yaptıkları vücut veya vücut kısımlarının hareketleri şeklindeki davranışlarıdır. Hayvanlarda beslenme davranışını çalışmanın öncelikli amaçları; hayvanların beslenme açısından özelliklerini belirlemek, besin madde gereksinimlerini ve besin madde gereksinimlerindeki değişimleri hayvanın içinde bulunduğu fizyolojik duruma ve çevre şartlarına göre belirlemek, uygulanan yetiştirme ve besleme uygulamalarının hayvan refahını (metabolik rahatlıkları ya da rahatsızlıklarını) ne derece etkilediğini saptamak şeklinde sıralanabilir (Şahin ve ark., 2007).

Hayvansal üretimde hayvanların davranışını iyice anlamak, öğrenmek ve bu bilgileri sürü yönetiminin her aşamasında pratik olarak kullanmak üretimde kalite ve kantiteyi olumlu yönde etkilemektedir. Özellikle son yıllarda hayvanlarda refah seviyesini yükseltmek amacıyla hayvan davranışları ile ilgili çeşitli çalışmalar yapılmıştır ve yapılmaya da devam edilmektedir (Celaya et. al, 2007; Sanon et. al. 2007).

Hayvan refahı açısından davranış, hayvanların biyolojik sistemlerinin bir parçası olup, farklı üretim sistemleri içerisinde önemini artırmaktadır. Beslenme davranışları içine temelde yeme ve içmeye yönelik faaliyetler girmektedir. Yeme faaliyetleri içerisinde; yemlerin seçilmesi, vücuda alınması, otlama, otlama davranışları ve ruminasyon, içme faaliyetlerinin içerisinde; içme suyunun vücuda alınması ve emme bulunmaktadır. Yeme ve içme faaliyetleri üzerine; yemle ilgili özellikler, hayvanla ilgili özellikler, çevre şartları gibi birçok unsur etkili olmaktadır. Beslenme davranışları ile hayvanın sağlık durumunun gözlemlenmesi mümkün olabilmektedir (Arslan, 2009).

Keçiler, yaşayabilmek için yem ve su tüketmek zorunda olduğundan çoğu besleme davranışı çalışmaları merada otlatma ile ilgilidir. Yem tüketimi açlık tarafından harekete geçer. Bu ise besin madde ihtiyacı tarafından başlatılır. Beslemenin şekli ve metodu davranış tarafından kontrol edilir. Hayvanın yem yeme ve geviş getirme davranışını göstermesi onun sağlık, refah ve çevreye uyumunun da bir göstergesi olduğundan, bu çalışmada deneme materyali genotiplerin otlatma davranışları da incelenmiştir.

### **Materyal ve Yöntem**

Çalışma, Hatay ili Antakya ilçesi, Şenköy beldesinde yürütülmüştür. Şenköy beldesi Hatay'ın güneyinde yer almakta olup merkeze yaklaşık olarak 20 km mesafededir. Çalışmanın hayvan materyalini, bölgenin yerli keçileri (Hatay keçisi) ve bunların farklı ırk/genotiplerle melezleri oluşturmuştur. Melezlemelerde, Alman Alaca Asil keçisi melezi (%75 Alman Alaca Asil keçisi ve % 25 Kıl keçisi) tekeler ile Saanen melezi (% 65.63 Saanen ve % 34.37 Kilis keçisi) tekeler kullanılmıştır. Bu çiftleştirmeler neticesinde Alman Alaca Asil melezi tekesinden olan keçiler AY genotipi, Saanen melezi tekesinden olanlar SY genotipi olarak adlandırılmışlardır. Çalışmanın bu kısmında yerli ve melez keçilerin meradaki davranışlarının tespiti amaçlanmıştır. Bunun için, haftada bir defa ve aynı gün, hayvanların meraya çıkışından itibaren akşam ağla dönüşüne kadar video kamera ile her üç saatte bir, 30 dk süresince kayıt yapılmıştır. Bölgedeki yetiştiricilik şekline uygun olarak, havaların sıcak olduğu dönemlerde hayvanlar sabahın erken saatlerinde soğuk ve yağışlı dönemlerde ise biraz daha geç saatlerde meraya çıkarılmıştır. Daha sonra kaydedilen bu görüntüler bilgisayara aktarılarak her genotipten belirlenen 10'ar baş keçide, ot yeme, çalı yeme, yürüme, ayakta durma, geviş getirme, yatma, dinlenme, su içme ve diğer (hayvanlarda idrar yapma, dışkılama, kafa tokuşturma, kavga etme, oyun oynama) davranışlar tespit edilmiştir. Bu davranış özelliklerinin tespiti için 30 dakikalık video çekimleri izlenmiş iki dakikada bir her hayvanın hangi davranışı sergilediği kaydedilmiştir. Böylece yarım saatte toplam 16 gözlem yapılmıştır. Sayılan davranış adedi toplam süreye oranlanarak yüzde (%) olarak hesaplanmıştır. Deneme sonunda elde edilen verilerin istatistik analizi, SPSS paket

programı kullanılarak Tekrar Eden Ölçümler testleri ile yapılmıştır (Kineer and Gray, 1994; Görgülü, 2002). Denemenin davranış özelliklerine ait istatistikî hesaplamaları iki faktörlü Tekrar Eden Ölçümler deneme desenine (Görgülü, 2002) göre analiz edilmiş olup, matematik modeli aşağıdaki gibidir.

$$y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \gamma_{(i)k} + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{(i)jk} \quad i = 1,2,3\dots n \quad j = 1,2,3,\dots, p \\ k = 1,2,3,\dots, r \text{ (n.q)}$$

Burada;

$y_{ijk}$  :Grup faktörünün i inci seviyesi ile Zaman faktörünün j inci seviyesinde yer alan k inci deneme ünitesine ait gözlem değeri (ot yeme, çalı yeme, yürüme vb.).

$\mu$  : Populasyon ortalaması.

$\alpha_i$  : Grup faktörünün i inci seviyesinin etkisi.

$\beta_j$  : Zaman faktörünün j inci seviyesinin etkisi.

$\alpha\beta_{ij}$  : Grup ve Zaman faktörlerinin birlikte yapmış oldukları etki.

$\gamma_{(i)k}$  : Grup faktörünün i'inci seviyesi altındaki k'inci deneme ünitesine ait etki (Hata 1).

$\varepsilon_{(i)jk}$  : Hata

### Bulgular ve Tartışma

Çalışma sonunda keçilerin meradaki davranışları ile ilgili elde edilen sonuçlar Çizelge 1.1'de verilmiştir. Çizelge 1.1'i incelediğimizde ot yeme davranışı Kış döneminde, H genotipinde % 19.8 ± 0.94, AY genotipinde % 19.5 ± 0.62 SY genotipinde % 20.0 ± 0.61 olarak tespit edilmiştir (P>0.01). Kış döneminde yeşil otun fazla olmaması keçilerin daha çok çalılık alanlara yönelmesini sağlamaktadır.Yine bu dönemde çalı yemeye baktığımızda, çalı yeme oranı aynı genotip sırasıyla % 48.6 ± 0.67, % 49.5 ± 0.89, % 49.8 ± 0.82 (P>0.01) olarak hesaplanmıştır. Merada yeşil otun fazla olmaması keçilerin daha çok çalı türü bitkileri tercih etmelerine sebep olmuştur. Kış mevsiminde geviş getirme oranına göz attığımızda geviş getirme oranının her üç genotipte düşük ve birbirine yakın olduğu görülmektedir (P>0.05). Keçilerde ruminasyon genellikle otlama bittikten sonra dinlenme durumunda veya gece yapılır. Ruminasyon süresini alınan besinlerin çeşidi, miktarı ve büyüklüğü ile çevre sıcaklığı etkiler (Shackleton ve Shank 1984). Elde edilen sonuçlar, literatür bilgisiyle örtüşmektedir. İlkbahar döneminde yeşil otların vejetatif kısımlarının büyümesiyle, ot yeme-çalı yeme oranı, Kış dönemine göre tam tersi bir durum oluşturmuş, ot yeme oranı artmıştır. Yaz dönemi ve Sonbahar dönemlerinde ot yeme davranışı, otların kurumaya başlaması ile beraber düşüşe geçmiştir. Bu oran İlkbahar mevsiminde, H genotipinde % 39.2 ± 1.80, AY genotipinde % 41.7 ± 0.48, SY genotipinde % 43.1 ± 0.50; Yaz mevsiminde ise bu değerler aynı genotip sıralamasıyla, % 33.5 ± 0.67, % 35.0 ± 0.32, % 35.8 ± 0.42 olarak hesaplanmıştır (P>0.05). Sonbahar döneminde otların tamamen kuruması ile birlikte keçiler çalı yemeye yönelmiş ve bu dönemde ot yeme davranışı azalarak çalı yeme davranışı artmıştır. Lu, (1988), otlama süresi üzerine iklim şartları ile birlikte meranın kalitesi, canlı ağırlık, genotip, sürü büyüklüğü, yaş, sağlık durumu, merada dinlenme alanları, kıl örtüsünün durumu gibi diğer birçok faktörün etkisi bulunduğunu bildirmiştir. Bu mevsimde keçiler gün içerisinde sürekli otlatma halinde olduğundan dolayı geviş getirme sabah ve akşam saatlerinde düşük, öğle saatinde ise diğer saatlere göre biraz daha yüksek çıkmıştır. Gruplara arasında geviş getirme açısından istatistikî olarak önemli bir fark tespit edilmemiştir (P>0.05). Keçi suyu emerek içmeyi tercih eder. Su ihtiyacı çevre sıcaklığı, yemlerin çeşit ve durumu, laktasyon veya gebelik durumuna göre değişir. Yüksek çevre sıcaklığında, gebelikte ve laktasyonda su alımı artar (Orgeur ve ark. 1990). Kış mevsimi olmasından dolayı keçilerde bu mevsimde gün içerisinde su içme davranışı düşük oranda bulunmuştur (P>0.05). Keçiler genellikle defekasyonu yürürken, ürinasyonu ise durarak yaparlar (Taylor ve Field, 2001). Elde etmiş olduğumuz değerler Sevi ve ark. (2002)'in bildirmiş olduğu sonuçlara yakın çıkmıştır.

Çizelge 4.32. Gruplarda mevsimlere göre ortalama mera davranışları (%)

Gruplar	Özellikler	Mevsimler			
		Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar
H	Ot yeme**	19.8 ± 0.94a	41.4 ± 1.18b	39.2 ± 1.80b	33.5 ± 0.67c
	Çalı yeme**	48.6 ± 0.67b	23.8 ± 0.25a	24.7 ± 0.68a	35.4 ± 0.51c
	Yürüme**	23.8 ± 0.99b	16.6 ± 0.80a	14.0 ± 1.09c	14.0 ± 0.58c
	Ayakta durma**	2.9 ± 0.50a	5.0 ± 0.31c	5.2 ± 0.25c	3.5 ± 0.33b
	Geviş getirme**	3.1 ± 0.14a	7.4 ± 0.24b	10.7 ± 0.29d	8.8 ± 0.30c
	Yatma**	0.3 ± 0.11a	1.4 ± 0.20b	2.3 ± 0.19c	1.0 ± 0.13b
	Su içme**	1.3 ± 0.79a	4.0 ± 0.27c	3.5 ± 0.39bc	3.0 ± 0.35b
	Diğer	0.2 ± 0.13	0.4 ± 0.12	0.2 ± 0.06	0.3 ± 0.07
AY	Ot yeme**	19.5 ± 0.62a	43.7 ± 0.98c	41.7 ± 0.48c	35.0 ± 0.32b
	Çalı yeme**	49.5 ± 0.89c	21.9 ± 0.55a	23.7 ± 0.46a	35.0 ± 0.50b
	Yürüme**	24.3 ± 1.09c	18.3 ± 1.08b	13.5 ± 0.41a	14.5 ± 0.23a
	Ayakta durma**	2.6 ± 0.43a	4.1 ± 0.31b	4.8 ± 0.25b	2.9 ± 0.13a
	Geviş getirme**	2.7 ± 0.27a	6.7 ± 0.30b	10.8 ± 0.24d	8.9 ± 0.18c
	Yatma**	0.2 ± 0.13a	1.2 ± 0.26b	1.6 ± 0.20b	0.6 ± 0.08a
	Su içme**	1.1 ± 0.48a	3.9 ± 0.27c	3.8 ± 0.15c	2.9 ± 0.13b
	Diğer	0.1 ± 0.20	0.1 ± 0.05	0.1 ± 0.04	0.1 ± 0.04
SY	Ot yeme**	20.0 ± 0.61a	44.9 ± 0.73c	43.1 ± 0.50c	35.8 ± 0.42b
	Çalı yeme**	49.8 ± 0.82c	22.0 ± 0.36a	23.2 ± 0.41a	36.3 ± 0.27b
	Yürüme**	23.3 ± 0.93c	16.2 ± 0.85b	12.8 ± 0.43a	12.3 ± 0.38a
	Ayakta durma**	2.5 ± 0.25a	4.2 ± 0.12c	4.5 ± 0.32c	3.1 ± 0.24b
	Geviş getirme**	2.8 ± 0.15a	7.9 ± 0.35b	10.8 ± 0.28c	10.3 ± 0.13c
	Yatma**	0.2 ± 0.10a	0.7 ± 0.12ab	1.8 ± 0.16b	0.8 ± 0.13ab
	Su içme**	1.2 ± 0.41a	3.9 ± 0.17b	3.7 ± 0.27b	2.8 ± 0.15a
	Diğer	0.2 ± 0.12	0.1 ± 0.04	0.1 ± 0.03	0.1 ± 0.07

P<0.01; H, Hatay keçisi; AY, Alman Alaca Asil keçisi melezi (G<sub>1</sub>) x Yerli keçi (F<sub>1</sub>); SY, Saanen melezi x Yerli keçi (F<sub>1</sub>)

**Sonuç**

İnsan beslenmesinde çok önemli bir yere sahip olan keçi sütünün artırılması için yapılan ıslah çalışmaları, yıllardan beri yapılmakta ve şu anda ülke genelinde Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü'nün desteklediği "Halk Elinde Küçükbaş Hayvanların Islahı" isimli projesi ile de devam etmektedir. Bu tür çalışmalara rağmen henüz keçi hayvansal üretimde hak ettiği yeri bulamamıştır. Yapılan bilimsel çalışmalarda kısmen de olsa göz ardı edilen davranış çalışmalarına önem verilmesi hayvan refahı için büyük bir önem arz etmektedir. Söz konusu davranış çalışmaları, hayvanların beslenme davranışlarını detaylı olarak ortaya koyacak ve farklı fizyolojik dönemlere göre objektif olarak besleme yapılmasını sağlayacaktır.

Bu çalışma sonucunda, Hatay keçilerinin süt ve döl verimlerinin ıslahında, Alman Alaca x Kıl keçi melezi ve Saanen x Kilis keçisi melezi tekelerin kullanılmasıyla elde edilen AY ve SY genotipleri, merada tespit edilen davranışlar bakımından, yerli Hatay keçilerinden önemli bir farklılık göstermemişlerdir.

**Kaynaklar**

- Arslan, C. 2009. İneklerde beslenme davranışları. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi.15(4): 641-648
- Celaya, R., Oliván, M., Ferreira, L.M.M., Martínez, A., García, U. and Osoro, K., 2007. Comparison of grazing behaviour, dietary overlap and performance in non-lactating domestic ruminants grazing on marginal heathland areas. *Livestock Science*, 106, 271–281.
- Görgülü, Ö., 2002. Tekrar eden ölçümlü deneme desenleri. Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enst. Yüksek Lisans Tezi. Antakya.
- Güney, O., Biçer, O and Torun, O., 1992. Fertility, prolificacy and milk production in Çukurova and Taurus dairy goats under subtropical conditions in Turkey. *Small Ruminant Research*. 7: 265-269.
- Kaymakçı, M. ve Aşkın, Y., 1997. Keçi Yetiştiriciliği. 294 sayfa, Ankara.
- Keskin, M., Aşar, Y.K. and Biçer, O., 2004. A comparative study on the milk yield and milk composition of two different goat genotypes under the climate of the eastern mediterranean. *Turk Journal of Vet. Anim. Sci*, 28: 531-536.
- Kinnee, P.R. and Gray, C.D., 1994. SPSS for Windows. Department of Psychology, University of Aberdeen, UK.
- Lu, C.D., 1988. Grazing behavior and diet selection of goats. *Small Ruminant Research*, 1: 205-216.
- Orgeur, P., Mimouni, P., Sinoret, J.P., 1990. The influence of rearing conditions on the social relationships of young male goats (*Capra hircus*). *Appl. Anim. Behav. Sci*. 27, 105–113.
- Özcan, L., 1989. Küçükbaş hayvan yetiştirme-I (Keçi üretimi). Çukurova Üniversitesi Zir. Fak. Zootekni Bölümü, Ders Kitabı No:111. Balcalı/ Adana.
- Sanon, H.O., Kabore-Zoungrana, C. and Ledin, I., 2007. Behaviour of Goats, sheep, and cattle and their selection on natural pasture in a Sahelian area. *Small Ruminant Research*, 67: 64-74.
- Sevi, A., Annicchiarico, Rotunno, T., Caterina, R. and Muscio, A., 2002. Fatty acid composition of ewe milk as affected by solar radiation and high ambient temperature. *Journal of Dairy Res*. 69: 181-194.
- Shackleton, D.M. and Shank, C.C., 1984. A review of the social behavior of feral and wild sheep and goats. *Journal of Animal Science*, 58(2): 500- 509.
- Şahin, A., M. Keskin, Biçer, O., Gül, S. 2003. Diet selection by Awassi lambs fed individually in a cafeteria feeding system. *Livestock Production Science* 82: 63- 170.
- Taylor, E.R. and Field, T.G., 2001. Scientific farm animal production (Seventh edition). Prentice- Hall Inc., Chapter 22, New Jersey.





## Doğum Ağırlığının Sütten Kesim Sonrası Besiye Alınan Erkek Karayaka Kuzularda Canlı Ağırlık ve Kas Lifi Özellikleri Üzerine Etkileri

Emre Şirin<sup>1</sup>, Mehmet Kuran<sup>2</sup>, Yüksel Aksoy<sup>1</sup>, Zafer Ulutaş<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, TOKAT

<sup>2</sup> Ondokuzmayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, SAMSUN

[emresirin@gop.edu.tr](mailto:emresirin@gop.edu.tr)

### Özet

Bu çalışma, doğum ağırlığının sütten kesim sonrası besiye alınan erkek (n=21) Karayaka kuzularının besi performansı ve kas lifi özellikleri (kas lifi tipi, sayısı ve ortalama alanı) üzerine etkisini belirlemek için yapılmıştır. Kuzular; düşük (DDA), orta (ODA) ve yüksek (YDA) doğum ağırlığı olmak üzere 3 gruba ayrılmışlardır. Hayvanlara kesif yem ve su *ad-libitum* olarak verilmiştir. Besi başında ve besi sonunda tartılan kuzularda canlı ağırlık, göz kası derinliği ve göz kası üzerindeki kabuk yağı kalınlığı belirlenmiştir. Besi sonunda tüm hayvanlar kesilerek Longissimus Dorsi (LD), Semitendinosus (ST) ve Semimembranosus (SM) kasları ayrılarak ağırlıkları ve bu kasları oluşturan kas lifi tipi (Tip I, Tip IIA ve Tip IIB), kas lifi sayısı ve kas liflerinin ortalama alanları tespit edilmiştir. Doğum ağırlığı erkek kuzuların göz kası derinliği ve göz kası üzerindeki kabuk yağı kalınlığı, LD, ST ve SM kaslarındaki kas lifi tiplerinin toplam sayısı üzerine bir etkisi olmamıştır. Erkek kuzularda SM kasındaki Tip IIB kas liflerinin oranı ve LD kasındaki Tip I kas liflerinin ortalama alanı bakımından farklılıklar olduğu tespit edilmiştir (P<0,05). Bu çalışmanın sonucu doğum ağırlığının besi sonu canlı ağırlığını ve karkas ağırlığını etkilediği, kas lifi tipi üzerine etkisinin ise muhtemelen diğer faktörlere de bağlı olarak değişken olduğunu göstermiştir.

**Anahtar kelimeler:** Karayaka, Kuzu, Besi, Canlı ağırlık, Kas lifi,

### Effects of Birth Weight on Live Weight and Muscle Fibers in Male Lambs Following Fattening After Weaning

#### Abstract

This study was carried out to determine the effect of birth weight on live weight, carcass (carcass yield, carcass weights), muscle fiber characteristics (muscle fiber type, muscle fiber number, average muscle fiber area) and meat quality in male (n=21) Karayaka lambs following fattening after weaning. Lambs were used and divided into three groups; low (DDA), average (ODA) and high birth weights (YDA). Feed and water were provided as *ad-libitum*. Live weight and loin thickness, fat thickness on rib eye at end and beginning of fattening period were recorded for all lambs. At the end of the experiments lambs were then slaughtered. Longissimus Dorsi (LD), Semitendinosus (ST) and Semimembranosus (SM) muscles were isolated and muscle weights, muscle fiber types (Tip I, Tip IIA, Tip IIB) and muscle fiber numbers. Birth weight of lambs did not affect fat thickness on rib eye, loin thickness and total muscle fiber number of LD, ST and SM muscles. The ratio of Type IIB fibers in SM muscle and average fiber area of Tip I fibers in LD muscle were significantly different between treatment groups (P<0,05). The results of the present study showed that birth weight had effects on live weights and carcass weights but it did not have any effect on meat quality characteristics except texture and the effects of birth weight on muscle fiber types changed with other factors.

**Key words:** Lamb, Birth weight, Fattening, Muscle Fiber, Meat Quality

#### Giriş

Ülkemizdeki kırmızı et ihtiyacının karşılanmasında koyun eti büyük bir öneme sahip olduğu görülmektedir. Genel olarak artan nüfusun kırmızı et talebinin karşılanması ve insanların yeteri derecede ve dengeli beslenmeleri için mevcut çiftlik hayvanları kaynaklarının daha verimli kullanılması gerekmekte ve gelecekte sürü

yönetimine ilişkin etkin bilgi ile birlikte yeni teknik ve yöntemlerin geliştirilmesi gerekmektedir (Kuran ve ark., 2008).

Son yıllarda et kalitesi, et fiyatlarının belirlenmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Ülkemizde henüz böyle bir fiyatlandırma kriteri bulunmamaktadır. Ülkemizde et kalitesinin belirlenmesinde organoleptik yöntemler yaygın olarak kullanılmakla birlikte kas liflerinin yapı ve çeşidinin belirlenmesine dayalı analitik yöntemlerin kullanıldığından söz etmek mümkün değildir (Kuran ve ark., 2008).

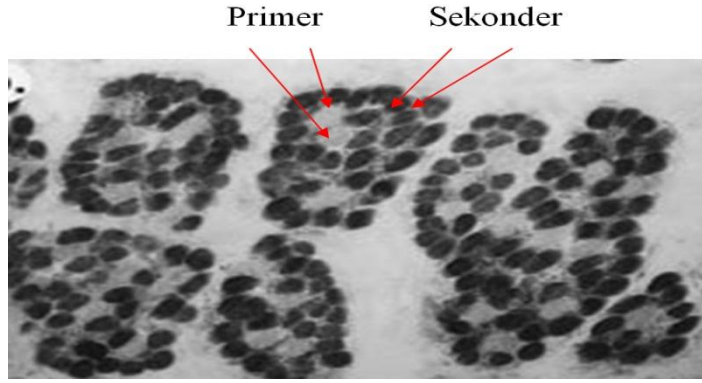
Dünyanın çoğu bölgelerinde olduğu gibi fütüste kas liflerinin proglandığı gebelik dönemi mera alanlarında bulunan vejetasyonun olgunlaştığı ve/veya azaldığı döneme denk gelmesi, bu alanların annenin besin madde ihtiyacını karşılayacak düzeyde olmamasına neden olabilmektedir. Dolayısıyla, bu dönemdeki besleme fütüsün gelişmesini olumsuz etkileyerek doğum ağırlıklarında geniş bir varyasyonun görülmesine neden olabilmektedir (Ocak ve ark., 2005). Bu durum, kas lifi sayısını olumsuz etkilenmesinden kaynaklanabilir. Nitekim koyun ve sığırlarda gebeliğin kritik dönemlerinde (örneğin 30 ve 80. günleri arasında) ananın beslenme düzeyinin doğum ağırlığı ve doğum sonrası kas gelişimini dolayısıyla performansı etkilediği belirlenmiştir (Fahey et al., 2005; Wu et al., 2006; Kuran ve ark., 2008). Diğer taraftan, doğum sonrası dönemde kas liflerinin sayısı sabit kalırken çapları artış göstermektedir (Rehfeldt ve ark., 2004). Düşük doğum ağırlığına sahip domuzlarda kas lifi sayısı, yüksek doğum ağırlığına sahip domuzlardan daha az olduğu ortaya konulmuştur. Toplam kas lifi sayısı az olan domuzlarda doğum sonrası dönemde bu kas liflerinin çapları doğum ağırlığı yüksek olan domuzlara göre daha fazla artış göstermektedir. Bu artış sırasında kas lifleri arasında daha fazla yağ depolanmasına neden olmaktadır. Fazla miktarda yağ depolanması da et kalitesini olumsuz etkilemektedir (Gondret ve ark., 2006).

Doğum ağırlığı yüksek olan hayvanların toplam kas lifi sayılarının düşük doğum ağırlığına sahip hayvanlara göre daha fazla olduğu ortaya konulmuştur (Gondret ve ark., 2006). Dolayısıyla doğum ağırlığına göre süttan kesim sonrası besiye alınan kuzuların kas lifi özelliklerinin belirlenmesi gerekmektedir.

Koyunlarda kas liflerinin oluşumu gebeliğin 30. gününe doğru başlamakta ve 90. gününe doğru sonlanmaktadır. Gebeliğin 90. gününden sonra ise kas lifleri bakımından sayısal bir artış söz konusu değildir (Dwyer ve ark., 1994, Fahey ve ark., 2005). Ancak doğum sonrası kas liflerinin çapında bir artış olmaktadır. Toplam kas lifi sayısı ergin dönemde besideki canlı ağırlık kazancını ve bu kazancın yağ veya kas şeklinde olacağını belirlemektedir (Fahey ve ark., 2005).

Gebelik döneminde annenin beslenme düzeyi kuzuların doğum ağırlığını etkilemektedir (Fahey ve ark., 2005; Kuran ve ark., 2007). Beslemenin, doğum ağırlığı üzerine olan etkisi toplam kas lifi sayısını değiştirmesinden ileri gelmektedir. Dolayısıyla gebelik dönemindeki annenin beslenme düzeyi toplam kas lifi sayısını etkileyerek doğum ağırlığını belirlemektedir (Nissen ve ark., 2003; Fahey ve ark., 2005). Fötal gelişim dolayısıyla iskelet kas kütesinin ve kas liflerinin gelişimi tamamen gebelik dönemindeki anne beslenmesine bağlı olmaktadır (Fahey ve ark., 2005). Ayrıca gebelik dönemindeki ananın beslenme seviyesi fötal gelişimi etkilediğinden dolayı fütüsün sahip olduğu kas kütesinin miktarı dolayısıyla doğum ağırlığı da etkilenebilmektedir (Greenwood ve ark., 2000; Fahey ve ark., 2005; Wu ve ark., 2006).

Fötal dönemde çizgili kas dokusu primer ve sekonder olmak üzere iki çeşit kas lifi içermektedir (Şekil 1). Fötal dönemde oluşan primer kas lifleri doğum sonrasında Tip I kas liflerine, sekonder kas lifleri ise Tip IIA ve Tip IIB kas liflerine farklılaşmaktadır (Maltin ve ark., 2001; Nissen ve ark., 2003; Fahey ve ark. 2005). Koyunlarda fötal çizgili kas dokusunun sahip olduğu primer kas lifleri gebeliğin 32. gününde sekonder kas lifleri ise gebeliğin 38. gününde gelişmeye başlamakta gebeliğin 80. gününe doğru her iki kas lifi de gelişimlerini tamamlamaktadır (Wilson ve ark., 1992).



**Şekil 1.** Fötal çizgili kas dokusunun sahip olduğu sekonder ve primer kas lifleri

Fötal dönemde, primer kas liflerinin sayısı sabit genetik etki olarak bilinir ve uterustaki çevre şartları tarafından etkilenmez (Dwyer ve Stickland, 1991). Diğer taraftan sekonder liflerin formasyonu, fötal gelişim boyunca prenatal olaylar tarafından belirlendiği tespit edilmiştir (Dwyer ve Stickland, 1994). Çünkü kas lifi hiperplazisi doğumda tamalanır ve doğum sonrası gelişim ise hipertrofikdir (Dwyer ve ark., 1993).

Barker'ın (1995) "Ergin Hastalıkların Fötal Orjini" isimli hipotezine göre fötal dönemde plesantanın boyutu fötüse transfer edilen besin maddelerinin miktarını etkilemektedir. Gebeliğin erken döneminde yeterli besleme yapılırsa plesantanın boyutu artmakta ve buna bağlı olarak da fötüse daha fazla besin maddesi geçişi sağlanmakta ve doğan yavrunun doğum ağırlığı artmaktadır (Godfrey ve Barker, 2000). Tersi bir durumda ise doğum ağırlığı düşük olmaktadır. Özetle fötal dönemde annenin fötüse sağladığı çevre yavrunun doğum ağırlığını belirlemektedir. Bu hipoteze göre de düşük doğum ağırlığına sahip kuzularda toplam kas lifi sayısı az, yüksek doğum ağırlığına sahip kuzularda ise toplam kas lifi sayısı fazla olması beklenmektedir. Ayrıca kas lifi sayısı gebeliğin 90. gününe kadar artış gösterdiği ve daha sonra sabit kaldığı göz önünde bulundurulursa (Rehfeldt ve ark., 2004), anne fötüse yetersiz bir çevre sağladığı durumda büyüme yetersiz olacağından toplam kas lifi sayısının da az olması, tersi bir durumda ise toplam kas lifi sayısının daha fazla olması beklenmektedir.

Doğum sonrası oluşan çevresel faktörlerin hayvanın kas lifi çeşidini ve sayısını etkilemediği sadece kas liflerinin hacmini etkileyebildiği bildirilmiş, doğum sonrası kas kütleindeki büyüme, kas lifi sayısının artışından değil sadece kas lifi hacmindeki artıştan kaynaklandığı tespit edilmiştir (Rehfeldt ve ark., 1999; Fahey ve ark., 2005). Bu çalışmanın amacı farklı doğum ağırlığındaki kuzuların sütten kesim sonrası uygulanan besi sonunda Longissimus Dorsi (LD), Semitendinosus (ST) ve Semimembranosus (SM) kaslarındaki kas lifi çeşitlerinin ve canlı ağırlıktaki değişimlerin belirlenmesidir.

### Materyal ve Metot

Bu araştırmanın materyalini Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Koyunculuk İşletmesinde yetiştirilen Karayaka ırkı koyunlardan 2008 sezonunda elde edilen 21 adet erkek kuzu kullanılarak deneme yapılmıştır. Kuzular besiyeye alınmadan önce sağlık muayenesine tabi tutulmuş, kırkılmış ve iç - dış parazitlere karşı ilaçlama yapılmıştır. Besi dönemi boyunca kuzuların rumen faaliyetlerinde kesif yemden (besi yemi) kaynaklanan bir metabolik rahatsızlık olmaması için hayvanlar 1 haftalık alıştırmaya yemlemesine tabi tutulmuşlardır. Bu denemede 90 günlük yaşta ortalama  $22,97 \pm 0,97$  kg canlı ağırlığındaki erkek kuzular kullanılmıştır. Kuzular ise düşük (DDAE, N=7, < 3.59 kg), orta (ODAE, n=7, 3.59 – 4.19 kg) ve yüksek (YDAE, n=7, >4.89 kg) doğum ağırlıklarında olmak üzere 3 gruba ayrılmışlardır.

Bu çalışmada hayvanlar grup olarak barındırılmış ve hayvanlara yem ve su serbest olarak verilmiştir. Yem olarak, pelet formda kuzu besi yemi ile birlikte patoslanmış kuru fiğ samanı (%3,7 g Ham Protein ve 320 ME/kg) kullanılmıştır.

Hayvanlar deneme başında ve deneme sonunda aç karnına 0,05 g hassa terazi ile tartılarak canlı ağırlıkları belirlenmiştir. Yine hayvanlar denemeye alınmadan önce ve kesim öncesinde ultrason yardımı ile 12 ve 13. kaburgalar arasından kabuk yağı kalınlığı, kas derinliği ve kas alanı tespit edilmiştir. Hayvanlar besi süresi

sonunda kesime sevk edilmişlerdir. Bu nedenle stresten ve ani hareketlerden dolayı kas liflerinin metabolizmasının değişmemesi için hayvanlar kesim öncesi 30 dakika süreyle dinlendirilmişlerdir. Kesim işlemi takiben kas lifi analizleri için Longissimus Dorsi (LD), Semimebranosus (SM) ve Semitendinosus (ST) kasları izole edilmiş ve izole edilen bu kaslar tartılarak ağırlıkları kayıt edilmiştir. Bu işlemi takiben yeterli miktarda örnekler alınarak  $-196^{\circ}\text{C}$  deki sıvı azot içinde dondurularak yine sıvı azot içerisinde  $-80^{\circ}\text{C}$  deki derin dondurucuya transfer edilerek burada depolanmaları sağlanmıştır. Kas lifi tiplerinin belirlenmesinde Myosin ATPase boyama tekniğinden yararlanılmıştır. Bu analiz sonunda kuzularda bulunan üç farklı tip kas lifi farklı renklere boyanarak, bu şekilde kas lifi tipleri belirlenmiş ve birbirlerinden ayrılmıştır.

### Bulgular

Farklı doğum ağırlığına sahip kuzulara uygulanan besi sonrasında her grup canlı ağırlık artışı sağlanmasına rağmen gruplar arasında bir fark tespit edilmemiştir ( $P>0,05$ ). Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların 60 günlük besi süreci sonunda DDAE, ODAE ve YDAE gruplarında meydana gelen canlı ağırlık değişimleri sırasıyla  $12,9\pm 0,9$ ,  $15,1\pm 0,6$ ,  $14,4\pm 1,2$  kg olarak bulunmuştur.

**Tablo 4.** Farklı doğum ağırlığına sahip erkek kuzuların LD, ST ve SM kaslarındaki kas lifi tiplerine ait değerler

Özellikler		DDAE	ODAE	YDAE
LD Kas liflerinin alanı ( $\mu\text{m}^2$ )	Tip I	30,4 $\pm$ 8,9 <sup>a</sup>	29,1 $\pm$ 7,3 <sup>a</sup>	77,3 $\pm$ 15,4 <sup>b</sup>
	Tip IIA	56,0 $\pm$ 14,0	49,7 $\pm$ 17,1	45,2 $\pm$ 8,3
	Tip IIB	41,9 $\pm$ 13,2	42,7 $\pm$ 11,8	45,1 $\pm$ 10,5
ST Kas liflerinin alanı ( $\mu\text{m}^2$ )	Tip I	58,4 $\pm$ 18,1	53,7 $\pm$ 20,9	76,8 $\pm$ 17,3
	Tip IIA	39,4 $\pm$ 4,3	48,9 $\pm$ 13,6	51,7 $\pm$ 14,6
	Tip IIB	46,3 $\pm$ 11,5	49,8 $\pm$ 8,6	34,8 $\pm$ 5,5
SM Kas liflerinin alanı ( $\mu\text{m}^2$ )	Tip I	36,0 $\pm$ 11,1	53,0 $\pm$ 17,5	66,0 $\pm$ 24,9
	Tip IIA	39,1 $\pm$ 6,3	30,8 $\pm$ 10,3	24,4 $\pm$ 4,5
	Tip IIB	35,4 $\pm$ 7,1	36,6 $\pm$ 4,5	25,5 $\pm$ 4,9
LD Kasındaki $\text{mm}^2$ 'deki lif sayısı	Tip I	1086 $\pm$ 327	786 $\pm$ 393	422 $\pm$ 152
	Tip IIA	1946 $\pm$ 334	1706 $\pm$ 375	2701 $\pm$ 660
	Tip IIB	2505 $\pm$ 643	1747 $\pm$ 320	1729 $\pm$ 239
	Toplam	5836 $\pm$ 893	4137 $\pm$ 695	4994 $\pm$ 1006
ST Kasının $\text{mm}^2$ 'deki lif sayısı	Tip I	591 $\pm$ 129	698 $\pm$ 103	918 $\pm$ 107
	Tip IIA	2015 $\pm$ 303	973 $\pm$ 254	1382 $\pm$ 331
	Tip IIB	2004 $\pm$ 450	2382 $\pm$ 446	3315 $\pm$ 575
	Toplam	4610 $\pm$ 556	4053 $\pm$ 390	5614 $\pm$ 804
SM Kasının $\text{mm}^2$ 'deki lif sayısı	Tip I	292 $\pm$ 104	244 $\pm$ 77	334 $\pm$ 102
	Tip IIA	2001 $\pm$ 425	2239 $\pm$ 722	1555 $\pm$ 411
	Tip IIB	2213 $\pm$ 437	3025 $\pm$ 415	2127 $\pm$ 550
	Toplam	4505 $\pm$ 458	5507 $\pm$ 985	4016 $\pm$ 435

<sup>a,b</sup>: aynı satırda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir ( $P<0,05$ )

Besi sonu canlı ağırlıkları ise DDAE, ODAE ve YDAE gruplarında sırasıyla  $31,9\pm 0,7$ ,  $37,3\pm 1,1$ ,  $42,1\pm 1,3$  kg olarak gerçekleşmiştir. Buna göre DDAE ve ODAE grubu ile DDAE ve YDAE grupları arasındaki fark çok önemli ( $P<0,01$ ), fakat ODAE ile YDAE grubu arasındaki fark ise önemli bulunmuştur ( $P<0,05$ ).

Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların göz kaslarının derinliği ve göz kası üzerindeki kabuk yağı tabakasının kalınlığı bakımından gruplar arasında farklılık tespit edilmemiştir ( $P>0,05$ ). Göz kasının derinliği DDAE, ODAE ve YDAE gruplarında sırasıyla  $0,34\pm 0,13$ ,  $0,36\pm 0,12$ ,  $0,33\pm 0,08$  cm olarak bulunmuştur. Göz kası üzerindeki kabuk yağı kalınlığı DDAE, ODAE ve YDAE gruplarında sırasıyla  $0,05\pm 0,01$ ,  $0,06\pm 0,02$ ,  $0,05\pm 0,02$  cm olarak tespit edilmiştir.

Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların LD, ST ve SM kaslarında yer alan Tip I, Tip IIA ve Tip IIB kas liflerinin her birinin ortalama alanı ve mm<sup>2</sup>'deki toplam kas lifi sayısı Tablo 2'de verilmiştir. Denemedeki kuzuların ST ve SM kasındaki Tip I, Tip IIA ve Tip IIB kas liflerinin ortalama alanı bakımından farklılık tespit edilmemiştir (P>0,05). LD kasını oluşturan kas liflerinin ortalama alanı bakımından ise DDAE grubu ile YDAE grubu ve ODAE grubu ile YDAE grubu arasındaki farklılık önemli bulunmuştur (P<0,05). Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların LD, ST ve SM kasındaki Tip I, Tip IIA ve Tip IIB kas liflerinin mm<sup>2</sup>'deki toplam sayısı bakımından gruplar arasında bir farklılık tespit edilmemiştir (P>0,05).

### Tartışma

Bu çalışmanın sonuçları düşük doğum ağırlığındaki kuzuların daha düşük besi sonu canlı ağırlığına sahip olduğunu göstermiştir. Ancak bu farklılık canlı ağırlık kazancındaki farklılıktan değil besi başı ağırlığının farklılığından kaynaklanmaktadır. Kuran ve ark. (2008) tarafından yapılan çalışmada gebelik döneminde farklı düzeylerde beslenen Karayaka koyunlarından elde edilen kuzularda yapılan besi çalışmasında elde edilen bulgularla çalışmamızda elde edilen bulgular benzerlik göstermektedir.

Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların besi sonu göz kası derinliği ve göz kası üzerindeki kabuk yağı kalınlığı bakımından gruplar arasında bir farklılık olmadığı görülmektedir. Vücut kondisyonunda besi performansını etkilemektedir. Bu durum özellikle besi öncesi bakım ve besleme, besi süresindeki canlı ağırlık artışını ve hayvanın yağlanma düzeyini etkilemektedir (Ocak ve ark., 1999). Bu çalışmada kullanılan kuzularda sütten kesime kadar farklı bir bakıma maruz kalmış olabilirler. Bu farklılıkların başında doğum ağırlığındaki farklılıkların yanında ana-yavru arasındaki ilişkiden kaynaklanmaktadır. Ana yavru arasındaki ilişkinin Karayaka kuzularında büyüme performansını etkilediği ortaya konulmuştur (Çam ve ark., 1999). Ayrıca göz kası üzerindeki kabuk yağı kalınlığı ile ilgili çalışmalar düşük doğum ağırlığına sahip olan hayvanlardaki yağlanma miktarı yüksek doğum ağırlığına sahip hayvanlara göre daha fazla olduğu savını desteklemektedir (Lawrance ve Fowler, 2002). Bununla birlikte Boggs ve Merkel (1984)'e göre Amerika kuzu eti dercelendirme sisteminin belirlediği göz kası kabuk yağı kalınlığının yaklaşık 2,5 cm olması istenmektedir. Çalışmamızda dişilerdeki kabuk yağı kalınlığı 1,1 – 1,4 mm erkeklerde ise 0,5-0,6 mm arasında değişmiştir. Bu sonuç, Karayaka kuzularının et kalitesinin gerçekten iyi olduğu savını desteklemektedir (Oflaz ve ark., 2005).

Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların LD, ST ve SM kasından alınan örneklerinde kas lifi tiplerinin oranı bakımından SM kasını oluşturan Tip IIB kas liflerinin doğum ağırlığından etkilendiği belirlenmiştir. Uterustaki yavrunun potansiyel büyümesi her ne kadar fetal genler tarafından belirlense de büyümeyi birinci derecede aktif eden çevresel faktörlerdir (Fahey ve ark. 2005). Dolayısıyla doğum ağırlığının sadece SM kasındaki Tip IIB kas liflerini etkilemesi veya diğer kas lifi tiplerini etkilememesi denemede kullanılan kuzuların benzer uterus çevresine sahip olmalarını gösterebilir. Diğer taraftan LD ve ST kaslarındaki kas lifi tipleri üzerine etkisi ile ilgili bulgular Greenwood ve ark. (2000) tarafından kuzularda yapılan çalışmada elde edilen bulgular ile benzerlik göstermektedir.

### Kaynaklar

- Barker, D. J. P., 1995 Fetal origins of coronary heart disease. *British Medical Journal*, 311: 171–174.
- Boggs, D.L. and Merkel, R.A. 1984. *Live Animal Carcass Evaluation and Selection Manual*. Kendol / Hunt Publishing Company, Second Edition, Iowa.
- Ceyhan A., 2008. <http://ayhanceyhan.blogcu.com/kuzu-besisi/3765987>.
- Çam, M.A., Kuran, M., Selçuk, E., 1999. Effects of time spent near mothers postpartum on the behaviour of ewes and lambs; and on the growth performance of lambs in Karayaka sheep. *Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences*, 23 (Suppl. 2): 335-341.
- Dwyer, C. M. and Stickland, N. C., 1991. Sources of variation in myofibre number within and between litters of pig. *Animal Production*, 52: 527–535.
- Dwyer, C. M., J. M. Fletcher, and N. C. Stickland. 1993. Muscle cellularity and postnatal growth in the pig. *J. Anim. Sci.* 71:3339–3343.
- Fahey, A. J., Brameld, J.M., Parr, T., Buttery, P. J., 2005. The effect of maternal undernutrition before muscle differentiation on the muscle fiber development of the newborn lamb. *Journal of Animal Science*, 83: 2564–2571

- Greenwood, P. L., Hunt, A. S., Hermanson, J. W., Bell A. W., 2000. Effects of birth weight and postnatal nutrition on neonatal sheep: II. Skeletal muscle growth and development. *Journal of Animal Science*, 78: 50–61.
- Godfrey, K. M. and Barker, D. J. P., 2000. Fetal nutrition and adult disease. *American Journal of Clinical Nutrition*. 71: 1344–1352.
- Gondret, F., Lefaucheur, L., Juin, H., Louveau I. and Lebret B., 2006. Low birth weight is associated with enlarged muscle fiber area and impaired meat tenderness of the longissimus muscle in pigs. *J Anim Sci*. 84:93-103.
- Kuran, M., Sen, U., Sirin, E., Aksoy, Y., Kilinc, K., Ulutas, Z., 2007. Maternal nutrition from day 30 to day 80 of pregnancy in singleton bearing ewes increases the lamb birth weight. 58th Annual Meeting of European Association for Animal Production, 26–29 Ağustos, Dublin, İrlanda.
- Kuran, M., Ulutaş, Z., Ocak, N., Şirin, E. 2008. Koyunlarda Ananın Beslenmesinin Kuzuların Post-Natal Kas Lifi Gelişimi ve Et Kalitesine Etkisi. TÜBİTAK-TBAG (105T277, TBAG-U/148) Proje Kesin Sonuç Raporu.
- Lawrence, T.L.J., V.R. Fowler, 2002. Prenatal and Postnatal Growth. *Growth of Farm Animals*, CAB International, 2nd Edition.
- Maltin, C. A., Delday, M. I., Sinclair, K. D., Steven, J., Sneddon, A. A. 2001. Impact of manipulations of myogenesis in utero on the performance of adult skeletal muscle. *Reproduction*, 122: 359–374.
- Ocak, N., M. Olfaz ve M. A. Çam, 1999. Kasektik Karayaka Kuzularında Telafi Büyümesi. Karadeniz Bölgesi Tarım Sempozyumu, Cilt 1, 333-339, Samsun.
- Ocak, N., Cam, M. A., Kuran, M., 2005. The effect of high dietary protein levels during late gestation on colostrum yield and lamb survival rate in singleton-bearing ewes. *Small Ruminant Research*, 56: 89-94.
- Olfaz, M., 1997. Karayaka Koyunlarının Et ve Döl Verimlerinin Arttırılmasında Yerli ve Yabancı Genotiplerden Yararlanma İmkanları. Doktora Tezi, O.M.Ü. Fen Bil. Enst. Samsun.
- Rehfeldt, C., Stickland, N. C., Fiedler, I., Wegner, J., 1999. Environmental ve genetic factors as source of variation in skelation muscle fiber number. *Basic Appl. Myol.*, 9: 235-253.
- Rehfeldt, C., Fiedler, I., Stickland, N. C. 2004. Number and size of muscle fibres in relation to meat production. In: *Muscle Development of Livestock Animals: Physiology, Genetics and Meat Quality*. Eds: MFW te Pas, ME Everts, HP Haagmans, CABI Publishing
- Wilson, S. J., McEwan, J. C., Sheard, P. W. and Haris, A. J. 1992. Early stages of myogenesis in a large mammal formation of successive generations of myotubes in sheep tibialis cranialis muscle. *Journal of Muscle Research and Cell Motility*, 13: 534–550.
- Wu, G., Bazer, F. W., Wallace, J. M., Spencer, T. E., 2006. Intrauterine growth retardation: Implications for the animal sciences. *Journal of Animal Science*, 84: 2316–2337.



## Bandırma Tipi Kuzuların Besi Gücü, Kesim ve Karkas Özellikleri

Tamer Sezenler<sup>1\*</sup>, Mesut Yıldırım<sup>1</sup>, Deniz Soysal<sup>1</sup>, M. Akif Yüksel<sup>1</sup>, İsmail Erdoğan<sup>1</sup>, Muhittin Özder<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Bandırma Marmara Hayvancılık Araştırma Enstitüsü. 10220 Balıkesir/Türkiye

<sup>2</sup> Namık Kemal Üniversitesi. Ziraat Fakültesi. Zootekni Bölümü. Tekirdağ/Türkiye

\* e-posta: tsezenler@hotmail.com; Tel: +90(266)7380080-81(105)

### Özet

Bu araştırma Bandırma tipi (Alman Siyah Başlı (%68) x Kıvırcık (%32)) kuzularda besi performansı, kesim ve karkas özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

Araştırmadan elde edilen veriler, besi döneminde 12 baş erkek ve 12 baş dişi kuzudan elde edilmiştir. Kuzular 15,76 kg canlı ağırlıkta sütten kesilmişler ve 8 günlük alıştırmaya periyodu sonunda ortalama 18 kg besi başlangıç ağırlığı ile 56 günlük yoğun besiyeye alınmışlardır. Besi dönemi içerisinde kaba yem olarak sınırlı miktarda yonca kuru otu (200 g/baş/gün) verilirken, kesif yem ad-libitum olarak verilmiştir. Besi dönemi sonunda her iki cinsiyetten 6'şar baş olmak üzere toplam 12 baş kuzu kesim ve karkas özelliklerini araştırmak amacıyla kesilmiştir. Çalışmada ayrıca çeşitli karkas ölçüleri ve iç organlarının ağırlıkları alınıp değerlendirilmiştir.

Elli altı günlük besi süresi sonunda erkek ve dişi grupların sırasıyla besi sonu ağırlıkları 36,70 ve 33,03 kg, günlük ortalama canlı ağırlık artışı 334 ve 268 g olarak gerçekleşmiştir ( $P<0.01$ ). Kesim sonucunda soğuk karkas ağırlığı sırasıyla 17,81 ve 16,53 kg, MLD kesit alanı 15,55 cm<sup>2</sup> ve 12,50 cm<sup>2</sup> olarak bulunmuştur ( $P<0.01$ ).

**Anahtar Kelimeler:** Bandırma tipi, kuzu, besi, canlı ağırlık kazancı ve karkas özellikleri.

### Fattening Performance, Slaughtering and Carcass Characteristics of Bandırma Type Lambs

#### Abstract

This research aimed to determine fattening performance, slaughter and carcass characteristics of Bandırma sheep breed (German Blackheaded Mutton (68%) x Kıvırcık (32%). The data were obtained from 12 heads of male and 12 heads of female lambs in fattening period. The lambs were weaned at 15.76 body weight and taken to intensive fattening period at 18 kg starting weight after 8 day exercises period. Lambs were feed by limited amounts of alfalfa hay as forage during the fattening period (200 g / head / day) and concentrated feed given as a ad-libitum. 12 lambs, which were 6 heads of lambs of both sexes were slaughtered by the aim of investigate the slaughter and carcass characteristics. The study also assessed various carcass measurements and weights of internal organs.

At the end of the Fifty six day fattening period; the fattening weights of male and female groups were respectively 36,70 and 33,03 kg, average daily live weight gain were 334 and 268 g ( $P<0.01$ ). As a result of slaughtering, cold carcass weight were respectively 17,81 and 16,53 kg, MLD area were 15,55 cm<sup>2</sup> and 12,50 cm<sup>2</sup> ( $P<0.01$ ).

**Key words:** Bandırma type, lamb, fattening, live weight gain and carcass characteristics.

#### Giriş

Yeterli ve dengeli beslenme, insanoğlunun geçmişten ve günümüze değin en önemli sorun olagelmıştır ve hayvansal gıdaların bunda çok önemli bir rolü bulunmaktadır.

Kişi başına tüketilen hayvansal ürün miktarı, günümüzde ülkelerin gelişmişlik düzeylerinin belirlenmesinde kullanılan önemli ölçütlerden birisidir. Bir başka deyişle, hayvansal protein tüketimi ile kalkınma arasında bir ilişkinin var olduğu söylenebilir.(Özder, 2009)

Bu anlamda beslenme, nüfus artışının da beraberinde getirdiği sorunların başında gelmektedir. Tüketilmesi zorunlu olan hayvansal gıdaların başında et gelmektedir. Koyun eti üretiminde en büyük potansiyel, besiye alınacak kuzulardır. (Karaoğlu ve ark., 2001)

Ancak entansif tarımın yaygınlaştığı yörelerimizde yerli ırklarımız ve geleneksel üretim biçimlerimiz ile koyunculüğün karlı olarak yapılması, bitkisel üretim ve diğer hayvan türleri ile rekabeti söz konusu olamaz. Bu durumda tek seçenek; yerli koyunlarımızın verimlerinin, özellikle de et ve döl verimlerinin gerek saf yetiştirme ve seleksiyon, gerek melezleme yolu ile arttırılmasıdır. (Ertuğrul ve ark., 1989a)

Bu maksatla Tarım ve Köyişleri Bakanlığı 1986 yılında "Border Leicester, Dorset Down, Ile de France, Hampshire Down, Lincoln ve Alman Siyah Başlı Etçi Koyunu" ırklarından ithal ederek hem saf olarak yetiştirilmiş hem de melezleme ile yerli ırklarımızın etçilik özelliklerinin arttırılması çalışmalarına başlanmıştır. Bu çalışmalar TİGEM' e bağlı Tarım İşletmelerinde yürütülmüş, daha sonra da TAGEM' e bağlı Araştırma Enstitülerinde de devam etmiştir. Böylece Bandırma Marmara Hayvancılık Araştırma Enstitüsü' ne gelen bu ırklar ile çalışmaya başlanmıştır.

Bir yandan saf yetiştirmeye devam edilir iken diğer yandan Enstitünün asıl koyun materyalini oluşturan Karacabey Merinosu ve Kıvırcık ırkları ile çeşitli melezleme çalışmaları yürütülmüştür. Ancak dönem içinde bu ırkların safları şartlara ayak uyduramayarak yok olmuş, yalnızca çeşitli genotipik düzeylerde Hampshire Down x Karacabey Merinosu, ASB x Karacabey Merinosu ve ASB x Kıvırcık melezleri yetiştirilmeye devam edilmektedir.

Bu araştırmanın amacı bölgenin yerli koyun ırkı Kıvırcık ile ASB koyununun melezlenmesi sonucu elde edilen Bandırma koyun tipinin besi gücü kesim ve karkas özelliklerini belirlemektir.

## Materyal ve Metot

### Materyal

Bu çalışma Bandırma Marmara Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Koyun yetiştirme ünitesinde yürütülmüştür. Araştırmanın hayvan materyalini 1986 yılında Almanya'dan ithal edilen Alman Siyah Başlı koçlar ile Kıvırcık koyunların 1998 yılından itibaren çiftleştirilmesiyle elde edilen ve adına Bandırma adı verilen tipe ait 12 baş erkek ve 12 baş dişi olmak üzere toplam 24 baş kuzu oluşturmuştur. 1998 yılında bölge şartlarına uygun etçi bir koyun geliştirilmesi amacıyla ASB x Kıvırcık ( $F_1$ ), ASB x Kıvırcık ( $G_1$ ) ve ASB x Kıvırcık ( $G_1 \times F_1$ ) genotipleri elde edilmiştir. Dönem içerisinde Bandırma-I (ASB x Kıvırcık ( $G_1$ )) ve Bandırma-II (ASB x Kıvırcık ( $G_1 \times F_1$ )) tipleri üzerinde durulmuş ancak her iki tipin çeşitli verim özellikleri bakımından farklı olmadığı sonucuna varılmıştır. 2009 yılında sürü kapatılmış ve iki tip ayırım yapılmadan Bandırma adı verilerek yetiştirilmeye devam edilmiştir. Genotipik olarak ortalama % 68 ASB ve % 32 Kıvırcık olan tipte seleksiyon çalışmaları devam etmektedir. Besi çalışmasında kullanılan yem pelet formda olup, özel bir yem fabrikasından temin edilmiştir. Firmanın beyan ettiği yemin besin madde içerikleri Çizelge 1' de verilmektedir.

Çizelge 1: Kesif yemin besin madde içerikleri

Besin Maddeleri	Oranı
Kuru Madde	min %88.00
Ham Protein	min %16.00
Ham Selüloz	max %10.00
Ham Kül	max %10.00
HCl de çözünmeyen kül	max %1.00
Vitamin A	IU/kg min 12.000
Vitamin D3	IU/kg min 2.200
Vitamin E	mg/kg min 22
Metabolik Enerji	Kcal/kg min 2600
Kalsiyum	min-max %0,8–2,0
Fosfor	min %0,5
Sodyum	min-max %0,1–0,4
Tuz	max %0,6

Pelet yemin üretiminde kullanılan yem hammaddeleri şunlardır; Mısır, arpa, buğday, çavdar ve diğer hububatlar, değirmencilik ve makarna sanayi yan ürünleri, yağ sanayi yan ürünleri, tam yağlı soya, melas, bitkisel yağ, kireç taşı, tuz, inorganik DCP, vitamin ve mineraller.



**Metot**

Kuzular doğumlarından itibaren ortalama 40 günlük yaşa kadar anaları ile beraber bulundurulmuş, ayrıca 15 günlük yaştan itibaren kesif yeme ve kuru yonca otuna alıştırmışlardır. Daha sonra seçilen kuzular analarından ayrılmış ve tartılarak besi bölmelerine alınmıştır. Alıştırma dönemi 8 gün sürmüş, 48 günlük yaşta ve 18 kg besi başlangıç ağırlığı ile 56 günlük yoğun besiyeye alınmışlardır. Çalışma boyunca erkek ve dişi kuzular ayrı bölmelerde beslenmişlerdir. Kuzulara kesif yem serbest olarak (ad-libitum) verilmiş, günlük ortalama 200 g/baş/gün yonca kuru otu, taze ve temiz su, mineral madde ihtiyaçları için ise yalama taşları önlerinde bulundurulmuştur.

Çalışma başlatıldıktan sonra günlük canlı ağırlık artışları 14 günlük periyotlarla sabahları 09.00' da aç olarak yapılan tartımlarla tespit edilmiştir. Tartımın yapılacağı günün bir gün öncesi saat 21.00 da otomatik yemlikler kapatılmış ve kuru ot yemlikleri boşaltılmıştır. Tartımlarda 100 g 'a hassas elektronik kantar kullanılmıştır. Tüketilen yem miktarının tespiti için ise otomatik yemliklerde kalan yem tartılmıştır.

56 günlük besi besinin sonunda kuzular sabah aç karnına tartılarak besi sonu canlı ağırlıkları saptanmıştır. Canlı ağırlık tespitinden sonra 6 baş erkek ve 6 baş dişi kuzu kesime gönderilmiş ve işletme kesimhanesinde kesilmişlerdir.

Kesimden hemen sonra hayvanlar yüzülüp iç organları çıkartılmış, kuzuların deri (post), baş, dört ayak, testis, iç yağ, ahşa takım, kalp, akciğer, karaciğer, dalak, dört mide dolu, dört mide boş, bağırsak dolu ağırlıkları 2 g hassasiyetli elektronik tartı aletiyle tartılmıştır. Sıcak Karkas ağırlıkları alındıktan sonra karkaslar + 4 °C'de 24 saat dinlendirilmiştir. Dinlendirme işleminden sonra karkasların soğuk karkas ağırlıkları, böbrek ağırlığı, böbrek leğen boşluğu yağı ağırlığı ve karkas ölçüleri (karkas uzunluğu, iç but uzunluğu, dış but uzunluğu, but çevresi, but genişliği, göğüs derinliği, göğüs genişliği, göğüs çevresi, sağrı genişliği, sağrı çevresi) ölçü bastonu ve şerit metre yardımıyla alındıktan sonra Standard Method (Colomer-Rocher ve ark.1987) parçalama yöntemine göre karkaslar parçalanmış ve sağ ve sol karkas ağırlıkları (100 g hassasiyetli terazi ile), omuz ağırlıkları, boyun ağırlıkları, etek ağırlıkları, uzun but ağırlıkları, kaburga ağırlıkları ve kuyruk ağırlıkları 2 g hassasiyetli elektronik terazi ile tartılarak belirlenmiştir. Ayrıca her kuzunun MLD (*Musculus longissimus dorsi*) kesit alanı ve kabuk yağı kalınlığı ölçülmüştür.

Elde edilen verilerin istatistik analizinde MINITAB ve JUMP paket programları kullanılmıştır(Minitab Inc. 1996, Jmp SAS Inc. 2002). Ortalamalar arasındaki farklılıkların belirlenmesinde Duncan (Düzgüneş ve ark., 1987) testinden yararlanılmıştır. Canlı ağırlık ve karkas özelliklerine ilişkin istatistiki değerlendirmelerde aşağıdaki matematik model kullanılmıştır. Yemleme programı grup olarak uygulandığından günlük yem tüketimleri ve yemden yararlanma oranları bakımından gruplar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak incelenmemiştir.

$$Y_{ijk} = \mu + E_i + D_j + e_{ijk}$$

$Y_{ijk}$  = bireyin bir özellik bakımından fenotipik değeri

$\mu$  = herhangi bir özellik için populasyon ortalamasını

$E_i$  = i. erkek bireyin etkisi

$D_j$  = j. dişi bireyin etkisi

$e_{ijk}$  = deneme hatası

**Bulgular ve Tartışma****Besi Gücü ve Günlük Canlı Ağırlık Artışları**

Bandırma tipi erkek ve dişi kuzulara ait besi gücü ve günlük canlı ağırlık artışlarına ilişkin tanımlayıcı değerler Çizelge 2'de sunulmuştur. Çizelge incelendiğinde erkek ve dişi kuzular arasında besi gücü bakımından 14. ve 28. gün canlı ağırlıkları farklı olmamıştır ( $P > 0.05$ ). Ancak 42. gün ve besi sonu canlı ağırlığı bakımından önemli düzeyde fark tespit edilmiştir ( $P < 0.01$ ). Bunun yanında erkek ve dişi kuzular için besi süresince elde edilen ortalama günlük canlı ağırlık artışı erkek kuzular lehine önemli düzeydedir ( $P < 0.01$ ).

Araştırmada günlük ortalama canlı ağırlık artışı adına elde edilen değerler, Kaymakçı ve ark., (1996), Özder ve ark., (1996), Akmaz ve ark. (2000a)' nın bulduğu değerlerden düşük, Cengiz ve ark., (1989), Ertuğrul ve ark., (1989a), Köycü ve Özder., (1994), Torun ve ark., (1998), Oğan (2001), Kaymakçı ve ark., (2002), Özbey ve Akcan (2003), Köycü ve Özder (2004), Altın ve ark., (2005), Tekin ve ark., (2005), Ceyhan ve ark., (2008)' nin bildirdiğinden yüksek, Akmaz ve ark., (1999)' nın bulduğu değerler ile paralellik göstermektedir.

Çizelge 2: Bandırma Tipi Kuzuların Besi Gücü ve Günlük Canlı Ağırlık Artışları(kg)

Özellikler	n	Erkek	n	Dişi
		$\bar{x} \pm S\bar{x}$		$\bar{x} \pm S\bar{x}$
Doğum Ağ.(kg)	12	4.82± 0.107	12	4.48± 0.131
Besi Başı Ağ.(kg)	12	17.98±0.335	12	18.00±0.176
14.Gün Ağ.(kg)	12	22.65±0.553	12	22.20±0.310
28.Gün Ağ.(kg)	12	26.80±0.684	12	25.63±0.348
42.Gün Ağ.(kg)	12	31.68±0.873 <sup>a</sup>	12	28.93±0.425 <sup>b**</sup>
Besi Sonu.Ağ.(kg)	12	36.70±0.877 <sup>a</sup>	12	33.03±0.456 <sup>b**</sup>
Gün.Ort.C.A.A (kg)	12	0.334±0.013 <sup>a</sup>	12	0.268±0.006 <sup>**</sup>

\*\* P<0,01 Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir.

#### Yem Tüketimi ve Değerlendirme Oranı

Deneme grubu kuzuların besi süresi boyunca tükettikleri günlük kesif yem miktarı ve yem değerlendirme oranları Çizelge 3' de verilmiştir. Besi başı, 14. gün arası dönem dışındaki diğer dönemlerde, erkek kuzular dişilere oranla daha fazla günlük kesif yem tüketmişlerdir. Ayrıca 1 kg canlı ağırlık artışı için tüketilen kesif yem miktarı incelendiğinde erkek kuzuların dişi kuzulara oranla daha düşük yem tüketimi ile canlı ağırlık artışı sağladığı görülmektedir.

Çizelge 3: Bandırma Tipi Kuzuların Günlük Kesif Yem Tüketimi(g) ve Yem Değerlendirme oranları

Besi Özellikleri	Erkek	Dişi
	n=12	n=12
<b>Yem Tüketimi(kg/gün)</b>		
Besi Başı-14 gün	0,814	0,864
14-28 nci gün	1,090	1,073
28-42 nci gün	1,263	1,179
42-56 nci gün	1,502	1,301
Besi Başı-56 nci gün	1,167	1,104
<b>Yem Değerlendirme</b>		
Besi Başı-14 gün	2,441*	2,880*
14-28 nci gün	3,678*	4,382*
28-42 nci gün	3,623*	5,005*
42-56 nci gün	4,189*	4,443*
Besi Başı-56 nci gün	3,482*	4,177*

\*Bir kg canlı ağırlık kazancı için ortalama tüketilen kesif yem miktarı

Yem değerlendirme oranları incelendiğinde, Cengiz ve ark., (1989), Ertuğrul ve ark., (1989a), Köycü ve Özder., (1994), Kaymakçı ve ark., (1996), Özder ve ark., (1996), Torun ve ark., (1998)., Akmaz ve ark., (1999, 2000a), Kaymakçı ve ark., (2002), Oğan (2001), Özbey ve Akcan (2003), Köycü ve Özder (2004), Altın ve ark., (2005), Tekin ve ark., (2005), Ceyhan ve ark., (2008)' nin bildirmiş oldukları değerlerden yüksektir.

#### Kesim ve Karkas Özellikleri

Besi sonunda kesilen 12 baş kuzudan elde edilen kesim ve karkas özelliklerine ilişkin bulgular Çizelge 4' te verilmiştir. Erkek ve dişi kuzularda sırasıyla kesim ağırlığı 37.80 ve 33.57 kg, sıcak karkas ağırlığı 18.57 ve 17.11 kg, soğuk karkas ağırlığı 17.81 ve 16.63 kg, baş ağırlığı 2.04 ve 1.57 kg, 4 ayak ağırlığı 0.94 ve 0.80 kg, sağ karkas ağırlığı 8.59 ve 7.90 kg, sol karkas ağırlığı 8.71 ve 8.02 kg, omuz ağırlığı 1.77 ve 1.56 kg ve uzun but ağırlığı 3.02

ve 2.79 kg olarak gerçekleşmiş ve önemli bulunmuştur ( $P<0.01$ ). Soğuk kaybı ise erkek kuzularda % 4.12, dişi kuzularda % 3.42 olmuş ve önemli bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Karkas randımanı açısından her iki grup arasında istatistiki açıdan fark gözlenmemiştir ( $P>0.05$ ).

Çizelge 4: Bandırma Tipi Kuzularda Kesim ve Karkas Özellikleri

Özellikler	Erkek		Dişi	
	n	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	n	$\bar{x} \pm S\bar{x}$
Kesim. Ağ. (kg)	6	37.80±0.403 <sup>a</sup>	6	33.57±0.204 <sup>b**</sup>
Sic. Kar. Ağ. (kg)	6	18.57±0.206 <sup>a</sup>	6	17.11±0.272 <sup>b**</sup>
Soğ. Kar. Ağ. (kg)	6	17.81±0.171 <sup>a</sup>	6	16.53±0.287 <sup>b**</sup>
Sic. Kar. Ran. %	6	49.15±0.498	6	50.76±0.754
Soğ. Kar. Ran. %	6	47.13±0.475	6	49.08±0.808
Soğuk. Kaybı %	6	4.12±0.221 <sup>a</sup>	6	3.42±0.165 <sup>b*</sup>
Deri Ağ. (kg)	6	3.42±0.145	6	3.30±0.127
Baş Ağ. (kg)	6	2.04±0.079 <sup>a</sup>	6	1.57±0.039 <sup>b**</sup>
4 Ayak Ağ. (kg)	6	0.94±0.030 <sup>a</sup>	6	0.80±0.021 <sup>b**</sup>
Sağ Kar. Ağ. (kg)	6	8.59±0.114 <sup>a</sup>	6	7.90±0.092 <sup>b**</sup>
Sol Kar. Ağ. (kg)	6	8.71±0.074 <sup>a</sup>	6	8.02±0.173 <sup>b**</sup>
Omuz Ağ. (kg)	6	1.77±0.031 <sup>a</sup>	6	1.56±0.041 <sup>b**</sup>
Etek Ağ. (kg)	6	1.07±0.028	6	1.03±0.035
Uzun But Ağ. (kg)	6	3.02±0.022 <sup>a</sup>	6	2.79±0.062 <sup>b**</sup>
Boyun Ağ. (kg)	6	0.54±0.030	6	0.54±0.021
Kaburga Ağ. (kg)	6	2.29±0.68	6	2.08±0.080
Kuyruk Ağ. (kg)	6	0.10±0.006	6	0.11±0.009

\*  $P<0,05$ , \*\*  $P<0,01$  Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir.

Karkas randımanı değerleri incelendiğinde, Macit ve Aksoy (1996), Yaprak ve ark., (1998), Oğan (2001), Altın ve ark., (2005) ve Ceyhan ve ark., (2008)' nin bildirdiği değerlerden düşük, Macit ve ark., (1997), Özbey ve Akcan (2003)' in bildirdiğiyle benzer, Bayındır ve ark., (1986), Cengiz ve ark., (1989), Ertuğrul ve ark., (1989a,b), Köycü ve Özder (1994), Kaymakçı ve ark., (1996) ve Köycü ve Özder (2004)' in bildirdikleri değerlerden yüksek bulunmuştur. Bandırma tipi erkek ve dişi kuzuların çeşitli iç organlarına ait ağırlıklar Çizelge 5' te sunulmuştur. Sırasıyla erkek ve dişi kuzularda ahşa takım ağırlığı 1.95 ve 1.62 kg, bağırsak dolu ağırlığı 2.96 ve 2.51 kg, karaciğer ağırlığı 0.97 ve 0.82 kg, böbrek ağırlığı 0.14 ve 0.12 kg olarak bulunmuş ( $P<0.01$ ), iç yağ ağırlığı 0.31 ve 0.43 kg, akciğer ağırlığı 0.75 ve 0.61 kg olmuştur ( $P<0.05$ ).

Çizelge 5: Bandırma Tipi Kuzularda Çeşitli İç Organ Ağırlıkları(kg)

İç Organlar	Erkek		Dişi	
	n	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	n	$\bar{x} \pm S\bar{x}$
Ahşa Tak. Ağ.	6	1.95±0.023 <sup>a</sup>	6	1.62±0.058 <sup>b**</sup>
4MideDol.Ağ.	6	4.76±0.240	6	4.25±0.180
Bağ. Dolu Ağ.	6	2.96±0.079 <sup>a</sup>	6	2.51±0.086 <sup>b**</sup>
İç yağ Ağ.	6	0.31±0.025 <sup>b</sup>	6	0.43±0.034 <sup>a*</sup>
Dalak Ağ.	6	0.08±0.005	6	0.07±0.005
Karaciğer Ağ.	6	0.97±0.028 <sup>a</sup>	6	0.82±0.034 <sup>b**</sup>
Kalp Ağ.	6	0.19±0.009	6	0.17±0.003
Akciğer Ağ.	6	0.75±0.047 <sup>a</sup>	6	0.61±0.025 <sup>b*</sup>
Böbrek Ağ.	6	0.14±0.004 <sup>a</sup>	6	0.12±0.003 <sup>b**</sup>
Bö. Leğ. Y. Ağ.	6	0.19±0.034	6	0.30±0.040

\*  $P<0,05$ , \*\*  $P<0,01$  Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir.

İç yağ ağırlığı yönünden dişilerin erkeklere göre üstün olması cinsiyet faktöründen ileri gelebilir. İç yağ ağırlığı bakımından elde edilen veriler, Bayındır ve ark., (1986), Cengiz ve ark., (1989), Ertuğrul ve ark., (1989b), Köycü ve Özder., (1994), Oğan (2001), Özbey ve Akcan (2003) ve Ceyhan ve ark., (2008)' in bulmuş olduklarından düşük, Ertuğrul ve ark., (1989a) ve Macit ve ark., (1997)' nin sonuçlarıyla benzerdir.

Bandırma tipi kuzularda karkas ölçülerine ilişkin değerler Çizelge 6'da verilmiştir. Erkek ve dişi kuzularda sırasıyla sağrı genişliği 20.17 ve 19.33 cm, MLD(musculus longissimus dorsi) 15.55 ve 12.50 cm olmuş(P<0.01) ve but genişliği 12.17 ve 11.00 cm, göğüs derinliği 24.83 ve 23.83 cm olarak bulunmuştur (P<0.05).

Çizelge 6: Bandırma Tipi Kuzularda Karkas Ölçüleri(cm)

Karkas Ölçüleri	n	Erkek		Dişi	
		$\bar{x} \pm S\bar{x}$	n	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	n
Karkas Uz.	6	71.33±0.919	6	69.00±0.730	
Dış But Uz.	6	46.33±0.760	6	46.83±0.477	
İç But Uz.	6	23.00±0.577	6	24.00±0.365	
But Çevresi	6	37.67±0.494	6	35.83±0.749	
But Genişliği	6	12.17±0.307 <sup>a</sup>	6	11.00±0.258 <sup>b*</sup>	
Göğüs Gen.	6	18.50±0.342	6	17.67±0.422	
Sağrı Gen.	6	20.17±0.167 <sup>a</sup>	6	19.33±0.211 <sup>b**</sup>	
Göğ. Derinliği	6	24.83±0.307 <sup>a</sup>	6	23.83±0.307 <sup>b*</sup>	
Göğ. Çevresi	6	74.00±0.816	6	72.17±0.654	
Sağrı Çevresi	6	63.33±0.667	6	62.00±0.577	
MLD Kesit Alanı cm <sup>2</sup>	6	15.55±0.417 <sup>a</sup>	6	12.50±0.483 <sup>b**</sup>	
Sırt Yağ Kal.	6	0.31±0.029	6	0.44±0.064	

\* P<0,05, \*\* P<0,01 Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir.

MLD (*Musculus Longissimus Dorsi*) kesit alanı için elde edilen değerler Cengiz ve ark., (1989), Macit ve Aksoy (1996), Macit ve ark., (1997), Esen ve Özbey (2001), Akmaz ve ark., (2000ab), Esen ve Yıldız (2000), Oğan (2001) ve Özbey ve Akcan (2003)' in elde etmiş oldukları değerlerden yüksek, Ertuğrul ve ark., (1989a), Akmaz ve ark., (1999)' nin değerleriyle örtüşmekte ve Kaymakçı ve ark., (1996) ve Ceyhan ve ark. (2008)'nin elde etmiş oldukları değerlerden ise düşüktür.

### Sonuç

Bandırma tipi erkek ve dişi kuzular ile yürütülmüş olan bu çalışma besi gücü, kesim ve karkas değerleri açısından ülkemizde yapılan diğer çalışmalarla amaç ve sonuç olarak benzerlikler göstermektedir. Bunun yanında Batı bölgelerimizde dişi kuzularında kasaplık olarak değerlendirilmesi ve araştırma sonucunda elde edilen çıktılardan özellikle karkas randımanı açısından iki cinsiyet arasında fark olmaması sevindiricidir ve dişi kuzularında besi materyali olarak kullanabileceğini göstermektedir. Ancak tipin sabitlenmesi ve ırk olabilmesi adına seleksiyona ve yeni besi çalışmalarına ihtiyaç olacaktır.

### Teşekkür

Bu çalışma Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü Hayvancılık ve Su Ürünleri Dairesi Başkanlığı tarafından teşvik edilmiş ve desteklenmiştir. Teşekkür eder, saygılarımızı sunarız.

**Kaynaklar**

- Akmaz, A., Tekin, M.E., Kadak, R., Akçapınar, H., 1999. Anadolu (Konya) Merinosu, Hampshire Down x Anadolu Merinosu ve Alman Siyah Baş x Anadolu Merinosu F<sub>1</sub> ve G<sub>1</sub> kuzularında besi ve karkas özellikleri. Tr. J. Of Veterinary and Animal Sciences. 23 Ek sayı 3, 507–515.
- Akmaz, A., Tekin, M.E., Tepeli, C., Kadak, R., 2000a. Alman Siyah Başlı x Akkaraman ve Hampshire Down x Akkaraman mezezi (F<sub>1</sub> ve G<sub>1</sub>) erkek kuzuların besi performansı ve karkas özellikleri. Türk J. Vet. Anim. Sci. 24: 7–15.
- Akmaz, A., Tekin, M.E., Kadak, R., Gürkan, M., 2000b. Alman Siyah Başlı x İvesi (F<sub>1</sub>) ve Hampshire Down x İvesi (F<sub>1</sub> ve G<sub>1</sub>) mezezi erkek kuzuların besi performansı ve karkas özellikleri. Türk J. Vet. Anim. Sci. 24: 17–24.
- Altın, T., Karaca, O., Cemal, İ., Yılmaz, M., Yılmaz, O., 2005. Kıvırcık ve Karya kuzularda besi ve karkas özellikleri. Hayvansal Üretim Derg. 46(1):19–29.
- Bayındır, Ş., Okuyan, R., Tuncel, E., Yıldırım, Z., 1986. Kıvırcık, Merinos, Merinos x Kıvırcık (F1) ve Ile de France x Kıvırcık (F1) melezlerinin intensifkoşullardaki besi performansları ile kesim ve karkas özellikleri. Ulud. Üniv. Zir. Fak. Derg., (1986)5:119-126.
- Cengiz, F., Eliçin, A., Ertuğrul, M., Aşkın, Y., Dellal, G., 1989. Anadolu Merinosu ve Ile de France x Anadolu Merinosu (F<sub>1</sub>) mezezi erkek kuzularında besi gücü ve karkas özellikleri. A.Ü.Ziraat Fakültesi Yayınları:1125, Bilimsel Araştırmalar ve İncelemeler: 616, Ankara.
- Ceyhan, A., Hanoğlu, H., Sezenler, T., Erdoğan, İ., 2008. The improvement studies on mutton sheep Marmara region conditions. 2. Fattening and carcass characteristics of lambs. Bulgarian Journal of Agricultural Science,14(6):606–615.
- Colomer-Rocher, F., P. Morand-Fehr and A.H. Kirton. 1987. Standard Methods and Procedures For Goat Carcass Evaluation, Jointing and Tissue Separation. Livestock Production Science 17.149–159.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları II). A.Ü. Ziraat Fakültesi Baskı Ünitesi, Ankara.
- Ertuğrul, M., Eliçin, A., Cengiz, F., Aşkın, Y., Arık, İ.Z., 1989a. Akkaraman ve Hampshire Down x Akkaraman Mezezi (F1) erkek kuzularda besi gücüne karkas özellikleri. A.Ü.Ziraat Fakültesi Yayınları:1125, Bilimsel Araştırmalar ve İncelemeler: 615, Ankara.
- Ertuğrul, M., Eliçin, A., Cengiz, F., Dellal, G., 1989b. Akkaraman, Border Leicester x Akkaraman (F1), Dorset Down x Akkaraman (F1) ve Ile de France x Akkaraman (F1) mezezi erkek kuzularda besi gücü ve karkas özellikleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:1143, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler:631, Ankara.
- Esen, F. ve Yıldız, N., 2000. Akkaraman, Sakız x Akkaraman melez (F1) kuzularda verim özellikleri. II. Besi performansı, kesim ve karkas özellikleri. Turk J. Vet. Anim. Sci. 24 (2000) 215–222.
- JMP. 5.0.1a. A Business Unit Of SAS Copyright, 1989–2002 SAS Institute Inc.
- Karaoğlu, M., Macit, M., Aksoy, A., 2001. Entansif besiye alınan Tuj kuzularının besi performansı üzerine bir araştırma. Turk j. Vet. Anim. Sci., 25(2001) 261-266.
- Kaymakçı, M., Taşkın, T., Kızılay, E., Özkan, K., 1996. Suffolk x B. Leicester x Merinos mezezi kuzuların besi güçleri ve karkas özellikleri üzerine bir araştırma. E. Ü. Ziraat Fak. Der. No: 2–3, (113–121).
- Kaymakçı, M., Taşkın, T., Kızılay, E., 2002. Sönmez kuzularında besi özellikleri üzerine bir araştırma. Türk J. Vet. Anim. Sci.: 26: 933-938.
- Köycü, E. ve Özder, M., 1994. Kıvırcık ve Hampshire Down x Kıvırcık (G1) erkek kuzularının besi gücü ve karkas özellikleri. T.Ü.Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi 3(1–2):269–275.
- Köycü, E., Özder, M., 2004. Türkgeldi tipi ikiz kuzuların besi gücü, kesim ve karkas özellikleri. Hayvansal Üretim Derg. 45(2): 33–38.
- Macit, M., Aksoy, A., 1996. Morkaraman erkek kuzularında besi gücü ve karkas özellikleri. Hayvancılık '96 Ulusal Kongresi. 18–20 Eylül 1996. İzmir.
- Macit, M., Karaoğlu, M., Yaprak, M., Kopuzlu, S., 1997. Tuj erkek kuzuların entansif şartlardaki besi performansları ile kesim ve karkas özellikleri. Atatürk Ü. Zir. Fak. Der. 28(1), 64–73.

- MINITAB INC. 1996. Minitab for Windows, Release 11.1. Minitab Inc., State College, 3081 Enterprise Drive, PA 16801-3008. USA.
- Oğan, M., 2001. Sakız x Kıvırcık melezi (F<sub>1</sub>) erkek kuzuların besi performansı ve karkas özellikleri. Lalahan Hay. Arşt. Enst. Derg. 41 (1): 59–66.
- Özbey, O., Akcan, A., 2003. Morkaraman, Kıvırcık x Morkaraman (F<sub>1</sub>) ve Sakız x Morkaraman (F<sub>1</sub>) melez kuzularda verim özellikleri II. Besi performansı, Kesim ve Karkas Özellikleri. YYÜ Vet. Fak. Derg. 14(2): 35–41.
- Özder, M., Köycü, E., Yurtman, İ.Y., Savaş, T., 1996. Farklı sürelerde sütten kesilmiş tekiz ve ikiz Türkgeldi kuzularının besi yetenekleri üzerine bir araştırma. I.Ulusal Zootekni Bilim Kongresi 5–7 Şubat 1996, Antalya.
- Özder, M., 2009. Hayvansal üretimde koyunculuk. Türkiye de Koyun Yetiştiriciliği Sempozyumu. A.Ü. Ziraat Fakültesi Baskı Ünitesi, Ankara.
- Tekin, M.E., Gürkan, M., Karabulut, O., Düzgün, H., 2005. Performance testing studies and the selection of Hasmer, Hasak, Hasiv and Linmer crossbreed sheep types: III. Fattening Performance. Türk J. Vet. Anim. Sci.: 29: 67-73.
- Torun, O., Güney, O., Ceyhan, A., 1998. İvesiye dayalı olarak geliştirilen farklı genetik yapıdaki melez kuzuların yoğun besideki performanslarının saptanması üzerine bir araştırma. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 13 (3):19–26.
- Yaprak, M., Dayıoğlu, H., Macit, M., Kopuzlu, S., Karaoğlu, M., Esenboğa, N., 1998. Tuj x Morkaraman melezi kuzuların besi performansı, kesim ve karkas özellikleri. Doğu Anadolu Tarım Kongresi, 14–18 Eylül 1998.



## Farklı Keçi Genotiplerinde Analık Kabiliyetine İlişkin Bazı Gözlemler

Ömer Hıdıroğlu, Cemil Tölu, Türker Savaş

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, 17020 Çanakkale.  
\*e-posta: [cemiltolu@comu.edu.tr](mailto:cemiltolu@comu.edu.tr); Tel: +90 (286) 218 00 18/1326; Fax: +90 (286) 218 05 45

### Özet

Memeli hayvanlarda doğumdan kısa süre sonra ağız sütünün yavruya verilmesi ve diğer yavruardan kendi yavrusunu ayırması, kollayıp büyütmesi en önemli annelik görevleridir. Bu çalışmada, farklı keçi genotiplerinde (Gökçeada, Malta, Türk Saanen) oğlaklarını diğer oğlaklardan ayırt etme ve emzirebilme yeteneği temelinde ana-yavru ilişkileri irdelenmiştir. Doğumdan 7. gün sonrasında gündüzleri ayrı olan keçi ve oğlaklar akşamları bir araya getirilerek geceyi birlikte geçirmişlerdir. Oğlak seçimi amacıyla, 15-20 baş oğlağın bulunduğu ve kamera ve doğrudan gözlenen bir bölmeye keçiler bireysel olarak alınmışlardır. Keçilerin oğlaklarını ayırıp emzirmesine kadar veya en fazla 5 dk. süreyle keçi-oğlak etkileşimi gözlenmiştir. Yapılan değerlendirmelerde, Türk Saanen genotipinin yarısından fazlasının gözlem periyodu (5 dk.) içinde kendi oğlaklarını ayırıp emziremediği gözlenmiştir ( $P \leq 0.05$ ). Gökçeada ve Malta genotipi keçilerin yabancı oğlakları emzirmedeği ve bunu yaparlarken daha çok yer değiştirdikleri, Türk Saanen genotipi keçilerin çoğunluğunun ise kendi oğlağını emzirirken yabancı oğlakların emmelerinden rahatsız olmadıkları görülmüştür ( $P \leq 0.05$ ). Bu durum Türk Saanen genotipinin diğer genotiplere göre süt veriminin daha yüksek olmasından ve dolayısıyla süt verimi yönünde özelleşmiş bir genotip olmasından kaynaklanabilir. Ayrıca Türk Saanen genotipi oğlaklara daha az sıklıkta agresif davranış sergilemişlerdir ( $P \leq 0.05$ ).

**Anahtar kelimeler:** Gökçeada, Malta, Türk Saanen, Emzirme, Agresyon

### Some observations on maternal ability in different goat genotypes

#### Abstract

In mammalian animals, the first hours following the birth of young are characterized by behavioral interactions between the mother and her young which cause the mother and kid to become bonded to each other. This study was carried out to compare maternal behaviors among three different genotypes (Gökçeada, Maltese, Turkish Saanen) of kids with other kids on the basis of discrimination and the ability to breast-feeding mother-offspring relationships. Birth to 7 separate the goat and their kids during the day after the day brought together in the evenings spent the night. Goats were taken in as an individual for the selection of kids, the camera and directly observed of the located 15-20 head in observation room. The goat-kid interaction was observed until breast-feeding their kids of goat or takes a maximum of 5 minutes. The indicated that over the half of Turkish Saanen goats cannot separating and breast-feeding their kids in 5 minutes ( $P < 0.05$ ). Gökçeada and Maltese genotypes not breast-feeding alien kids, but more walking during escape from alien kids, the majority of Turkish Saanen goats were not disturbed of alien kids, while breast-feeding their own kid ( $P \leq 0.05$ ). This situation, Turkish Saanen genotype milk yield is higher than other genotypes, and therefore specialized for milk yield may be due to a genotype. In addition, Turkish Saanen genotype exhibited less frequency aggressive behavior to kids ( $P \leq 0.05$ ).

**Keywords:** Gökçeada, Maltese, Turkish Saanen, breast-feeding aggression

## Giriş

Memeli hayvanlarda doğumdan kısa süre sonra ağız sütünün yavruya verilmesi ve diğer yavruardan kendi yavrusunu ayırması, kollayıp büyütmesi en önemli annelik görevleridir (Dwyer, 2003). Keçide maternal seçiciliğin, oğlağıyla beraber rahatsız edilmediğı sürece doğum sonrası 4 saatte geliştii belirtilmektedir (Bordi ve ark., 1994). Ana-yavru bağı oğlakların yaşama gücü ve büyüme performansında önemli bir paya sahiptir. Analık davranışlarının kuzuların yaşama gücünü önemli derece etkilediğı bilinmektedir (Everett-Hincks ve ark., 2005). Analık davranışları bakımından koyun ve keçilerde yapılan bir çalışmada, keçilerin yavrularını ayırmada, analık kabiliyetinin yüksek olduğı bilinen koyunlar kadar seçici ve çabuk davrandığı görülmüştür (Romeyer ve ark., 1992). Diğer yandan farklı keçi ırklarında analık davranışları açısından farkın olduğı rapor edilmiştir (König von Borstel ve ark., 2011).

Oğlak ile keçinin bir arada kaldığı barınaklarda, keçilerin yalnızca kendi oğlağına emzirmesi, başka oğlakları emzirmemesi ve yabancı oğlaklara zarar verici davranışlardan kaçınması istenilen özellikler arasındadır. Ayrıca yavruya karşı gösterilen agresyon, yaralanma ve ölümler nedeniyle önemli bir sorun haline gelebilir. Aynı genotiplerde yapılan emişme sırasındaki gözlemlerde ırklar arasında agresif davranış farklılıklarının olduğı görülürken, keçilerin yabancı oğlaklara karşı agresyon sergilemediğı veya sergilenen agresyonun şiddetli olmadığı görülmüştür (Akyüz, 2008).

Bu çalışmanın amacı, yukarıda ifade edilen noktalar ışığında, keçinin oğlağına diğer oğlaklardan ayırıp emzirebilme gibi keçi-oğlak etkileşimi sırasındaki davranışların genotiplere bağılı olası değişiminin irdelenmesidir.

## Materyal ve Yöntem

Bu çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Teknolojik ve Tarımsal Araştırma Uygulama Merkezi (TETAM) Keçicilik Biriminde bir proje kapsamında (TÜBİTAK 106O411) yetiştiriciliğı yapılan 20 baş Gökçeada, 27 baş Malta ve 27 baş Türk Saanen keçi ile yaşları 9–38 gün arasında değişen toplam 124 baş oğlak üzerinde yürütülmüştür. Yarı-entansif sistemin uygulandığı keçi yetiştiriciliğinde uygulanan oğlak büyütme sisteminde doğumdan sonra ilk bir hafta sürekli birlikte olan keçi ve oğlak, sonraki günlerde gündüzleri ayrı barınmakta, akşam sağımından sabah sağımına kadar ise geceyi birlikte geçirmektedirler. Oğlakların süttten kesim yaşı 42-60 gündür (Tölü, 2009).

Her bir genotipten bireysel olarak keçilerde gözlem gününde, odaya alınacak olan keçilerin oğlak sayısına göre değişmekle birlikte, 2.5 x 3.5 x 4.0 m boyutlarındaki odada doğrudan ve kamera gözlemi yapılmıştır. Odada bulunan oğlak sayısı 15-20 baş olurken, gözlem süresi 5 dk. ile sınırlandırılmıştır. Ancak keçi, oğlak veya oğlaklarını diğer oğlaklardan ayırarak en az 5 sn. süre ile emzirdiyse gözlem sona erdirilmiştir. Dolayısıyla gözlemlerde keçinin oğlaklarını diğerlerinden ayırarak emzirmesi, analık kabiliyetinde başarı olarak kabul edilmiştir. Her bir keçi için davranış gözlemlerinde, keçinin agresyon (burunla itirme, boynuz sallama ve baş sallama), toplam meleme (ağız açık ve kapalı), yürüme, arka tarafını kaldırma (arka ayaklarını zıplamak suretiyle havaya kaldırması), agresif ısırma ve tos vurma davranış özelliklerinin sıklıkları kaydedilmiştir (Tölü, 2009).

Kamera kayıtlarından gözlemler farklı günlerde olmak üzere, 16 kez tekrarlanmış olup, davranış sıklıkları, video kayıtlarından sürekli gözlem (continuous sampling) yöntemi kullanılarak elde edilmiştir. Agresyon, toplam meleme, yürüme, arka tarafı kaldırma, agresif ısırma ve tos vurma davranışlarının istatistiksel analizlerinde ırkın sabit faktör olarak yer aldığı tekrarlı ölçümler varyans analizi kullanılmıştır. Kendi oğlağına ayırıp emzirme (KOAE), yabancı oğlağı emzirme (YOE), yabancı oğlağı ayırma (YOA), ikiz eşini bekleyip emzirme (İEBE), agresif ısırma (AI) ve tos vurma (TOS) davranışlarının gözlem sıklıkları, ilgili davranışın gözlem periyodu içerisinde görüldü yada görülmedi şekline çevrilmiş ve istatistiksel analizlerinde binomiyal dağılım temelinde genelleştirilmiş eşitlik kestirimi (GEE) yöntemi kullanılmıştır (SAS, 1999).



## Bulgular ve Tartışma

Yapılan sürekli gözlemlerde genotiplere göre kendi oğlağını bularak emzirme süresi Gökçeada 1.76 dk., Malta 1.84 dk. ve Türk Saanen 4.12 dk. olarak tespit edilmiştir ( $P<0.0001$ ; Çizelge 1). Buna göre Malta ve Gökçeada genotiplerinin, Türk Saanen genotipine göre kendi oğlağını ayırıp bulma ve emzirme konusunda daha becerikli olduğu söylenebilir. Yanı sıra, ele alınan diğer özelliklerde agresyon, meleme, yürüme ve arka kısmı kaldırarak kaçma sıklığı genotiplere göre önemli ölçüde farklılaşmıştır (Çizelge1). Gözlem odasına giren keçi kendi oğlağını bulma çabası sırasında yabancı oğlaklar da keçiyi emmek istemektedirler ve oğlakların bu davranışlarını engellemek isteyen keçiler izolasyon ve agresif davranış sergilemektedirler. Bu anlamda ele alınan agresyon davranışları yüksek sıklıktan düşüğe sırasıyla, Malta, Gökçeada ve Türk Saanen şeklinde gerçekleşmiştir ( $P=0.0003$ ). Keçilerin yavrularıyla iletişim kurmak amacıyla meleme sıklığı Gökçeada genotipinde diğer genotiplerden daha düşüktür ( $P\leq 0.05$ ). Kendi oğlağıyla buluşmak ve yabancı oğlaklardan kurtulmak için keçinin göstermiş olduğu yürüme davranışını ise Türk Saanen genotipi diğer genotiplerden daha düşük seviyelerde göstermiştir ( $P\leq 0.05$ ). Gökçeada keçileri, Malta ve Türk Saanen keçilerinden daha sık arka taraflarını kaldırma davranışı göstererek oğlaklardan kaçma davranışı sergilemişlerdir ( $P\leq 0.05$ ). Bu durum genotipin çetin Gökçeada koşullarında, oğlağının yaşamını garanti altına alabilmek için sütünü sadece oğlağına saklaması yönündeki doğal seleksiyon baskısından kaynaklanabilir. Zira bu hayvanlar doğa koşullarına tamamen açık koşullarda yaşamlarını sürdürmektedirler (Törlü, 2009). Görülme veya görülme şeklinde analiz edilen davranış özelliklerine ait oranlar Çizelge 2’de, aynı özelliklere ait istatistiksel analiz sonuçları ise Çizelge 3’de sunulmuştur.

Çizelge 1. Genotiplere göre gözlemlenen davranışların sıklıklarına ait en küçük kareler ortalaması ( $\bar{x}$ ), standart hata (SH) ve P değerleri

Özellik	Gökçeada		Malta		Türk Saanen		P
	$\bar{x}$	SH	$\bar{x}$	SH	$\bar{x}$	SH	
OBES (dk)	1.76 <sup>a</sup>	0.16	1.84 <sup>a</sup>	0.17	4.12 <sup>b</sup>	0.20	<0.0001
Agresyon	11.5 <sup>a</sup>	1.41	15.2 <sup>a</sup>	1.52	5.60 <sup>b</sup>	1.76	0.0003
TMS	4.6 <sup>a</sup>	1.86	15.2 <sup>b</sup>	2.00	17.6 <sup>b</sup>	2.32	<0.0001
Yürüme	23.7 <sup>a</sup>	1.56	20.8 <sup>a</sup>	1.67	14.8 <sup>b</sup>	1.95	0.0021
KATKS	18.2 <sup>a</sup>	1.70	10.0 <sup>b</sup>	1.80	10.8 <sup>b</sup>	2.10	0.0023

OBES: Oğlağı bulup emzirme süresi; TMS: Toplam meleme sıklığı; KATKS: Keçinin arka tarafını kaldırma sayısı. Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ( $P\leq 0.05$ ).

Çizelge 2. Davranış özelliklerinin genotiplere göre görülme oranı, %

Özellik	Gökçeada	Malta	Türk Saanen
KOAE	90.6	92.3	43.7
YOE	2.6	10.7	58.3
YOA	68.0	67.6	50.0
İEBE	10.7	12.5	16.6
AI	6.6	6.1	16.6
TOS	68.0	73.8	54.1

KOAE: Kendi oğlağı ayırıp emzirme; YOE: Yabancı oğlağı emzirme; YOA: Yabancı oğlağına agresyon; İEBE: İkizin eşini bulmadan emzirme; AIS: Agresif ısırma; TOS: Tos vurma

Çizelge 3. Genotiplere göre ilgili davranış özelliğinin tahmin değeri (b), standart hata (SH) ve odds oranı ( $\Psi$ )

Özellik	Gökçeada			Malta			P
	b	SH	$\Psi$	b	SH	$\Psi$	
KOAE	2.52	0.492	12.45	2.73	0.548	15.42	<0.0001
YOE	-3.93	0.741	0.02	-2.45	0.589	0.08	<0.0001
YOA	0.75	0.41	2.12	0.73	0.466	2.09	0.0907
İEBE	-0.51	0.771	0.60	0.03	0.77	1.03	0.7045
AI	-1.02	0.805	0.35	-1.11	0.661	0.32	0.1302
TOS	0.58	0.422	1.79	0.87	0.493	2.38	0.0887

Türk Saanen ırkına ait b değeri 0.00 ve  $\Psi$  değeri 1.00'dir.

Oğlağını bulup emzirme süresinin, kendi oğlağını ayırıp emzirme başarı oranına da benzer şekilde yansıdığı görülmektedir (Çizelge 2). Türk Saanen keçilerinin yarıdan fazlası 5 dk. içinde oğlaklarını ayırıp emzirememişlerdir. Bu durum Malta ve Gökçeada keçilerinde Türk Saanenlerine göre çok daha düşüktür. Türk Saanen keçilerine oranla Gökçeada keçileri 12.45 ( $\Psi=12.45$ ) kat, Malta keçileri ise 15.42 ( $\Psi=15.42$ ) kat daha yüksek bir oranda kendi oğlaklarını ayırıp emzirdikleri gözlenmiştir (Çizelge 3). Oğlağını bulma becerisinin zayıf olduğu gözlenen Türk Saanen keçilerinin  $\frac{2}{3}$ 'ü yabancı oğlakların kendilerini emmelerine izin vermişlerdir. Gökçeada keçileri %98, Malta keçileri ise %92 Türk Saanen keçilerinden daha düşük düzeyde yabancı oğlakları emzirmişlerdir ( $P<0.0001$ ). Diğer yavrulardan kendi yavrusunu ayırma, kollayıp büyütmenin en önemli annelik görevi (Dwyer, 2003) olduğu düşünüldüğünde Türk Saanen keçilerinin bu anlamda yetersiz gibi görünseler de, genotipin oğlaklarının yabancı anne emme konusunda oldukça ısrarcı oldukları dikkati çekmiştir. Ancak Türk Saanen keçilerinin bu durumu, süt verimlerinin fazla olması nedeniyle avantaj gibi görünürken, sütü az bireylerin oğlaklarında problemlere neden olacaktır. Ayrıca Türk Saanen keçilerinin yabancı oğlakların emmelerine izin vermesi, yetiştirici terminolojisinde yer alan "hırsız oğlak" oranının sürüde artmasına dolayısıyla da sürüde sağlıklı bir emişme sürecine olumsuz etki edebilecektir. Dolayısıyla konu üzerinde farklı açılardan irdelenen çalışmalar yapılmalıdır. Diğer yandan aynı genotiplerin 30 dk. emişme gözlemlerinde Türk Saanen genotipinin önemli düzeyde daha fazla süre ile oğlaklarını emzirdikleri gözlenmiştir (Akyüz, 2008). Ayrıca Türk Saanen genotipi oğlakların doğum ağırlıklarının yüksek olması ve açlık motivasyonunun daha yüksek olması annesi dışındaki keçileri emme güdüsünü artırmış olabilir. Dolayısıyla bu anlamdaki yaklaşımların değerlendirilmesinde genotipler bakımından oğlaklar arasındaki varyasyon da dikkate alınmalıdır.

Keçiyi emmek isteyen yabancı oğlakları ayırmak ve uzaklaştırmak amacıyla agresyon gösteren keçilerin oranı Gökçeada keçilerinde %68.0 Malta keçilerinde %67.6 ve Türk Saanen keçilerinde %50.0 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 2). Gökçeada ve Malta genotipleri 2 kat daha fazla agresyon sergilemişlerdir ( $P=0.0907$ ; Çizelge 3). Aslında yavruya karşı gösterilen agresyon türün devamını tehlikeye atabilecek niteliktedir (Lorenz, 1998). Ancak evcil hayvanlarda bu anlamdaki mekanizmaların yabani atalarındaki gibi birebir işlemlerini beklemek gerekir. Zira evcil türlerde doğal seleksiyonun baskısı zayıflamıştır.

İkiz oğlağa sahip keçilerde, her iki oğlağını da bulmadan emzirmeye başlayan keçilerin oranı, Gökçeada keçilerinde %10.7, Malta keçilerinde %12.5 ve Türk Saanen keçilerinde %16.6 olarak saptanmıştır. Bu oranın düşük olması genotiplerin oğlaklarını tanıma, hafızaya alma ve emzirmeye birlikte başlama açısından olumludur. Koyunlarda yapılan bir çalışmada, yavru sayısı arttıkça analık davranışlarının belirginleştiği görülmüştür (Everett-Hincks ve ark., 2005). Dolayısıyla yavru sayısı annenin yavrular üzerindeki dikkatini arttırabileceği gibi emzirmenin diğer oğlak gelmeden başlamaması doğal seleksiyon baskısından kaynaklanabilir.

Türk Saanen keçilerinin %16,6'sının yabancı oğlakları ısırdıkları görülmüştür. Bu durum Gökçeada ve Malta keçilerinde ise daha düşüktür (%6). Türk Saanen keçileri, Gökçeada keçilerinden 2.8 kat ve Malta keçilerinden 3.1 kat daha fazla agresif ısırma davranışı göstermelerine karşın bu fark istatistiksel olarak önemli

değildir ( $P=0.1302$ ; Çizelge 3). Yabancı oğlakları uyarmak ve uzaklaştırmak için tos vurma davranışını gösteren keçilerin oranı Malta ve Gökçeada keçilerinde Türk Saanen keçilerine göre biraz daha fazladır. Gökçeada genotipi 1.79 kat ve Malta genotipi 2.38 kat, Türk Saanen genotipinden daha fazla oranda tos vurma davranışını göstermişlerdir ( $P=0.0887$ ). Üç genotipin kaba ot tüketimi sırasındaki agonistik davranış gözlemlerinde (Tölu, 2009) ve 30 dk. emişme gözlemleri sırasında (Akyüz, 2008), genotipler arasında davranış özellikleri sıklıkları bakımından önemli farklılıkların olduğu belirlenmiştir. Çalışmalarda Türk Saanen genotipinin önemli derecede daha yüksek sıklıkta agresif ısırma sergilediğini gözlemiştir. Genotipte agresif ısırma özellikle bireysel mesafenin azaldığı durumda boynuzsuz bireyler tarafından daha çok sergilenmektedir (Tölu ve Savaş, 2007).

### Sonuç

Genotiplerde keçi-oğlak etkileşimi sırasında ele alınan davranış özellikleri bakımından Gökçeada ve Malta genotiplerinin birbirlerine benzerlik gösterdiği görölmüşür. Türk Saanen genotipinin birçok özellikte önemli ölçüde diğer genotiplerden ayrıldığı görölmüşür. Türk Saanen genotipleri gözlem süresince (5 dk.) çok sayıda oğlak içinden kendi oğlaklarını ayırıp emzirebilme konusunda yetersiz kalmışlardır. Bu durum Türk Saanen genotipinin diğer genotiplere göre süt veriminin daha yüksek olmasından ve dolayısıyla süt verimi yönünde özelleşmiş bir genotip olmasından kaynaklanabilir. Ayrıca annenin ana davranışları kadar her genotipin oğlak davranışları da farklılığa neden olabilir.

### Kaynaklar

- Akyüz, E., 2008. Üç keçi genotipinde emişme zamanında ana-yavru ilişkisi (Lisans tezi). ÇOMÜ, Z.F., Zootekni A.B.D., Çanakkale.
- Bordi, A., De Rosa, G., Napolitano, F., Litterio, M., Marino, V., Rubino, R., 1994. Post partum development of the mother-young relationship in goats. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 42, 145-152.
- König von Borstel, U., Moors, E., Schichowski, C., Gauly, M. 2011. Breed differences in maternal behaviour in relation to lamb (*Ovis orientalis aries*) productivity. *Livest.Sci.*, 137, 42-48.
- Dwyer, C.M., 2003. Behavioural development in the neonatal lamb: effect of maternal and birth-related factors. *Theriogenology*, 59:1027-1050.
- Everett-Hincks, J.M., Lopez-Villalobos, N., Blair, H.T., Stafford, K.J., 2005. The effect of ewe maternal behaviour score on lamb and litter survival. *Livest. Prod. Sci.*, 93: 51-61.
- Lorenz K., 1998. Das sogenannte Böse. Zur Naturgeschichte der Aggression. Dtv Verlag, München.
- Romeyer, A., Poindron, P., 1992. Early maternal discrimination of alien kids by post-parturient goats. *Behav. Proc.*, 26: 103-111.
- SAS, 1999. Institute Inc., SAS OnlineDoc®, Version 8, Cary, NC.
- Tölu, C., 2009. Farklı keçi genotiplerinde davranış, sağlık ve performans özellikleri üzerine araştırmalar. ÇOMÜ F.B.E., Zootekni A.B.D., Çanakkale.
- Tölu, C., Savaş, T. 2007. A brief report on intra-species aggressive biting in a goat herd. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 102: 124-129.



## Ekstansif ve Entansif Koşullarda Besiye Alınan Norduz Erkek Toklularında Kesim-Karkas Özellikleri, Et Kalitesi ve Yağ Asidi Kompozisyonu

Serhat Karaca, Ayhan Yılmaz, Aşkın Kor, Mehmet Bingöl, İsa Cavidoğlu

### Özet

Bu çalışmada, entansif ve ekstansif koşullarda besiye alınan Norduz erkek toklularında kesim ve karkas özellikleri, et kalitesi ve yağ asidi kompozisyonlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada hayvan materyali olarak sütten kesimden itibaren 6 aylık yaşa kadar yetiştirici koşullarında besiye alınan 30 baş Norduz erkek toklusu kullanılmıştır. KYB (karma yem besi) ve MB (mera besi) toklularında kesim ağırlığı, sıcak randıman ve kuyruk ağırlıkları sırasıyla  $54.82 \pm 0.438$  kg ve  $40.70 \pm 0.444$  kg; %  $49.57 \pm 0.363$  ve %  $43.97 \pm 0.779$ ;  $4.28 \pm 0.262$  kg ve  $2.30 \pm 0.123$  kg olmuştur. KYB toklularında konformasyonun MB grubuna göre daha iyi, ancak yağlanmanın da oldukça yüksek olduğu belirlenmiştir. KYB ve MB gruplarında  $pH_{24\text{saat}}$ ,  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  ve % TSSP değerleri sırasıyla  $5.94 \pm 0.061$  ve  $6.15 \pm 0.020$ ;  $38.07 \pm 0.315$  ve  $34.53 \pm 0.685$ ;  $21.53 \pm 0.365$  ve  $20.36 \pm 0.653$ ;  $6.71 \pm 0.320$  ve  $5.33 \pm 0.390$ ; %  $34.91 \pm 1.616$  ve %  $37.39 \pm 0.962$  olarak belirlenmiştir. Karma yemle besiye alınan gruplarda  $pH_{24\text{saat}}$  ve bazı renk indeksleri mera gruplarına göre daha iyi değerlere sahip iken; mera grubu toklu karkaslarının daha düşük yağ ve yüksek protein içeriğine sahip oldukları belirlenmiştir. Toklularda farklı yetiştirme sistemlerinin karkaslardaki yağ asidi kompozisyonuna etkisi genel olarak besin maddelerinin yağ asidi kompozisyonuna bağlı olarak değişiklik göstermiştir. Omega 3 yağ asitlerinin merada besiye alınan hayvanların dokularında, Omega 6 yağ asitlerinin ise karma yemle besiye alınan hayvanların dokularında daha yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte, PUFA/SFA oranları gruplar arasında benzerlik göstermiştir.

**Anahtar Sözcükler:** Norduz toklu, yetiştirme sistemi, et kalitesi, yağ asidi kompozisyonu

### Slaughter-Carcass Characteristics, Meat Quality And Fatty Acid Composition Of Norduz Male Lambs Raised Under Intensive And Extensive Conditions

#### Abstract

In this study, it was purposed to determine slaughter-carcass characteristics, meat quality and fatty acid composition of Norduz male lambs raised under intensive and extensive conditions. The animal material was constituted 30 head of Norduz male lamb that reared under breeder conditions until six months age. Slaughter weight, hot dressing percentage and tail weights of concentrate lambs (CL) and pasture lambs (PL) were determined  $54.82 \pm 0.438$  kg and  $40.70 \pm 0.444$  kg;  $49.57 \pm 0.363$  % and  $43.97 \pm 0.779$  %;  $4.28 \pm 0.262$  kg and  $2.30 \pm 0.123$  kg, respectively. CL was better conformation and higher fat content than PL lambs.  $pH_{24\text{hour}}$ ,  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  and FWTW % of CL and PL were found  $5.94 \pm 0.061$  and  $6.15 \pm 0.020$ ;  $38.07 \pm 0.315$  and  $34.53 \pm 0.685$ ;  $21.53 \pm 0.365$  and  $20.36 \pm 0.653$ ;  $6.71 \pm 0.320$  and  $5.33 \pm 0.390$ ; %  $34.91 \pm 1.616$  and %  $37.39 \pm 0.962$ , respectively. It was determined that CL had better  $pH_{24\text{hour}}$  and some color indexes than PL lambs while the carcass of PL lambs had lower fat and higher protein content than CL lambs. The effect of different feeding system on fatty acid composition varied to relate with fatty acid profile of feed materials. Omega-3 fatty acids higher in PL group while Omega-6 fatty acids higher in CL group. However the PUFA/SFA ratio was found similar between groups.

**Keywords:** Norduz lamb, feeding system, meat quality, fatty acid composition.



## Etçi Genotiplerin Baba Hattı Olarak Kullanımı ile Elde Edilen Dağlıç Kuzuların Yetiştirici Koşullarında Performansları

Tülay Canatan<sup>1</sup>, Gürhan Keleş<sup>1</sup>, N. Kürşat Akbulut<sup>1</sup>, B. Emre Teke<sup>1</sup>  
Mustafa Kan<sup>1</sup>, Şükrü Doğan<sup>1</sup>, Birol Dağ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, 42020 Karatay, Konya

<sup>2</sup> Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, 42250 Selçuklu, Konya

Sorumlu yazar: [tulaycanatan@hotmail.com](mailto:tulaycanatan@hotmail.com). Tel: 332 3551290–303. Fax: 332 3551288

### Özet

Bu araştırmada Hasak ve Hasmer etçi genotiplerin baba hattı olarak kullanılması ile elde edilen kullanma melezi Dağlıç kuzuların doğum ağırlıkları, aylık canlı ağırlıkları (CA) ve yoğun besi özellikleri dağlıç kuzular ile karşılaştırılmalı olarak araştırılmıştır. Araştırmada üç yetiştirici işletmesinde mera koşullarında yetiştirilen toplam 891 baş Dağlıç, Hasak x Dağlıç (F<sub>1</sub>) (HSKD) ve Hasmer x Dağlıç (F<sub>1</sub>) (HSMD) kuzunun doğum ağırlığı belirlenmiş ve aylık CA' ları 150. günlük yaşa kadar 5 tartımla tespit edilmiştir. Ayrıca her bir işletmede yarısı erkek yarısı dişi 10'ar baş Dağlıç, HSKD ve HSMD olmak üzere toplam 90 baş kuzu ile 62 günlük yoğun besi yapılmıştır.

Dağlıç kuzuların doğum ağırlıkları ve aylık CA tartım değerleri HSKD ve HSMD kuzulardan düşük (P<0.05) bulunmuştur. En yüksek (P<0.05) CA artışı (CAA) ilk üç tartımda HSKD ve HSMD kuzularda, 4. tartımda ise (Temmuz) Dağlıç kuzularda bulunmuştur. Ayrıca, 4. ve son tartımda HSMD kuzuların CAA'ları Dağlıç ve HSKD kuzulardan daha düşük (P<0.05) tespit edilmiştir. Yoğun besiyeye alınan kuzuların ortalama CAA'ları Dağlıç, HSKD ve HSMD kuzularda sırasıyla, 147, 195 ve 201 g olmuş ve Dağlıç kuzuların CAA'ları diğer kuzulardan düşük (P<0.05) bulunmuştur. En yüksek (P<0.05) brüt kar değerleri yoğun besiyeye alınan HSKD ve HSMD kuzulardan elde edilirken, mera koşullarında yetiştirilen HSMD kuzuların brüt kar değerleri en düşük (P<0.05) bulunmuştur.

Araştırma sonuçları Hasmer ve Hasak genotiplerinin Konya bölgesinde Dağlıç koyunlarından kullanma melezi kuzular elde edilmesinde yararlanılabilecek genotipler olduğunu ortaya koymuştur.

**Anahtar kelimeler:** Dağlıç, Hasak, Hasmer, Kullanma melezi kuzu, Brüt kar

### The Performance of Crossbred Dağlıç Lambs Produced by use of Mutton genotypes As a Sire Line in Breeder Management Condition

#### Abstract

The birth weight, monthly live weight (LW) and fattening performance of crossbred Dağlıç lambs, obtained by use of Hasak and Hasmer meat genotypes as a sire line in comparison with Dağlıç lambs were investigated. The birth weight and monthly LW of 891 Dağlıç, Hasak x Dağlıç (F<sub>1</sub>) (HSKD) and Hasmer x Dağlıç (F<sub>1</sub>) (HSMD) lambs raised on pasture in 3 breeder enterprises were determined at 5 times within a period of 150 d. In addition, a 62 day fattening trial with a total of 90 Dağlıç, HSKD and HSMD lambs as groups of ten lambs, half male half female from each breed in each enterprise was conducted.

The birth weights of Dağlıç lambs and monthly LW gains (LWG) were lower (P<0.05) than HSKD and HSMD lambs. The highest (P<0.05) LWG were obtained from HSKD and HSMD lambs at first three weighing while Dağlıç lambs had the highest (P<0.05) LWG at fourth (July) weighing. In addition, at fourth and last weighing the LWGs of HSMD were lower (P<0.05) than Dağlıç and HSKD lambs. Dağlıç, HSKD and HSMD lambs that were fattened intensively had 147, 195 and 201g mean LWG respectively with the LWG of Dağlıç lambs being lower (P<0.05) than other lambs. The highest (P<0.05) brut profit was obtained from the HSKD and HSMD

lambs fattened intensively while the brut profit from HSMD lambs that were raised on pastures were the lowest ( $P<0.05$ ).

The results of the study indicate that Hasmer and Hasak genotypes can be used as sire lines for commercial breeding to obtain crossbred lambs from Dağlıç sheep in Konya Region.

**Key Words:** Dağlıç, Hasak, Hasmer, Crossbred lamb, Brut profit

## Giriş

Ülkemiz koyun varlığı son yirmi yılda önemli sayıda azalmış, 1984 yılında 40.391.000 baş olan koyun varlığı 2007 yılında 25.400.000 başa gerilemiştir (Anon. 2007). Yine 2008 yılında kırmızı et üretimi, bir önceki yıla göre toplamda % 16.2 oranında azalarak 482.458 ton olmuştur. Bu azalmanın % 14.2'si sığır, % 17.7'si koyun ve % 43.0'si ise keçi etinde olmuştur (Anon. 2008). Bu durum birim hayvan başına düşen verimin artırılmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır. Dağlıç ırkı çoğunlukla yoğun olarak Orta ve Batı Anadolu bölgesinde yetiştirilmekte ve ülkemiz yağlı kuyruklu koyun popülasyonu içerisinde % 12'sini oluşturarak 3. sırada yer almaktadır (Akçapınar, 2000; Kaymakçı, 2004). Konya ilinde Dağlıç koyunlarının yetiştirildiği bölgeler genellikle yetersiz ve düzensiz yağış alan dağlık, taşlık, çorak ve verimsiz meralarla kaplıdır. Bu meralarda başka koyun ırklarının ek yemleme yapılmaksızın saf olarak yetiştirilmesi oldukça zordur. Ufak cüsseli ve hareket kabiliyeti yüksek olan Dağlıç koyunları, ağız yapılarının küçük ve dudaklarının ince olması sayesinde bu meralarda zorlanmadan otlayabilmektedirler. Bu nedenle bölgenin zor şartlarına uyum bakımından eşsiz bir yeteneğe sahip olan Dağlıç koyunlarının yerli bir gen kaynağı olarak korunması son derece önem taşımaktadır.

Bu nedenle bir yandan etçi tip koçlardan baba hattı olarak yararlanıp Dağlıç koyunlarından kaliteli kasaplık kullanma melezi kuzular elde ederek yetiştiricilerin gelirlerinin artırılması, diğer yandan da Dağlıç sürülerinin muhafaza edilmesi bu bölgelerdeki yetiştiriciler için uygun bir model olarak ortaya çıkmaktadır.

Etçi ırkların yerli koyun ırklarımızla yapılan melezleme çalışmalarında (Ertuğrul ve ark. 1989a; Ertuğrul ve ark. 1989b; Cengiz ve ark. 1989a,b; Eliçin ve ark. 1989) tatminkar sonuçlar alınmıştır. Bu çalışmalarda ortalama 2.5 aylık yaşta 60 günlük besiye alınan Border Leicester x Karayaka, Ile de France x Akkaraman, Ile de France x Anadolu Merinosu, Border Leicester x Akkaraman, Hampshire x Akkaraman, Dorset Down x Akkaraman F<sub>1</sub> melezlerinde karkas ağırlığı sırasıyla 17.7 kg, 22.2 kg, 20.5 kg, 21.4 kg, 18.5 kg ve 20.4 kg olarak bulunmuştur. Bu değerler yerli ırklardan elde edilen karkas ağırlıklarından daha yüksektir. Ancak, yapılan çalışmalar kamu işletmeleri ile sınırlı kalmış ve yetiştirici bazında yaygınlaşmamıştır.

Bu nedenle bu çalışmada yetiştirici koşullarında Hasmer ve Hasak koçların kullanımı ile Dağlıç koyunlardan besi performansı yüksek melez kuzular elde edilip edilemeyeceği ve bu kuzuların olumsuz mera koşullarına ne ölçüde adapte olabileceğinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## Materyal ve Metot

Araştırma, Konya İli Selçuklu ilçesi Tatköy köyünde 3 çiftçi işletmesinde yürütülmüştür. Araştırmanın kuzu materyalini Dağlıç koyunlarının, Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde yetiştirilmekte olan Hasmer (% 31.25 Hampshire Down, % 31.25 Alman Siyah Baş ve % 37.5 Merinos) ve Hasak 31.25 Hampshire Down, % 31.25 Alman Siyah Baş ve % 37.5 Akkaraman) etçi genotip koçlarla tohumlanmasıyla elde edilen kullanma melezi kuzular ile Dağlıç kuzular oluşturmuştur. Araştırmada üç yetiştirici işletmesinde toplam 1043 baş Dağlıç koyunu ile 12 baş Dağlıç, 9 baş Hasmer ve 9 baş Hasak etçi tip koç kullanılmıştır.

Araştırmada anaç koyun mevcudu 300 başın üzerinde olan üç işletme belirlenmiştir. Bu işletmelerdeki saf Dağlıç sürü mevcudunun yarısı kullanma melezi kuzuların elde edilmesi için Hasmer ve Hasak etçi tip koçlar ile diğer yarısı ise sürünün devamlılığını sağlamak için Dağlıç koçlar ile tohumlanmıştır. Her işletmede her iki genotipten 3'er baş olmak üzere bir koça 25 koyun hesabı ile toplam 18 baş etçi tip ve 12 baş Dağlıç koç kullanılmıştır. Koç katımı 01-30 Ekim tarihleri arasında yapılmıştır. Her üç işletmede de kuzular 21 Şubat- 29 Mart arasında doğmuşlardır. Denemede doğan tüm kuzular, doğumdan sonra 12 saat içerisinde tartılmış ve kulak küpesi ile numaralandırılmıştır. Her kuzunun doğum tarihi, doğum ağırlığı, cinsiyeti, doğum tipi, ana - baba numaraları ve genotip grupları doğum cetvellerine kaydedilmiştir. Kuzular doğumu takip eden ilk bir ay tüm gün, daha sonraki dönemlerde ise sadece geceleri anaları ile birlikte tutulmuşlardır. Kuzuların süt emme

dönemi ortalama 75 gün sürmüştür. Yetiştirici koşullarında 3 ayrı işletmede büyütülen kuzuların büyüme dönemlerine ait veriler, kuzuların her ay düzenli olarak 100 g'a hassa kantarda tartılması ile elde edilmiştir. Araştırmada kuzuların 45., 60., 90., 120 ve 150. gün canlı ağırlıkları (CA) tespit edilmiştir.

Kuzular süt emme döneminde ana sütte ilave olarak 15 günlük yaştan itibaren kuzu büyütme yemi (% 16 ham protein, 2500 ME kkal/kg) ve buğday samanı ile *ad libitum* beslenmişlerdir. Yetmiş beşinci günde süttten kesilen kuzuların tamamı yetiştirici koşullarında köy merasına dayalı olarak ek yemlemesiz anaları ile beraber büyütülmüşlerdir.

Denemede ayrıca kuzuların genotip ve cinsiyetlerine göre oluşturulmuş kuzu gurupları ile yoğun kuzu besisi yapılmıştır. Her bir işletmede 3 kuzu grubu oluşturulmuş her bir grupta süttten kesilmiş yarısı erkek yarısı dişi 10'ar baş tekiz Dağlıç, Hasak x Dağlıç F<sub>1</sub> ve Hasmer x Hasmer F<sub>1</sub> kuzu bulundurulmuştur. Yoğun besiyeye alınacak, CA'ları birbirine yakın kuzulardan seçilmiş toplam 90 baş kuzu bir haftalık alıştırmaya yemlemesinden sonra üç gün üst üste aç karnına tartımları yapılarak besi başı CA'ları tespit edilmiştir. Grup yemlemesi uygulanan denemede kuzular *ad libitum* kuzu besi yemi (% 15 ham protein, 2700 ME kkal/kg) ve 100 g/baş buğday samanı ile beslenmişlerdir. Yemliklerde vitamin-mineral yalama taşları ve bölmelerde içme suyu sürekli bulundurulmuştur. Yapılan bakım ve besleme şeklinin işletmeler arasında farklılık göstermemesine azami dikkat gösterilmiştir. Kuzuların CA tartımları araştırmanın 1. (deneme başlangıcı), 31. ve 62. (deneme sonu) günlerinde yapılmıştır. Deneme sonunda işletme 1, 2 ve 3'deki 30'ar kuzu sırasıyla, 1.65, 1.80 ve 1.90 ton yem tüketmişlerdir.

Brüt kar değerlerinin tespitinde yoğun kuzu besisi ve meraya dayalı geleneksel yetiştirme dikkate alınmıştır. Çalışmada bağımlı değişken olarak Brüt Kar kullanılmıştır. Brüt kar değeri aşağıdaki gibi hesaplanmıştır:

Brüt kar = Gayrisafi üretim değeri (GSÜD) – Değişen masraflar

Gayri safi üretim değeri = Besi sonu canlı ağırlık (kg) - Besi başı canlı ağırlık (kg) x Canlı ağırlık fiyatı (TL/Kg)

Değişen masraflar = Yem masrafları + Daimi olmayan işçilik masrafları + Bakım masrafları (Veteriner, Su, Elektrik vb.)

Değişen masrafların hesaplanmasında yem, daimi olmayan işçilik ve genel bakım giderleri dikkate alınmıştır. İşçilik masrafları işletmelerle yapılan anket çalışması sonucu her işletmenin mera zamanı ve besi zamanı kullandıkları işgüçleri hesaplanarak günlük (8 saat) işgücü ücreti olan 35 TL/adam hesabına göre her işletme için ayrı ayrı belirlenmiştir. İşçiliğin daimi olmayan çoban ücreti şeklinde olduğu ve dışarıdan kiralandığı varsayılmıştır. Yem masrafları piyasa koşullarında belirlenmiştir (35 TL/50 kg) değeri dikkate alınmıştır. GSÜD değerinin hesaplanmasında 2010 yılı ortalama kuzu canlı ağırlık değeri olan 11 TL/kg değeri kullanılmıştır.

Meraya dayalı yetiştirilen ve yoğun besiyeye alınan kuzulara ait veriler tesadüf blokları faktöriyel deneme deseninde varyans analizi ile ortalamalar arasındaki farklılıkların tespiti ise LSD (asgari önemli fark) karşılaştırma testi ile yapılmıştır. İşletmelerde yoğun besiyeye alınan kuzuların başlangıç canlı ağırlıklarının eşit olmaması nedeni ile başlangıç canlı ağırlıkları kovaryant olarak alınarak kovaryans analizi uygulanmıştır.

## Bulgular

Doğal mera koşullarında yetiştirilen Dağlıç ve melez kuzuların doğum ağırlıkları ve 150. güne kadarki aylık CA değerleri Çizelge 1'de; canlı ağırlık artışları (CAA) Çizelge 2'de; yoğun besi sonuçları ise Çizelge 3'de verilmiştir.

İşletme faktörü kuzuların doğum ağırlığından 150. güne kadar olan aylık tartımlarını ve CAA'larını önemli derecede (P<0.05) etkilemiştir (Çizelge 1 ve 2). Genel olarak 3. işletmedeki kuzuların doğum ağırlıkları, aylık tartım değerleri ve CAA'ları diğer 2 işletmeden daha yüksek (P<0.05) bulunmuştur. Bununla beraber yoğun besiyeye alınan kuzuların besi sonu CA'ları ile besi süresince olan CAA'ları işletme faktöründen etkilenmemiştir (P>0.05).

Dağlıç kuzuların doğum ağırlığı ve aylık CA değerleri melez kuzulardan daha düşük (P<0.05) bulunmuştur. Hasak x Dağlıç (F<sub>1</sub>) (HSKD) kuzuların doğum ağırlıkları da Hasmer x Dağlıç (F<sub>1</sub>) (HSMD) kuzulardan düşük (P<0.05)

bulunmuş, ancak her iki melez kuzunun 150. günkü CA birbirlerine benzer ( $P>0.05$ ) bulunmuştur (Çizelge 1). Dağlıç kuzuların mera koşullarında 90. güne kadar en düşük ( $P<0.05$ ) olan CAA'ları, 90-120. günler arasında en yüksek ( $P<0.05$ ) bulunmuştur (Çizelge 2). Ancak deneme süresince en düşük ( $P<0.05$ ) ortalama CAA'ları dağlıç kuzularda belirlenmiştir. Ayrıca, HSMD kuzuların 90-150. günler arasındaki CAA'ları en düşük ( $P<0.05$ ) bulunmuştur (Çizelge 2). Yoğun besiyeye alınan kuzularda ise en düşük ( $P<0.05$ ) CA tartımları ve CAA'lar dağlıç kuzularda bulunmuştur (Çizelge 3).

**Çizelge 1.** Merada yetiştirilen Dağlıç, Hasak x Dağlıç ( $F_1$ ), Hasmer x Dağlıç ( $F_1$ ) kuzuların doğum ağırlıkları ve aylık tartımları, kg.

İşletme	n	Doğum ağırlığı	07.04.2010	07.05.2010	07.06.2010	08.07.2010	08.08.2010
1	355	3,82±0,03b	6,9±0,11c	11,7±0,15c	16,4±0,17b	20,3±0,18b	23,5±0,19b
2	254	3,79±0,04b	7,8±0,12b	12,4±0,17b	16,3±0,19b	19,8±0,21b	23,5±0,22b
3	282	4,12±0,04a	8,7±0,12a	14,2±0,17a	19,7±0,19a	22,7±0,20a	25,4±0,21a
<b>Genotip</b>							
Dağlıç	359	3,21±0,03c	6,0±0,10b	10,5±0,15c	14,5 ±0,16c	18,4±0,18b	21,6±0,18b
Hasak x Dağlıç $F_1$	258	4,19±0,04b	8,7±0,14a	13,6 ±0,17b	18,6 ±0,19b	22,1±0,21a	25,4±0,22a
Hasmer x Dağlıç $F_1$	274	4,32±0,04a	8,7±0,14a	14,2 ±0,16a	19,4 ±0,19a	22,3±0,20a	25,2±0,21a
<b>Cinsiyet</b>							
Dişi(D)	436	3,86±0,03b	7,6±0,10b	12,4±0,13b	16,9±0,15b	20,4±0,16b	23,6±0,17b
Erkek (E)	455	3,95±0,03a	8,0±0,11a	13,1±0,13a	18,0±0,15a	21,5±0,15a	24,6±0,16a
<b>İrk x Cinsiyet</b>							
Dağlıç (D)	190	3,20±0,05	6,1±0,14d	10,4±0,20c	14,3±0,22d	18,1±0,24d	21,5±0,25d
Dağlıç (E)	169	3,22±0,05	6,0±0,15d	10,5±0,21c	14,6±0,23d	18,7±0,25d	22,0±0,26d
Hasak x Dağlıç $F_1$ (D)	125	4,13±0,06	8,5±0,20bc	13,3±0,25b	18,2±0,28c	21,8±0,29bc	25,2±0,31b
Hasak x Dağlıç $F_1$ (E)	133	4,24±0,06	8,9±0,20ab	13,8±0,24b	18,9±0,27b	22,4±0,28b	25,7±0,29ab
Hasmer x Dağlıç $F_1$ (D)	121	4,26±0,06	8,2±0,19c	13,3±0,25b	18,3±0,28bc	21,2±0,30c	24,1±0,31c
Hasmer x Dağlıç $F_1$ (E)	153	4,39±0,06	9,2±0,20a	15,0±0,22a	20,5±0,25a	23,5±0,27a	26,2±0,28a

Aynı sütunda farklı harfler arasındaki ortamlar arasındaki farklılıklar önemlidir ( $P<0.05$ )

Ana faktör olarak cinsiyet kuzuların doğum ağırlığı, mera ve yoğun besi performanslarını önemli derecede etkilemiş ( $P<0.05$ ), erkek kuzuların doğum ağırlığı, mera ve yoğun besi performansları dişi kuzulardan daha yüksek ( $P<0.05$ ) belirlenmiştir. Genel olarak HSMD erkek kuzuların mera koşullarındaki CA tartım değerleri diğer kuzulardan daha yüksek ( $P<0.05$ ), Dağlıç erkek ve dişi kuzuların en düşük ( $P<0.05$ ) bulunmuştur (Çizelge 1). Doksan-120. günler arasında Dağlıç erkek kuzuların, 120-150. günler arasında ise Dağlıç ve HSKD dişi kuzuların CAA'ları en yüksek ( $P<0.05$ ) tespit edilmiştir (Çizelge 2). HSKD erkek ve dişi kuzular ile HSMD erkek kuzuların doğumdan 150. güne kadar olan toplam ve günlük CAA'ları en yüksek ( $P<0.05$ ) bulunmuştur (Çizelge 2). Yoğun besiyeye alınan kuzularda ise genotip x cinsiyet interaksiyonunun etkisi önemsiz bulunmuştur (Çizelge 3).



**Çizelge 2.** Merada yetiştirilen Dağlıç, Hasak x Dağlıç (F<sub>1</sub>), Hasmer x Dağlıç (F<sub>1</sub>) kuzuların canlı ağırlık artışları (CAA, g).

İşletmeler	30. g	30-60. g	60-90. g	90-120. g	120-150. g	Toplam CAA	Ortalama CAA
1	107±3,8b	158±2,7b	153±2,2b	126±2,4a	102±2,2b	19±0,2b	128 ±1,2b
2	169±4,4a	151±3,1b	126±2,5c	113±2,7b	117±2,5a	19±0,2b	131±1,3b
3	163±4,2a	182±3,0a	179±2,4a	96 ±2,6c	85±2,5c	21±0,2a	140±1,3a
<b>İrk</b>							
Dağlıç	124±3,7b	147±2,6c	129±2,2b	127±2,3a	107±2,2a	18±0,2b	125±1,1b
Hasak x Dağlıç F <sub>1</sub>	161±4,4a	161±3,1b	161±2,5a	114±2,7b	107±2,5a	21±0,2a	139 ±1,3a
Hasmer x Dağlıç F <sub>1</sub>	154±4,3a	182±3,0a	168±2,5a	94±2,7c	90±2,5b	20±0,2a	136±1,3a
<b>Cinsiyet</b>							
Dişi (D)	143±3,4b	158±2,4b	147±2,0b	111±2,1b	104±2,0a	19±0,2b	131±1,0b
Erkek (E)	150±3,3a	169±2,3a	158±2,0a	113±2,0a	99±1,9b	20±0,2a	136±0,9a
<b>İrk x Cinsiyet</b>							
Dağlıç (D)	127±5,1d	143±3,6d	125±2,9b	123±3,2b	109±2,9a	18±0,2c	123±1,5c
Dağlıç (E)	121±5,4d	151±3,8c	132±3,1c	131±3,3a	105±3,1b	18±0,2c	126±1,6bc
Hasak x Dağlıç F <sub>1</sub> (D)	154±6,3bc	159±4,4c	157±3,6b	116±3,9c	109±3,6a	21±0,2a	138±1,9a
Hasak x Dağlıç F <sub>1</sub> (E)	168±6,1a	163±4,3c	165±3,5b	112±3,8c	104±3,5b	21±0,3a	140±1,8a
Hasmer x Dağlıç F <sub>1</sub> (D)	146±6,3c	172±4,5b	160±3,7b	93±3,9d	93±3,7c	20±0,3b	131±1,9b
Hasmer x Dağlıç F <sub>1</sub> (E)	161±5,7ab	193±4,0a	176±3,3a	95±3,5d	87±3,3d	22±0,3a	141±1,7a

Aynı sütunda farklı harfler arasındaki ortamlar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05)

**Çizelge 3.** Kuzuların yoğun besi performansları

Muameleler	Canlı ağırlık			Canlı ağırlık artışları		
	1. gün	31. gün	61. gün	1-31. gün	31-61. gün	1-61. gün
<b>İşletme</b>						
1	20,4±0,08a	26,4±0,16	31,2±0,23	196±5,33	155±6,51b	175±3,76
2	20,0±0,08b	25,9±0,17	31,5±0,23	182±5,59	178±6,26a	180±3,95
3	20,4±0,08a	26,3±0,17	31,9±0,24	193±5,42	182±6,26a	188±3,82
<b>Genotip</b>						
Dağlıç	20,0±0,08b	25,4±0,17b	29,4±0,24b	165±5,59b	129±6,51b	147±3,93b
Hasak x Dağlıç F <sub>1</sub>	20,4±0,08a	26,6±0,17a	32,4±0,23a	203±5,37a	187±6,26a	195±3,79a
Hasmer x Dağlıç F <sub>1</sub>	20,4±0,08a	26,6±0,17a	32,7±0,23a	203±5,37a	198±6,26a	201±3,78a
<b>Cinsiyet</b>						
Dişi (D)	20,2±0,07a	25,9±0,13b	30,8±0,19b	183±4,35b	157±5,06b	170±3,06b
Erkek (E)	20,3±0,07a	26,4±0,13a	32,2±0,19a	198±4,35a	186±5,06a	192±3,06a
<b>İrk x Cinsiyet</b>						
Dağlıç (D)	19,8±0,12b	25,4±0,26	28,9±0,36	166±8,34	110±9,73	138±5,87
Dağlıç (E)	20,3±0,12a	25,4±0,23	29,9±0,23	164±7,49	149±8,73	155±5,28
Hasak x Dağlıç F <sub>1</sub> (D)	20,4±0,12a	26,4±0,23	31,8±0,33	196±7,56	174±8,81	185±5,33
Hasak x Dağlıç F <sub>1</sub> (E)	20,4±0,12a	26,8±0,23	33,0±0,33	210±7,53	201±8,77	206±5,31
Hasmer x Dağlıç F <sub>1</sub> (D)	20,5±0,12a	26,0±0,23	31,9±0,33	186±7,61	188±8,87	188±5,37
Hasmer x Dağlıç F <sub>1</sub> (E)	20,3±0,12a	27,1±0,23	33,6±0,33	220±7,50	209±8,74	214±5,29

Aynı sütunda farklı harfler arasındaki ortamlar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05)

Kuzulardan elde edilen brüt kar işletmeler arasında farklı olmuş, 3. işletmenin brüt karı en düşük (P<0.05) bulunmuştur. Yetiştirici koşullarında yoğun besiyeye alınan HSKD ve HSMD kuzuların brüt kar değerleri mera koşullarında yetiştirilen tüm kuzulardan ve yoğun besiyeye alınan Dağlıç kuzulardan daha yüksek (P<0.05) bulunmuştur.

**Çizelge 4.** Ana faktörlere göre kuzuların brüt kar değerleri

Muameleler	Brüt Kar (TL/Baş)
<b>İşletmeler</b>	
1	81±1,5a
2	82±1,6a
3	68±1,7b
<b>Besi Tipi</b>	
Dağlıç (besi)	64±3,9c
Hasak x Dağlıç F <sub>1</sub> (besi)	93±4,0a
Hasmer x Dağlıç F <sub>1</sub> (besi)	97±4,0a
Dağlıç (Mera)	73±1,3b
Hasak x Dağlıç F <sub>1</sub> (Mera)	73±1,4b
Hasmer x Dağlıç F <sub>1</sub> (Mera)	62±1,4c
<b>Cinsiyet</b>	
Erkek (E)	80±1,7a
Dişi (D)	74±1,7b

### Tartışma ve Sonuç

Yoğun beside melez kuzuların besi performansları dağlıç kuzulardan daha yüksek, melez kuzuların besi performansları ise birbirlerine benzer bulunmuştur. Bu sonuçlar farklı yerli ırklarla etçi koçların melezlenmesinden elde edilen melez kuzuların yerli ırklarımızdan daha yüksek besi performansı değerleri taşıdığını bildiren araştırma sonuçları (Eliçin ve ark. 1984; Cengiz ve ark. 1989b; Akgündüz ve ark. 1994; Akçapınar, 2000; ve Özcan ve ark. 2001) ile benzer bulunmuştur. Ancak melez kuzuların CAA'ları (HSKD: 195; HSMD: 201 g), Ile De France x Akkaraman (F<sub>1</sub>) ( 259 g) ve Ile De France x Anadolu Merinosu (F<sub>1</sub>) (253 g) (Cengiz ve ark. 1989a), Hampshire Down x Kıvırcık (F<sub>1</sub>) (300 g) (Akgündüz ve ark. 1994), Alman Siyah Baş x İvesi (F<sub>1</sub>) (328 g) (Kadak ve ark. 1993), Hampshire Down x İvesi (F<sub>1</sub>) (368 g) (Akmaz ve ark. 2000a), Alman Siyah Başlı x Akkaraman ve Hampshire Down x Akkaraman (F<sub>1</sub>) (362-339 g) (Akmaz ve ark. 2000b) melez kuzuları için bildirilen değerlerden düşük bulunmuştur. Benzer şekilde Dağlıç kuzuların CAA'ları da Dağlıç (208 g) (Akçapınar, 1981), Morkaraman (221 g) ve İvesi (207 g) (Kadak, 1983), Morkaraman (229 ve 187 g) (Bolat, 1991), Morkaraman (211 g) (Özbey, 1997), Hamdani (206) (Öztürk, 1998), Akkaraman (215 g) (Ogan ve ark. 2000), Sönmez (227 g) (Kaymakçı ve ark. 2002), Morkaraman (232 g) (Özbey ve Akcan, 2003), Kıvırcık ve Karya (250-180 g) (Altın ve ark. 2005) kuzuları için bildirilen değerlerden düşük bulunmuştur. Çalışmada genotip x cinsiyet interaksiyonunun önemsiz olması (Çizelge 3), yetiştirici koşullarında yapılan çalışmada melez kuzuların besi performanslarının tam olarak ortaya konulamadığını düşündürmektedir.

Araştırmanın yapıldığı bölgede aşım ve doğum gibi kritik dönemlerde verilen bir miktar ek yem dışında koyunculuk büyük oranda meraya dayalı olarak yapılmaktadır. Yetersiz ve düzensiz yağış alan dağlık, taşlık, çorak ve verimsiz meralarla kaplı olan köy merasında yetiştirilen melez kuzuların ilk 3 tartım sonucunda elde edilen CAA'ları Dağlıç kuzulardan daha yüksek iken meranın veriminin çok düşük olduğu Haziran ve Temmuz aylarına tekabül eden tartımda elde edilen CAA'ları Dağlıç kuzulardan düşük olmuştur. Bu sonuç Dağlıç kuzuların olumsuz mera koşullarına çok iyi uyum sağladığını göstermiş, ayrıca dağlıç koyunlardan kasaplık melez kuzu elde edileceği zaman tohumlama tarihinin öne alınarak, mera veriminin en yüksek olduğu dönem (Nisan-Haziran) ile kuzuların en yüksek CAA'larının olduğu dönemin sekronize edilmesinin gerekli olduğunu ortaya koymuştur.

Çalışma sonucunda kuzulardan elde edilen brüt kar değerleri melez kuzularla yapılacak yoğun besinin işletmelerin karlılıklarını artıracaklarını göstermiştir. Ancak ek yemle yapılmaksızın melez kuzuları verimsiz meralarda büyütme ile elde edilecek karın Dağlıç kuzulardan yüksek olmayacağı da belirlenmiştir.

Bu bilgiler sonucunda, Orta Anadolu meralarının yetersiz olması nedeniyle damızlık sürülerin Dağlıç olması, kasaplık satılacak kuzuların ise Hasmer ve Hasak genotipleri ile melezlenmek suretiyle elde edilmesi tavsiye edilebilir. Böylece, Orta Anadolu bozkırlarına mükemmel uyum sağlamış Dağlıç koyunlarımızı yerinde korumak, hem de planlı olarak sürdürülecek bir kullanma melezlemesi çalışması ile yetiştiricilerimizin gelirlerini artırmak mümkün olabilecektir.

Sonuç olarak, etçi özellik yönünde geliştirilen Hasmer ve Hasak koçların Dağlıç koyunlarla çiftleştirilmesi neticesinde doğan kuzuların sütten kesim sonrası yapılan entansif beside tatminkâr neticeler elde edilmiştir. Bu yüzden Hasmer ve Hasak koçların Dağlıç koyunlarla yapılacak kullanma melezlemesinde baba hattı olarak kullanılabilmesi kanaatine varılmıştır.

### Kaynaklar

- Akçapınar, H. 1981. Dağlıç, Akkaraman ve Kıvırcık kuzularının entansif beside büyüme ve yemden yararlanma kabiliyeti üzerinde karşılaştırmalı araştırmalar. A.Ü. Vet. Fak. Derg. 28: 112-129.
- Akçapınar, H. 2000. Koyun yetiştiriciliği. Yenilenmiş ikinci baskı. İsmat Matbaacılık. Ankara.
- Akgündüz, V., Ak, İ., Koyuncu, M., Filya, İ., Deligözoğlu, F., Tuncel, E. 1994. Etçi koyun ırkları ile Kıvırcık melezi (F<sub>1</sub>) kuzuların besi performansı ve karkas özellikleri. Lalahan Hay. Araş. Enst. Derg. 34: 48-64.
- Akmaz, A., Tekin, M.E., Kadak, R., Gürkan, M. 2000a. Alman Siyah Başlı Etçi x İvesi (F<sub>1</sub>) ve Hampshire Down x İvesi (F<sub>1</sub>) melezi erkek kuzuların besi performansı ve karkas özellikleri. Türk J. Vet. Anim. Sci. 24: 17-24.
- Akmaz, A., Tekin, M.E., Kadak, R., Tepeli, C., Kadak, R. 2000b. Alman Siyah Başlı Etçi x Akkaraman (F<sub>1</sub>) ve Hampshire Down x Akkaraman (F<sub>1</sub> ve G<sub>1</sub>) melezi erkek kuzuların besi performansı ve karkas özellikleri. Türk J. Vet. Anim. Sci. 24: 7- 15.
- Altın, T., Karaca, O., Cemal, İ., Yılmaz, M., Yılmaz, O. 2005. Kıvırcık ve Karya kuzularında besi ve karkas özellikleri. Hayvansal Üretim, 46(1): 19-29.
- Anonim., 2007. [www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr)
- Anonim., 2008. [www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr)
- Bolat, D. 1991. Odabaşoğlu, F., Baytok, E., Deniz, S.: Morkaraman kuzularda besi başlangıç ağırlığının besi performansına etkisi. Hay. Araş. Derg. 1: 124-127.
- Cengiz, F., Eliçin, A., Ertuğrul, M., Arık, İ.Z. 1989a. Akkaraman, Ile De France x Akkaraman (F<sub>1</sub>) Melezi Anadolu Merinosu ve Ile De France x Anadolu Merinosu (F<sub>1</sub>) erkek kuzularda besi performansı ve karkas özellikleri. Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi Yayınları No: 1145. Ankara,
- Cengiz, F., Ertuğrul, M., Eliçin, A. 1989b. Akkaraman ve Border Leicester x Akkaraman (F<sub>1</sub>) melezi erkek kuzularında besi gücü ve karkas özellikleri. A.Ü. Zir. Fak.
- Eliçin, A., Cangir, S., Karabulut, A., Sabaz, S., Ankaralı, B., Öztürk, H. 1984. Entansif besiyeye alınan Anadolu Merinosu, Ile de France x Anadolu Merinosu (F<sub>1</sub>), Akkaraman, Ile de France x Akkaraman (F<sub>1</sub>), Malya erkek kuzuların besi gücü ve karkas özellikleri. Çayır Mer'a Zootekni Araş. Enst. Yayın No: 99.
- Eliçin, A., Ertuğrul, M., Cengiz, F., Dellal, G., 1989. Karayaka ve Border Leicester x Karayaka (F<sub>1</sub>) erkek kuzulara besi gücü ve karkas özellikleri. A.Ü. Zir. Fak. Yay. No: 1123. Ankara.
- Ertuğrul, M., Eliçin, A., Cengiz, F., Dellal, G., 1989a. Akkaraman ve Border Leicester x Akkaraman (F<sub>1</sub>), Dorset Down x Akkaraman (F<sub>1</sub>) ve Ile de France x Akkaraman (F<sub>1</sub>) melezi erkek kuzularda besi gücü ve karkas özellikleri. Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi Yayınları No: 1143. Ankara.
- Ertuğrul, M., Eliçin, A., Cengiz, F., Aşkın, Y., Arık, İ.Z., 1989b. Akkaraman ve Hampshire Down x Akkaraman (F<sub>1</sub>) melezi erkek kuzularda besi gücü ve karkas özellikleri. Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi Yayınları No: 1125. Ankara.
- Kadak, R., Akçapınar, H., Tekin, M.E., Akmaz, A., Müftüoğlu, Ş. 1993. Alman Siyah Başlı Etçi x Akkaraman, Hampshire Down x Akkaraman, Alman Siyah Başlı Etçi x İvesi ve Hampshire Down x İvesi (F<sub>1</sub>) kuzuların büyüme, besi ve karkas özellikleri, Hay. Araş. Derg. 3:1-7.
- Kadak, R. 1983. Akkaraman, Morkaraman ve İvesi ırk kuzuların farklı kesim ağırlıklarında besi performansı ve karkas özelliklerinin karşılaştırılması. Doktora Tezi. Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Elazığ,

- Kaymakçı, M., Taşkın, T., Kızılay, E. 2002. Sönmez kuzularında besi özellikleri üzerine bir araştırma. Türk J. Vet. Anim. Sci. 25 933-938. TÜBİTAK.
- Kaymakçı, M., 2004. Koyun yetiştiriciliği el kitabı. Afşar Matbaası. Selanik caddesi No:64/2. Ankara.
- Ogan, M., Başpınar, H., Eren, M., Osman, A. 2000. Kuzularda besi başı ağırlığının besi performansına ve besi ekonomisine etkisi. U.Ü. Vet. Fak. Derg. 19: 75-79.
- Özcan, M., Altinel, A., Yılmaz, A., Akgündüz, V.2001. Studies on the possibility of improving lamb production by two-way and three-way cross breeding with German Black-headed mutton. Kıvırcık and Chios sheep breeds. 2. Fattening and carcass characteristics of lambs. Turk J. Vet. Anim. Sci.25: 695-702.
- Özbey, O.1997. Morkaraman, Kıvırcık x Morkaraman (F<sub>1</sub>) ve Sakız x Morkaraman (F<sub>1</sub>) melezi kuzularda verim özellikleri. Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Elazığ,
- Özbey, O., Akcan, A. 2003. Morkaraman, Kıvırcık x Morkaraman (F<sub>1</sub>) ve Sakız x Morkaraman (F<sub>1</sub>) melez kuzularda verim özellikleri. II. Besi performansı, kesim ve karkas özellikleri. Y.Y.Ü. Vet. Fak. Derg. 14(2): 35-41.
- Öztürk, Y.1998. Van ve yöresinde Hamdani koyunlarının verimleri ve morfolojik özelliklerinin araştırılması. Doktora Tezi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Van.



## Farklı İşletme Koşullarında Yetiştirilen Ankara Keçilerinde Tiftik Kalitesi ve Kan Serumlarındaki Bazı Mineral Madde Düzeylerinin Araştırılması

Ayşe Özge Demir<sup>1\*</sup>, Nihat Mert<sup>2</sup>, Ferda Karakuş<sup>1</sup>, Mehmet Bingöl<sup>1</sup>, Aşkın Kor<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, 65080 Van

<sup>2</sup> Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Veteriner Hekimliği Temel Bilimler Bölümü, 65080 Van

\* e-posta: [aodemir@yyu.edu.tr](mailto:aodemir@yyu.edu.tr); Tel: +90 (432) 2251024 / 26 21; Faks: (432) 2251104

### Özet

Bu çalışmada, Ankara'nın Ayaş İlçesi'ne bağlı Başayaş köyü (1. işletme, n= 28 baş) ile Yağmurdede köyüne (2. işletme, n= 30 baş) ait iki farklı işletme sürüsünü oluşturan Ankara keçilerinden elde edilen tiftik örneklerinin bazı fiziksel özellikleri ile kan serumlarındaki bazı mineral madde düzeylerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Birinci ve ikinci işletmedeki Ankara keçilerinden elde edilen tiftiklerde sırasıyla randıman %78.15 ve %73.05 (P<0.01), incelik 42.19 ve 39.56 µ, lüle uzunluğu 6.40 ve 6.91 cm, dayanıklılık 18.27 ve 18.26 g, uzama oranı %43.26 ve %43.71 olarak belirlenmiştir. Tiftik kalitesini belirleyen başlıca özelliklerden lif inceliği ve uzunluğu bakımından ikinci işletme grubundaki hayvanlar daha iyi değerlere sahip olsa da randıman özelliği dışında işletme grupları arasında önemli bir farklılık bulunmamıştır. Kan serumu mineral madde (Na, K, Mg, Cu, Ca, Fe, Zn) düzeylerine ilişkin değerler incelendiğinde, 2. işletme grubundaki hayvanların serum Na ve Fe düzeyleri; 1. işletme grubundaki hayvanların ise Mg düzeyi daha yüksek bulunmuş ve çok önemli (P<0.001) istatistik farklılık belirlenmiştir. Araştırma materyali Ankara keçilerinde incelenen serum mineral madde düzeyleri fizyolojik sınırlar içerisinde bulunmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Ankara keçisi, tiftik, serum, mineral madde

### An Investigation of the Mohair Quality and Some Blood Serum Mineral Levels of Angora Goats Breed in Different Farm Conditions

#### Abstract

In this study was aimed to determine some physical properties of mohair and the levels of some mineral matters in blood serum obtained from Angora goats bred in villages of Basayas (1<sup>st</sup> farm, n=28 head) and Yagmurdede (2<sup>nd</sup> farm, n=30 head) in Ayas district of Ankara. Physical traits examined in mohair samples taken from the first and second farm were found as 78.15% and 73.05% (P<0.01) for clean washing yield, 42.19 and 39.56 µ for fiber diameter, 6.40 and 6.91 cm for staple length, 18.27 and 18.26 g for breaking strength, 43.26% and 43.71% for elongation rate, respectively. Although the animals in the second farm had better values in fiber diameter and length from the main features that determine the quality of mohair, apart from the feature of clean washing yield was not found any significant difference between the farm groups. As for the values of the blood serum levels of mineral matters (Na, K, Mg, Cu, Ca, Fe, Zn), the values of serum Na and Fe of the animals in the second farm were higher (P<0.001); Mg level in the animals of the first farm was higher (P<0.001). In the study, the levels of serum mineral matters of Angora goats were found within physiological limits.

**Key words:** Angora goat, mohair, serum, mineral matter

#### Giriş

Türkiye keçi popülasyonunda dikkate alınamayacak kadar düşük pay sahibi (%2.87) olan Ankara keçisi, tiftik veriminin elde edildiği tek hayvan türüdür. TÜİK verilerine göre son 10 yılda (1999-2009) Ankara keçisi sayısında %70 oranında azalış olmuştur (TÜİK, 2010). Kırkılan hayvan başına ortalama tiftik verimi ise 1999 yılında 1.55 kg'

dan 2009 yılında 1.75 kg' a çıkmıştır. Ancak hayvan başına verim artışı, bu hızlı sayısal azalmanın neden olduğu üretim kaybını karşılayamamış ve üretilen tiftik miktarı da yaklaşık %70 oranında azalmıştır.

Türkiye'de Ankara keçisi yetiştiriciliğinin ve tiftik üretiminin hızla gerilemesinin en önemli nedeni bu üretim dalının kârlılığını önemli ölçüde yitirmiş olmasıdır. Diğer bir neden de tiftik üretiminde kalite bozulması ve hayvan başına elde edilen tiftik miktarının düşüklüğüdür (İmik ve ark., 1998). Tiftik fiyatlarının hızla düşmesi, destekleme ve alım fiyatlarında kalitenin yeterince gözetilmemesi nedeniyle tiftik verimi ve kalitesi yönünde seleksiyon göz ardı edilmektedir. Etkin bir ıslah programının uygulanması bir yana, bazı bölgelerde zaman zaman melezlemeden de söz etmek mümkündür. Bütün bu olumsuzluklar Ankara keçisi yetiştiriciliğini ve geleceğini tartışılır hale getirmiştir (Bilgen ve ark., 2008).

Lüks elyaf olarak tanımlanan tiftik liflerinin kendine özgü niteliklerini kazandıran en önemli fiziksel özellikler incelik, uzunluk, mukavemet, parlaklık ve ondülyasyondur (Atav ve Öktem, 2006). Ortalama lif inceliği, tiftik fiyatının temel belirleyicisidir. Bu nedenle kaliteyi ve tiftik üretiminden sağlanan finansal getirileri artırmaya yönelik çabalar, öncelikle bu özellik üzerinde durulmasını gerektirmektedir (McGregor ve Butler, 2008). Dünya tiftik üretiminin tamamına yakın kısmını sağlayan Güney Afrika ve Amerika Birleşik Devletleri ile üretime %3 oranında katkı sağlayan Türkiye'de (Anonim, 2011) Ankara keçilerinde lif inceliği sırasıyla 27.97 µm (Visser ve ark., 2009), 33.70 µm (Litherland ve ark., 2000) ve 34.64 µm (Bilgen ve ark., 2008) olarak bildirilmiştir. Türk tiftiği incelik bakımından üstün olmadığı gibi tiftik üreten ülkeler arasında yılda uzun elyafılı tek kırkım yapan ülke yalnızca Türkiye'dir (Anonim, 2011).

Kan ve serum biyokimya değerlerinin doğru değerlendirilmesiyle bir hayvanın genel sağlığı anlaşılabilenekte, verim ve beslenme düzeyleri hakkında doğrudan bilgiler elde edilebilmektedir. Hayvanların serum bileşenleri; hayvanın türü, yaşı, cinsiyeti, büyüme oranı, sağlık durumu, beslenme, kondüsyon, hormonal durum, mevsim ve fizyolojik koşullarını (laktasyon, gebelik ve kuru dönem) içeren çeşitli faktörlere göre değişmektedir. Toprak kompozisyonu ve bitki bileşenleri, bölgesel farklılıklara bağlı olarak değiştiği için mera koşullarında yetiştirilen hayvanların serum bileşenleri de etkilenmektedir (Kurt ve ark., 2008).

Hayvanlar, sağlıklı büyümek ve yaşamlarını normal sürdürebilmek için minerallere gereksinim duymaktadırlar (Polat ve Dellal, 2008). Mineral maddeler organizmada pek çok dokunun yapısına katılmakta ve çeşitli enzimlerin kofaktörü olarak görev yapmaktadır. Bunların rasyondaki yetersizlikleri ve/veya fazlalıklarında büyüme, üreme, verim ve bağışıklık sistemleri olumsuz etkilenebilmektedir (Erdoğan ve ark., 2002). Hayvanların günlük mineral bileşeni gereksinimlerinin düzeyi önemlidir. Hayvanın yaşı, cinsiyeti, fizyolojik durumu ya da yetiştirme yönü gibi faktörler de bu gereksinimde önemli rol oynamaktadır (Brzezinska ve Krawczyk, 2009). Hayvansal dokulardaki mineral madde düzeylerinin belirlenmesinde serum ile yün, kıl, karaciğer, böbrek gibi dokulardan yararlanılmaktadır (Erdoğan ve ark., 2003).

Mikromineralardan bakır ve çinko, kıl büyüme sürecinde doğrudan gereklidir ve bu elementlerin eksikliği, yün büyümesini önemli düzeyde geriletip kılları zayıflatabilmektedir (Reis ve Sahlu, 1994). Yaşamsal olaylar için gerekli minerallerin karşılanmamasına bağlı olarak hayvanlarda ortaya çıkacak olumsuzluklar yetiştirici açısından da ekonomik kayıpları beraberinde getirecektir. Bu araştırmanın amacı, iki farklı işletme koşullarında yetiştirilen Ankara keçilerinden elde edilen tiftik örneklerinin bazı fiziksel özellikleri ile verim yönünden önem taşıyan bazı minerallerin (Na, K, Mg, Cu, Ca, Fe, Zn) serum düzeylerini belirlemektir.

### **Materyal ve Metot**

Araştırma materyalini, Ankara'nın Ayaş ilçesine bağlı Başayaş (1. işletme) ve Yağmurdede köyünde (2. işletme) yetiştirilmekte olan, yaşları 2 ile 4 arasında değişen Ankara keçileri oluşturmuştur. Mart ayında 1. işletmeden 28 baş, 2. işletmeden de 30 baş keçi rastgele seçilerek tiftik ve kan örnekleri alınmıştır. Tiftik örnekleri alınırken kılların dipten kesilmesine özen gösterilmiştir.

Her bir keçinin yan (kaburga) bölgesinden çelik makasla yaklaşık 5 gr kadar alınan örnekler kese kâğıdı içerisinde ağzı kapalı bir şekilde analize kadar saklanmıştır. Tiftiğin fiziksel özellikleri olarak incelik, lif uzunluğu (Hauter), randıman, mukavemet ve uzama oranı değerlendirilmiş ve analizler Lalahan Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsü Yapağı-Tiftik Laboratuvarı'nda yapılmıştır.

Kan örnekleri, keçilerin boyun bölgesinden Vena Jugularis'ten non-iyonize steril enjektörlerle sabah saatlerinde, usulüne uygun olarak doğrudan 10 ml'lik jelli tüplere alınmış ve +4°C' ye ayarlanmış oto tip deep-freeze ile laboratuara getirilmiştir. Hemolizli kanlar ekarte edildikten sonra diğerleri 3000 rpm'de 15 dakika santrifüj edilerek serum kısmı ayrılmış ve serum örnekleri polietilen tüplere aktararak analiz yapılıncaya kadar -21 °C' de derin dondurucuda saklanmıştır. Na, K, Mg, Cu, Ca, Fe ve Zn düzeyleri atomik absorpsiyon spektrofotometrede (AAS) belirlenmiştir (Salvin 1968; Field 1988). AAS, gaz fazındaki atomların ışığı emme miktarlarını ölçme tekniğine dayanır. Genellikle tayini yapılacak her bir element için özel ve içi boş bir katot lamba kullanılır. Bu sistemde tayini yapılacak örnek, sıvı veya katı olabilir. Ancak analitin atomları veya iyonları bir alev yardımı ile buharlaştırılmalı ve yüksek elektron enerji seviyelerine geçiş sağlanmalıdır. Analitin miktarı (konsantrasyonu) emme/ısıma (absorpsiyon/emisyon) miktarı ölçülerek tayin edilir. Tayini yapılacak elementin konsantrasyonu, konsantrasyon değerleri bilinen bir standart kullanarak cihazın kalibre edilmesinden sonra ölçüm eğrisinin çıkarılması ile yapılabilmektedir. Kalibrasyon işlemleri için standart çözeltiler kullanılır. Bu çalışmada M Series v1, 23 model AAS cihazı kullanılmıştır. Sonuçlar ppm olarak ölçülmüş, Na ve K için mmol/l'ye, Mg ve Ca için mg/dl'ye ve Fe için µg/dl'ye dönüştürülmüştür.

Üzerinde durulan özellikler bakımından tiftiğin incelik, lif uzunluğu (Hauter), randıman, mukavemet ve uzama oranı ile kan serumunda Na, K, Mg, Cu, Ca, Fe ve Zn düzeyleri için sürüler arasındaki farklılığı belirlemek amacıyla SPSS (version 10.0) (SPSS INC, 1994) paket programı kullanılarak istatistik analizler yapılmıştır.

### Bulgular

Her iki işletmede yetiştirilen Tiftik keçilerine ait bazı tiftik özellikleri ile serum mineral madde değerleri sırasıyla Çizelge 1 ve Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 1. Tiftik keçilerinde bazı tiftik özellikleri

Köyler	n	İncelik µ	Lüle uzunluğu cm	Randıman %	Mukavemet g	Uzama Oranı %
Başayaş	28	42.19±1.02	6.40±2.53	78.15±1.55	18.27±0.77	43.26±0.73
Yağmurdede	30	39.56±1.05	6.91±3.76	73.05±1.30	18.26±0.60	43.71±1.07
Ortalama	58	40.83±0.75	6.67±2.30	75.52±1.05	18.26±0.48	43.49±0.65
P		-	-	**	-	-

\*\* : P<0,01

Çizelge 2. Tiftik keçilerinde bazı mineral madde düzeyleri

Köyler	n	Na mmol/l	K mmol/l	Mg mg/dl	Ca mg/dl	Fe µg/dl	Cu ppm	Zn ppm
Başayaş	28	146.10±0.04	5.22±0.11	2.65±0.09	10.13±0.19	199.82±0.57	1.30±0.09	1.11±0.10
Yağmurdede	30	150.7±0.09	5.12±0.89	2.54±0.33	10.11±0.21	226.5±0.24	1.18±0.11	0.88±0.70
Ortalama	58	148.48±0.06	5.17±0.07	2,59±0,05	10.13±0.14	213.26±0.35	1.25±0.07	1.00±0.06
P		***	-	***	-	***	-	-

\*\*\* : P<0,001

İstatistik analiz sonuçlarına göre tiftik kalitesini belirleyen başlıca özelliklerden randıman (P<0.01) özelliği dışında, işletme grupları arasında önemli bir farklılık bulunmamıştır. Kan serumu mineral madde düzeylerine ilişkin değerler incelendiğinde 1. işletme grubundaki hayvanların yalnızca serum Mg düzeyi, 2. işletme grubundaki hayvanların ise serum Na ve Fe düzeyleri daha yüksek bulunmuş ve farklılıklar istatistik olarak da çok önemli (P<0.001) olmuştur. Tiftiğe ve seruma ait diğer değerler açısından istatistik olarak bir fark belirlenmemiştir. (P>0.05).

### Tartışma ve Sonuç

Tiftik liflerinin incelikleri bunlardan yapılan dokumaları geniş çapta etkilemektedir. En ince tiftik lifleri oğlaklarda olup 10-40  $\mu$  düzeyindedir. Ergin tiftiklerin liflerinde bu sınır 25-90  $\mu$ , çepiçlerden elde edilen liflerde ise 25-60  $\mu$  arasındadır. Hayvanlar yaşlandıkça liflerin kısmen kalınlaştığı bilinmektedir (Atav ve Öktem, 2006). Bu çalışmada 1. ve 2. işletmede yetiştirilen Ankara keçilerinde lif inceliği değerleri sırasıyla 42.19  $\mu$  ve 39.56  $\mu$  olarak belirlenmiştir. Bu değerler, İmik ve ark. (1998) ile Bilgen ve ark.'nın (2008) Ankara keçileri için bildirdiği 28.72-34.64  $\mu$  arasında değişen değerlerden yüksektir. Tiftik inceliği, ince tiftikte ekstra 26-30.5 mikron, normal 30.5-36 mikron ve kaba 36-42 mikron arasında değişmektedir (Kaymakçı, 1997). Buna göre araştırma materyali Ankara keçilerinde lif inceliğinin kaba sınıf içinde yer aldığı anlaşılmaktadır.

Lüledeki lif sayısının ortalamasına göre belirlenen lüle uzunluğu (Hauter) değerleri 1. ve 2. işletmede benzer (6.40 ve 6.91 cm) bulunmuştur. Bu değerler, Güney Afrika (GA), Yeni Zelanda (YZ) ve GA x YZ melezi Ankara keçilerinde belirlenen sırasıyla 14.7 cm, 13.7 cm ve 14.8 cm (Newman ve Paterson, 1999); Türk Ankara keçileri ile Renkli Tiftik keçileri için bildirilen 10.82-16.75 cm arasında değişen lüle uzunluğu değerlerinden (Yertürk, 1998; İmik ve ark., 1998; Güneş, 2006) düşüktür. Bu durumun, lüle uzunluğunun ölçümünde kullanılan cihazın çoğunlukla kısa kılları ölçmesinden kaynaklandığı söylenebilir. Öte yandan Bilgen ve ark. (2008), Ankara keçilerinde lüle uzunluğunu 6.29 cm olarak belirlemiş ve incelenen özellikler arasında lüle uzunluğunun yaştan etkilenmeyen tek özellik olduğunu ancak lif inceliğinden önemli düzeyde ( $P<0.01$ ) etkilendiği belirlemiştir.

Tiftik randımanı 1. ve 2. işletmede sırasıyla %78.15 ve %73.05 ( $P<0.01$ ) bulunmuştur. Yağmurdede köyünde (2. işletme) yetiştirilen Tiftik keçilerinin çevreden bulaşan bitkisel madde, gübre gibi artıklara daha fazla maruz kalmaları randıman değerinin daha düşük bulunmasının nedeni olabilir. Araştırmada belirlenen randıman değerleri, Ankara keçisi için bildirilen değerlerden düşük (İmik ve ark., 1998); Renkli Tiftik keçisi ve bunların Ankara keçisi ile melez genotiplerinde belirlenen değerlere benzerdir (Yertürk, 1998; Odabaşoğlu ve ark., 2007).

Her iki işletmeye ait hayvanlarda benzer değerler gösteren mukavemet ve elastikiyet özelliklerine ilişkin değerler Odabaşoğlu ve ark., (2007) ile Bilgen ve ark., (2008) tarafından bildirilen kopma noktası ve uzama oranı değerlerinden yüksektir.

Çalışma materyalini oluşturan keçilerin serum Na, K, Mg, Cu, Ca, Fe ve Zn düzeylerinin fizyolojik sınırlar içerisinde oldukları saptanmıştır (Haenlein, 1980; Forrer ve ark., 1991; Mert, 1994; Kaneko ve ark., 1997). Yapılan çeşitli çalışmalarda, klinik olarak sağlıklı keçilerin serum Cu düzeyi 0,70-1,20 ppm olarak verilmiştir (Faye ve ark., 1990; İmik ve ark., 1998). Bu araştırma sonunda elde edilen değerlerin benzer çalışmalarla uyumlu olduğu görülmektedir.

İstatistiksel değerlendirmeler incelendiğinde birinci ve ikinci işletmedeki Ankara keçilerinden elde edilen tiftiklerde randıman ve kan serumlarında Na, Mg ve Fe düzeyleri bakımından işletmeler arasında anlamlı farklılık olduğu görülmektedir ( $P<0.01$  ve  $P<0.001$ ). Başayaş köyündeki keçilerin içme suyu şebekeden, Yağmurdede köyündeki keçilerin içme suyu ise köy yakınındaki bir göletten karşılanmaktadır. Bu durumun mineral madde düzeyleri üzerinde etkili olduğu düşünülmektedir. Birçok araştırmacının ifade ettiği gibi gıda element düzeyleri içme suları, çevre şartları ve mevsimsel değişimlerden etkilenmektedir. Bu nedenlere bağlı olarak farklılıkların ortaya çıkması doğal karşılanmaktadır (Underwood, 1977; Niekerk ve ark., 1990).

### Teşekkür

Bu çalışmada istatistik analizlerin yapılmasındaki katkılarından dolayı Yrd. Doç. Dr. Suna Gökdere AKKOL'a teşekkür ederiz.

### Kaynaklar

Anonim. 2011. Tiftik raporu. T.C. Sanayi ve Ticaret Bakanlığı Teşkilatlandırma Genel Müdürlüğü. Mart 2011, 16s.  
Atav, R, Öktem, T. 2006. Tiftik (Ankara keçisi) liflerinin yapısal özellikleri. Tekstil ve Konfeksiyon Derg. 2: 105-109.



- Bilgen, A., Akman, N., Erol, H., Ankaralı, B., Aytaç, M. 2008. Lalahan Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsü'nde yetiştirilen Ankara keçilerinde bazı tiftik özellikleri ve kırkım sonu canlı ağırlığı. *Lalahan Hay. Araş. Enst. Derg.* 48(1): 25-33.
- Brzezinska, M., Krawczyk, M. 2009. Changes of the mineral profile of serum of goats in various physiological states. *J. Elementol.* 14(4): 649-656.
- Düzgüneş, O., Eliçin, A., Akman, N. 1985. Ankara keçisinde çeşitli verim özelliklerinin yörelere göre durumu. 1. Tiftik verim özellikleri. *Atatürk Üniv. Zir. Fak. Yıllığı.* 35: 338-348.
- Erdoğan, S., Ergün, Y., Erdoğan, Z., Konaş, Y. 2002. Hatay bölgesinde merada yetiştirilen koyun ve keçi serumlarında bazı mineral madde düzeyleri. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.* 26: 177-182.
- Erdoğan, S., Erdoğan, Z., Şahin, N. 2003. Mevsimsel olarak merada yetiştirilen koyunlarda serum bakır, çinko ve seruloplazmin düzeyleri ile yün bakır ve çinko değerlerinin araştırılması. *Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg.* 50: 7-11.
- Faye, B., Kamil, M., Labonne, M. 1990. Teneur en oligo-elements dans les fourrages et le plasma des ruminants domestiques en republique de djibouti. *Rev. Elev. ed. Vet. Pays Trop.* 43(3): 365-373.
- Field, A.C. 1988. Mineral requirements of ruminant livestock in Turkey report. Vienna. IAEA.
- Forrer, R., Gautschi, K., Lutz, H. 1991. Comparative determination of selenium in the serum of various animal species and human by means of electrothermal atomic absorption spectrometry. *J. Trace. Elem. Elect. Health Dis.* 5(2): 101-113.
- Güneş, H. 2006. The effects of North American and South African genotypes on Turkish Angora goats. 57<sup>th</sup> Annual Meeting of the European Association for Animal Production, 17-20.September 2006, Antalya, Turkey.
- Haenlein, G.F.W. 1980. Mineral nutrition of goats. *J. Dairy Sci.* 63(10): 1729.
- İmik, H., Gücüş, A.İ., Çetinkaya, N. 1998. Ankara keçisi rasyonuna mineral madde ve vitamin eklenmesinin canlı ağırlık artışına, tiftiğin verimi, kalitesi ve mineral içeriği ile kan mineral konsantrasyonu üzerine etkileri. *Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg.* 45: 83-95.
- Kaneko, J.J., Harvey, J.W., Bruss, M.L. 1997. *Clinical biochemistry of domestic animals.* 5th Ed. Academic Press, London.
- Kaymakçı, M. 1997. Tiftik üretimi. Ed. Kaymakçı, M., Aşkın, Y. *Keçi Yetiştirme.* Baran Ofset, Ankara, s. 160-173.
- Kurt, D., Yokuş, B., Çakır, D.Ü., Denli, O. 2008. Investigation levels of certain serum biochemistry components and minerals of pasturing Akkaraman sheeps in Adıyaman province. *Dicle Üniv. Vet. Fak. Derg.* 1(2): 34-37.
- Litherland, A.J., Toerien, C., Sahlu, T., Lee, P., Goetsch, A.L. 2000. Effects of season on fleece traits of Angora does in the US. *Small Rum. Res.* 38: 63-70.
- McGregor, B.A., Butler, K.L. 2008. Variation of mean fibre diameter across mohair fleeces: Implications for within flock animal selection, genetic selection, fleece classing and objective sale lot building. *Small Rum. Res.* 75: 54-64.
- Met, N. 1994. *Veteriner Klinik Biyokimya.* Uludağ Üniv. Güç. Yay. No:12. Bursa.
- Müftüoğlu, Ş., Örkiz, M. 1982. Halk elinde yetiştirilen Ankara keçilerinin tiftik verimi ve tiftik özellikleri. *Lalahan Zoot. Arş. Ens. Derg.* 22(1-4): 3-20.
- Newman, A.N., Paterson, D.J. 1999. Variation in fibre and fleece characteristics between and within South African, New Zealand, and South African x New Zealand Angora goat genotypes. *New Zeland J. Agric. Res.* 42: 77-82.
- Niekerk, F.E.V., Cloete, S.W.P., Bernard, S.A., Heine, E.W.P. 1990. Plasma copper, zinc and blood selenium concentrations of sheep goats and cattle. *S. Afr. J. of Anim. Sci.* 20(3): 144-147.
- Odabaşoğlu, F., Küçük, M., Yılmaz, O. 2007. Renkli Tiftik keçisi ve Ankara keçisi x Renkli Tiftik keçisi F<sub>1</sub> melezi oğlaklarında tiftik verimi ve tiftik özelliklerinin araştırılması. 5. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, 5-8 Eylül 2007.

- Polat, H., Dellal, G. 2008. Ankara keçisi oğlaklarında serum kalsiyum (Ca) ve fosfor (P) seviyelerinin değişimi. Tarım Bil. Derg. 14(2): 139-142.
- Reis, P.J., Sahlu, T. 1994. Comparative review The nutritional control of the growth and properties of mohair and wool fibers: a comparative review. J. Anim. Sci. 72: 1899-1907.
- Salvin, W. 1968. Atomic absorpsiyon spectroscopy. Interscience Publication. New York. Chemical Analysis.: 25: 87-90.
- SPSS INC. 1994. SPSS for Windows release 10.0.
- Underwood, E. J. 1977. Trace elements in human and animal nutrition. 4th edit. Academic Press. London; 245-315.
- Ümik. H., Güçüş, A.İ., Çetinkaya. N. 1998. Ankara keçisi rasyonuna mineral madde ve vitamin eklenmesinin canlı ağırlık artışına, tiftiğin verimi, kalitesi ve mineral içeriği ile kan mineral konsantrasyonu üzerine etkileri. Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg. 45: 83-95.
- TÜİK, 2010. T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu. Hayvancılık İstatistikleri. <http://www.tuik.gov.tr/hayvancilikapp/hayvancilik.zul>.
- Visser, C., Snyman, M.A., van Marle-Köster, E., Bovenhuis, H. 2009. Genetic parameters for physical and quality traits of mohair in South African Angora goats. Small Rum. Res. 87: 27-32.
- Yertürk, M. 1998. Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgesinde yetiştirilen Renkli Tiftik keçilerinin yarı entansif şartlarda verim özelliklerinin araştırılması. Basılmamış Doktora Tezi. Yüzüncü Yıl Üniv. Sağlık Bilim. Enst. 91s.



## Saanen ve Saanen Melezi Oğlakların Büyüme Özellikleri\*

Orhan Karadağ<sup>1</sup>, Ertan Köycü<sup>2</sup>

1 Marmara Hayvancılık Araştırma Enstitüsü, Bandırma, Balıkesir

2 Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Tekirdağ

[ekoycu@nku.edu.tr](mailto:ekoycu@nku.edu.tr), 0-282-293 14 42 (179); 0-282-293 38 61

### Özet

Çalışma, Saanen ve Saanen x Kıl Keçisi melezlerinin büyüme özelliklerinin tespiti amacıyla düzenlenmiştir. Araştırmada, 26 baş Saanen, 26 baş Saanen x Kıl (F<sub>1</sub>), 78 baş Saanen x Kıl (G<sub>1</sub>) ve 35 baş Saanen x Kıl (G<sub>2</sub>) olmak üzere toplam 165 baş oğlak kullanılmıştır. Oğlaklar doğumlarından itibaren takibe alınmış ve 60 günlük yaşta sütten kesilmişlerdir. Oğlaklara 10 günlük yaştan itibaren ana sütüne ilave olarak kaliteli, kaba yem, kesif yem ve su verilmeye başlanmıştır. Saanen, Saanen x Kıl (F<sub>1</sub>), Saanen x Kıl (G<sub>1</sub>) ve Saanen x Kıl (G<sub>2</sub>) oğlaklarının doğum ağırlıkları sırası ile 3.01, 3.69, 3.08 ve 3.14 kg; sütten kesim ağırlıkları ise 12.38, 12.51, 11.87 ve 12.31 kg olarak saptanmıştır. Oğlakların doğum-sütten kesim arası dönemdeki günlük ortalama canlı ağırlık artışları ise 156, 146, 146 ve 152 g'dır. Doğum ağırlığı bakımından genotipler arasındaki farklılık istatistik olarak önemli (P<0.05) düzeyde bulunurken, diğer özellikler arasındaki farklılıklar önemli düzeylerde gerçekleşmemiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Saanen, Kıl keçisi, melezi, oğlak, büyüme.

### Growth Characteristics of Saanen and Saanen Crossbreed Kids

#### Abstract

The study, Saanen and Saanen x Hair Goat is designed to determine growth characteristics of crossbreed. In the study, 26 head of Saanen, 26 head of Saanen x Hair (F<sub>1</sub>), 78 head of Saanen x Hair (G<sub>1</sub>) and 35 head of Saanen x Hair (G<sub>2</sub>) was used for a total of 165 head kids. Kids been followed since birth and weaning were at the age of 60 days. Kids from the ages of 10 days in addition to milk, quality roughage, concentrated feed and water has been given. Saanen, Saanen x Hair (F<sub>1</sub>), Saanen x Hair (G<sub>1</sub>) and Saanen x Hair (G<sub>2</sub>) crossbreed kids birth weights was 3.01, 3.69, 3.08 and 3.14 kg, the weaning weights of 12.38, 12.51, 11.87 and 12.31 kg, respectively. Kids from birth to weaning period, average daily live weight gains in the 156, 146, 146 and 152 g. Statistically significant differences between genotypes in terms of birth weight (P<0.05) levels were found, other characteristics important differences between the levels take place.

**Key Words:** Saanen, hair goat, crossbreed, kids, growth.

#### Giriş

Türkiye genelinde yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan keçi ırkı kıl keçisidir. Kıl keçisinin yetiştiriciler tarafından tercih edilmesindeki en önemli faktörler dayanıklılığı, kanaatkârlığı ve neredeyse tamamen meraya dayalı olarak yetiştirilerek sıfır maliyetle üretimi gerçekleştirebilmesidir. Özellikle makilik, orman içi ya da orman kenarı meraların değerlendirilmesinde rakipsiz bir türdür. Ancak özellikle Orman Bakanlığının baskısı orman alanlarından keçinin çıkartılması çalışmaları sonucunda keçi sayımızda büyük düşüşler gerçekleşmiştir.

Yetiştirici alışkanlıkları ve son dönemlerdeki keçi ürünlerine olan talebin artmasına paralel olarak keçi yetiştiricileri de alternatifler arayarak yetiştiriciliği sınırlı da olsa devam ettirme çabaları içerisine girmişlerdir. Üniversitelerimizin başlatmış olduğu ıslah çalışmaları ile kıl keçilerinin verimleri arttırılmaya ve orman alanlarına olan olumsuz etkileri azaltılmaya çalışılmıştır.

\* Yüksek Lisans Tezinden özetlenmiştir

Melezleme çalışmaları ile değişik kan düzeylerine sahip melezler oluşturulmuştur. Bu melezlerin büyüme özelliklerinin belirlenmesi de onların adaptasyonları hakkında bilgi sahibi olmamızı kolaylaştırmaktadır. Oğlakların büyüme özelliklerine ilişkin yapılan çalışmalar ile melezlemenin hangi aşamasının uygun olduğunun saptanması önemli bir kriterdir.

Oğlakların doğumdan süttan kesim yaşına kadar olan dönemdeki büyüme özellikleri ve yaşama güçleri adaptasyonları konusunda elde edilebilecek en önemli verilerdir. Yapılan çalışmalarda doğum ağırlığı ile büyüme arasında önemli bir ilişkinin olduğu ve doğum tipi, cinsiyet ve ana ağırlığının büyüme hızını önemli ölçüde etkilediği Laes ve Peters (1995) tarafından bildirilmiştir. Beyaz Asil Alman keçilerinin Ege bölgesindeki adaptasyonlarının belirlenmesine ilişkin olarak yürüttükleri çalışmalarında tek erkek ve dişiler ile ikiz erkek ve dişilerin doğum ağırlıkları 3.70, 3.07, 2.85 ve 3.05 kg, doğum-süttan kesim arası günlük canlı ağırlık artışları ise 130, 123, 133 ve 125 g olarak (Şengonca ve ark.1974) tarafından bildirilmiştir. Özcan ve ark., (1975) Kilis x Saanen(G<sub>1</sub>) anaçların Akkeçi tekeleri ile melezlenmesinden elde edilen oğlaklarda doğum ve süttan kesi ağırlıklarını 3.7 ve 14.3 kg olarak saptamışlardır.

Tuncel (1979), Saanen x Kilis melezlerinde bu değerleri 2.96 ve 15.4 kg, doğum-süttan kesim arasındaki günlük canlı ağırlık artışlarını ise 138.2 g olarak bildirirken, Cengiz ve ark., (1982), aynı genotip için doğum ve süttan kesim ağırlıklarını 3.1 ve 15.8 kg olarak saptamışlardır. Saanen, Anglo-Nubian ve British Alpine ırklarının Katjang keçileri ile melezlenmesinden elde edilen oğlaklar ile saf Katjang oğlaklarının doğum ağırlıkları 2.11, 2.17, 1.98 ve 1.44 kg olarak belirlenirken, süt emme dönemlerindeki günlük canlı ağırlık artışları ise 80.5, 56.7, 46.5 ve 43.8 g olarak saptanmıştır (Mohd ve ark., 1981).

Kıl keçilerinin yüksek süt verimli ırklar ile melezlenmesi sonucunda elde edilen melez yavruların süt verimleri yükselirken, oğlakların erken dönemdeki gelişme hızları da artmaktadır. Böylece yetiştirici süt üretimini arttırırken aynı zamanda damızlık dışı olan ve kasaplık olarak sattığı oğlaklarında pazarlama ağırlıklarını yükseltebilmektedir. Damızlık dışı oğlakların daha yüksek canlı ağırlıkta satılması işletmenin gelirlerinin ekstra masraf yapılmadan arttırılması sağlayacaktır. Ayrıca üretilecek et miktarının yükselmesi ile ülke et üretimi de bundan olumlu etkilenecektir.

### Materyal ve Yöntem

Araştırmanın hayvan materyali Marmara Hayvancılık Araştırma Enstitüsünde yetiştirilen Saanen ve Saanen x Kıl mezezi keçilerden doğan 165 baş [26 baş Saanen, 26 baş Saanen x Kıl (F<sub>1</sub>), 78 baş Saanen x Kıl (G<sub>1</sub>) ve 35 baş Saanen x Kıl (G<sub>2</sub>)] oğlak oluşturmuştur. Doğum ağırlığı, 30. gün canlı ağırlığı, 60. gün ağırlığı ve ortalama günlük canlı ağırlık artışlarına ilişkin değerler 165 baş oğlaktan elde edilirken, yaşama gücüne ilişkin veriler toplam 178 baş oğlaktan elde edilmiştir.

Oğlaklar genotipleri, doğum tipleri, cinsiyetleri ve ana yaşları dikkate alınarak doğum, 30. gün ve 60. gün (süttan kesim) canlı ağırlıkları 100 g'a hassas elektronik baskül kullanılarak alınmıştır. Ayrıca doğum-süttan kesim arası dönemdeki yaşama güçleri de hesaplanmıştır. Oğlaklara 10 günlük yaştan itibaren kaba yem (fiğ-buğdaygıl karışımı), kesif yem (%17 HP ve 2500 kcal/kg enerji içeren) ve temiz su verilerek süttan kesim yaşına kadar yeterli yem tüketmeleri sağlanmıştır. Denemede oğlaklar doğumdan itibaren 15 gün anaları ile birlikte bırakılmış daha sonra gündüzleri analarından ayrılmıştır. Akşamları anaların meradan dönmesi ile tekrar bir araya getirilerek sabaha kadar anaları ile birlikte bırakılmışlardır. Süt emme döneminde keçilere sağım uygulanmamış, üretilen tüm sütün oğlaklar tarafından tüketilmesine izin verilmiştir.

Araştırma verileri SPSS 10 (SPSSWIN, 1999) paket programı ile analiz edilmiştir. Grupların canlı ağırlık artışları En Küçük Kareler Yöntemi kullanılarak karşılaştırılmış ve gruplar arasındaki farklılıkların önem seviyeleri Duncan çoklu karşılaştırma testi yardımıyla gerçekleştirilmiştir (Soysal, 1998).

### Bulgular ve Tartışma

Büyüme özelliklerinin tespitinde genotiplerin doğum, birinci ay ve süttan kesimdeki canlı ağırlık ortalamaları, karşılaştırılmış olup bu verilere ait etkili faktörlerin alt gruplarına ait hayvan sayıları, ortalama ve standart hatalarına ilişkin değerler Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1'de görüldüğü gibi genotipler arası doğum ağırlığı ortalamaları farkları ( $P<0.05$ ) önemli, birinci ay ağırlığı ve 60 günlük süttten kesim ağırlığı ortalamaları arasındaki farklar istatistik olarak önemsiz bulunmuştur. Doğum ağırlığı, bakımından en yüksek değerler  $F_1$ 'lerde görülmüş olup bunu sırasıyla  $G_2$ ,  $G_1$  ve Saanen ve oğlaklar izlemiştir. Bu değerler sırasıyla;  $3.69\pm 0.21$ ,  $3.14\pm 0.12$ ,  $3.08\pm 0.09$  ve  $3.01\pm 0.13$  kg olarak bulunmuştur.

Ana yaşı faktörüne göre genotiplerin doğum, birinci ay ve süttten kesimdeki canlı ağırlık ortalamaları arasındaki farklar her üç dönemde de istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.01$ ). Oğlakların doğum ağırlık ortalamaları bakımından en yüksek değerler 5 ana yaşlı oğlaklarda görülmüş ve bunu 3, 4, 7, 2 ve 6 ana yaşlı oğlaklar izlemiştir en düşük değerler 1 ana yaşlı oğlaklarda görülmüştür. Oğlakların 1.ay ve ağırlık ortalamaları bakımından en yüksek değerler 5 ve 6 ana yaşlı oğlaklarda görülmüş ve bunu 2, 4, 3 ve 7 ana yaşlı oğlaklar izlemiştir en düşük değerler 1 ana yaşlı oğlaklarda görülmüştür. Süttten kesim dönemi ağırlık ortalamaları bakımından en yüksek değerler 6 ve 5 ana yaşlı oğlaklarda görülmüş ve bunu 3, 4, 2 ve 7 ana yaşlı oğlaklar izlemiştir en düşük değerler yine 1 ana yaşlı oğlaklarda görülmüştür.

Çizelge 1. Oğlakların doğum, I. ay ve süttten kesim ağırlıklarına etkili alt gruplarına ait birey sayıları, ortalama ve standart hataları

Özellikler		Doğum Ağırlığı (kg)		I. Ay Canlı Ağırlığı		Süttten Kesim Ağırlığı	
		$\bar{X} \pm S\bar{X}$		$\bar{X} \pm S\bar{X}$		$\bar{X} \pm S\bar{X}$	
Genotip		*		Ö.D.		Ö.D.	
$F_1$	26	$3.69 \pm 0.21$ a	26	$9.74 \pm 0.93$	26	$12.51 \pm 1.36$	
$G_1$	78	$3.08 \pm 0.09$ b	78	$9.75 \pm 0.39$	78	$11.87 \pm 0.47$	
$G_2$	35	$3.14 \pm 0.12$ ab	35	$9.45 \pm 0.55$	35	$12.31 \pm 0.67$	
Saanen	26	$3.01 \pm 0.13$ ab	26	$9.56 \pm 0.57$	26	$12.38 \pm 0.69$	
Ana yaşı		**		*		**	
1	24	$2.71 \pm 0.14$ d	24	$7.60 \pm 0.63$ b	24	$9.84 \pm 0.76$ b	
2	52	$3.00 \pm 0.10$ cd	52	$9.65 \pm 0.47$ a	52	$12.36 \pm 0.57$ a	
3	15	$3.52 \pm 0.16$ ab	15	$9.52 \pm 0.72$ ab	15	$12.73 \pm 0.88$ b	
4	19	$3.43 \pm 0.14$ abc	19	$9.56 \pm 0.63$ ab	19	$12.49 \pm 0.76$ ab	
5	7	$3.77 \pm 0.22$ a	7	$10.91 \pm 0.98$ a	7	$13.76 \pm 1.20$ a	
	34	$2.92 \pm 0.17$ bcd	34	$10.63 \pm 0.75$ ab	34	$13.94 \pm 0.91$ a	
7	14	$3.25 \pm 0.16$ abcd	14	$9.50 \pm 0.73$ ab	14	$10.73 \pm 0.89$ ab	
D. Tipi		**		**		**	
Tek	43	$3.85 \pm 0.06$ a	43	$11.10 \pm 0.40$ a	43	$14.22 \pm 0.49$ a	
İkiz	113	$3.33 \pm 0.93$ b	113	$9.21 \pm 0.30$ b	113	$11.65 \pm 0.36$ b	
Üçüz	9	$2.50 \pm 0.19$ c		$8.57 \pm 0.83$ b	9	$10.92 \pm 1.01$ b	
Cinsiyet		**		*		**	
Dişi	90	$3.07 \pm 0.08$ b	90	$9.22 \pm 0.38$ b	90	$11.65 \pm 0.47$ b	
Erkek	75	$3.39 \pm 0.09$ a	75	$10.02 \pm 0.41$ a	75	$12.88 \pm 0.50$ a	

a,b,c Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler birbirinden farklıdır. \* $P<0.05$  \*\*( $P<0.01$ ) Ö.D.Önemli Değil

Doğum tipi bakımından doğum ağırlığı, birinci ay ağırlığı ve 60 günlük süttten kesim ağırlığı ortalamaları arasındaki farklar önemli bulunmuştur ( $P<0.01$ ). Doğum ağırlığı, birinci ay ağırlığı ve süttten kesim ağırlığı bakımından en yüksek değerler tek doğanlarda görülmüş, bunu sırasıyla ikizler ve üçüzler izlemiştir. Cinsiyet bakımından doğum ve süttten kesim dönemindeki ağırlıklar arasındaki farklar önemli ( $P<0.01$ ) bulunmuştur. Doğum 1. ay ve süttten kesim dönemlerinde en yüksek canlı ağırlık ortalamaları erkeklerde görülmüştür. Bu değerler sırasıyla erkeklerde  $3.39\pm 0.09$ ,  $10.02\pm 0.41$  ve  $12.88\pm 0.50$  kg, dişilerde ise  $3.07\pm 0.08$ ,  $9.22\pm 0.38$  ve  $11.65\pm 0.47$ kg olarak bulunmuştur. Doğum ağırlıklarına ilişkin olarak elde edilen değerler (Şengonca ve ark., 1974; Özcan ve ark., 1975; Tuncel, 1979; Cengiz ve ark., 1982)'nin bildirdiği değerler ile paralellik

göstermektedir. Aynı değerler (Özcan ve Güney, 1983; Çağraş ve ark., 1999)'nın bildirdiği değerlerden düşük olarak belirlenirken, Mohd ve ark., (1981)'nin bildirdiği değerlerden yüksek olarak saptanmıştır. Sütten kesim ağırlığına ilişkin olarak elde edilmiş olan değerlerde (Güney ve Çayan, 1987; Lopez ve ark., 1998; Çağraş ve ark., 1999)'nın bildirdiği değerlerden düşük, Mohd ve ark., (1981)'nin bildirdiği değerlerden daha yüksek olarak bulunmuştur. Genotiplerin doğum, birinci ay ve sütten kesim dönemleri arasındaki günlük canlı ağırlık artışlarına ait ortalamalar karşılaştırılmış olup, bu verilere ait etkili faktörlerin alt gruplarına ait hayvan sayıları, ortalama ve standart hatalarına ilişkin değerler Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Oğlakların doğum, I.ay ve sütten kesim arası dönemlerdeki günlük canlı ağırlık artışları

Özellikler	Doğum-1. Ay Arası (g)		I. Ay –Sütten Kesim Arası(g)		Doğum-Sütten Kesim Arası (g)	
	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	Ö.D.	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	n	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	Ö.D.
<b>Genotip</b>		Ö.D.		*		Ö.D.
F <sub>1</sub>	26	201 ± 0.02	26	92 ± 0.01 ab	26	146 ± 0.01
G <sub>1</sub>	78	222 ± 0.01	78	70 ± 0.00 b	78	146 ± 0.01
G <sub>2</sub>	35	210 ± 0.01	35	95 ± 0.01 a	35	152 ± 0.01
Saanen	26	218 ± 0.01	26	94 ± 0.01 a	26	156 ± 0.01
<b>Ana yaşı</b>		*		**		*
1	24	162 ± 0.01 b	24	74 ± 0.01 ab	24	118 ± 0.01 b
2	52	221 ± 0.01 a	52	90 ± 0.01 a	52	156 ± 0.01 a
3	15	199 ± 0.02 ab	15	107 ± 0.01 a	15	153 ± 0.01 ab
4	19	204 ± 0.01 ab	19	97 ± 0.01 a	19	151 ± 0.01 ab
5	7	237 ± 0.03 ab	7	95 ± 0.01 ab	7	166 ± 0.01 ab
6	34	256 ± 0.02 ab	34	110 ± 0.01 a	34	183 ± 0.01 a
7	14	208 ± 0.02 ab	14	41 ± 0.01 b	14	124 ± 0.01 ab
<b>Doğum Tipi</b>		**		**		**
Tek	43	241 ± 0.01 a	43	104 ± 0.01a	43	172 ± 0.01a
İkiz	113	195 ± 0.01 b	113	81 ± 0.01 b	113	138 ± 0.01b
Üçüz	9	202 ± 0.02 ab	9	78 ± 0.01 b	9	140 ± 0.01 ab
<b>Cinsiyet</b>		Ö.D.		*		*
Dişi	90	205 ± 0.01	90	80 ± 0.01 b	90	143 ± 0.01 b
Erkek	75	221 ± 0.01	75	95 ± 0.01 a	75	158 ± 0.01 a

a,b,c Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler birbirinden farklıdır. \*P<0.05 \*\* (P< 0.01) Ö.D.Önemli Değil

Çizelge 2'den de anlaşılacağı gibi doğumdan 30. güne kadar, 30. günden sütten kesime kadar ve doğumdan sütten kesime kadar olan dönemlerde günlük ortalama canlı ağırlık artışlarına ait ortalamalar arasındaki farklar sadece doğum-birinci ay arası dönemde istatistik olarak önemli (P<0.05) bulunmuştur. Doğum-sütten kesim arası dönemde en yüksek günlük canlı ağırlık artışı Saanen oğlaklarda 156 g olarak tespit edilirken aynı değer G<sub>2</sub> grubunda 152, F<sub>1</sub> ve G<sub>1</sub> gruplarında 146 g olarak saptanmıştır.

Doğumdan sütten kesime kadar olan dönemde ortalama canlı ağırlık artışlarına ana yaşının, doğum tipinin ve cinsiyetin etkisi önemli bulunmuştur (P<0.01). Ana yaşı bakımından incelendiğinde 6 yaşlı anaların oğlakları, doğum tipi bakımından tek doğanlar ve cinsiyet bakımından da erkek oğlaklar dişilere göre daha yüksek günlük canlı ağırlık artışı sağlamışlardır.

Oğlakların doğum –sütten kesim arası dönemdeki günlük ortalama canlı ağırlık artışlarına ilişkin elde edilen değerler ise (Şengonca ve ark., 1974; Haas, 1978; Tuncel, 1979; Mohd ve ark., 1981)'nin bildirdiği değerlerden yüksek, (Mavrogenis ve ark., 1983; Akman ve Tuncel, 1984; Yargıcı ve ark., 1991)'nin bildirmiş olduğu değerler ile paralellik göstermektedir.

Oğlakların doğumdan süttten kesim dönemi olan 60.güne kadar olan dönemde meydana gelen ölüm ve mecburi kesimler kaydedilmiş olup, genotiplerin 60. gündeki yaşama güçleri Saanen, F<sub>1</sub>, G<sub>1</sub> ve G<sub>2</sub> oğlaklarda yaşama güçleri sırasıyla % 96, 93, 96 ve 86 olarak belirlenmiştir. Doğum tipleri bakımından söz konusu özellik incelendiğinde tek, ikiz ve üçüz oğlaklarda sırası ile % 92, 93 ve 100 olarak saptanmıştır. Üçüz doğumların az olması ve diğerlerine göre daha fazla özen gösterilmesi bu grupta ölümlerin ortaya çıkmamasında etkili olduğu söylenebilir. Yaşama gücü bakımından dişi oğlaklarda % 95 gibi bir oran belirlenirken erkek oğlaklarda bu değer % 91 düzeyinde gerçekleşmiştir.

### Sonuç

Saanen x Kıl keçisi melezi oğlaklar ile saf Saanen oğlakları arasında doğum ağırlığı, süttten kesim ağırlığı ve yaşama gücü bakımından büyük benzerlikler tespit edilmiştir. Saanen ırkının üstün özelliklerinin melez döllerde ortaya çıkışı söz konusu ırkın Kıl keçilerinin ıslahında başarı işle kullanılabileceğinin göstergesidir. Saanen melezlerinin Kıl keçilerine oranla daha az sayıda fakat daha iyi şartlarda yetiştirilerek daha yüksek verim elde etme imkânına sahip olunabilecektir.

### Kaynaklar

- Akman, N. ve Tuncel, E. 1984. Ak keçilerde Erken Kastrasyonun Süt İçme Dönemindeki Büyüme Performansına Etkileri. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi (1984) 3:17-23.
- Cengiz, F., Aşkın, Y., Tuncel, E. 1982. Saanen ve Kilis Melezi Sütçü Keçilerde Canlı Ağırlık, Canlı Ağırlık Artışı ve Vücut Özelliklerine Bazı Çevre Faktörlerinin Etkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı, Cilt 30. Fasikül 3-4'den ayrı basım. Ankara.
- Çağraş, İ., Özçelik, M., Uğur, F. ve Karabayır, A. 1999. Farklı İki Sürede Süttten Kesilen Saanen Oğlaklarının Büyüme özellikleri. Uluslar Arası Hayvancılık Kongresi. 21-24 Eylül 1999. 789-792. İzmir.
- Güney, O. ve Çayan, O., 1987. The Fattening Performances and Carcass Characteristics of Hair Male Kids Under Intensive Feding Conditions. Evaluation of Mediterranean Sheep and Goat Fonte OA/SANTAREM (Portugal) 23-25 September 1987.
- Haas, H.J., 1978. Growth of Boer goat crosses in comparison with indigenous Small East African goats in Kenya. Institut fur Tierzucht und Tierfütterung, Universitat Bonn, TROPENLANDWIRT.1978, 79:7-12.
- Laes, F.C. and Peters, K.J. 1995. A comparative study of performance of Egyptian goat breeds II. Growth performance and productivity. Humboldt University Berlin, Institute of Applied Sciences, Lentzealles 75 (Dahlem) D-14195 Berlin, Germany. Archiv-fur-Tierzucht. 1995, 38:5, 563-575; 28ref.
- Lopez, P.D., Lukefahr, S.D. and Waldron, D.F., 1998. Comparison of crossbred Boer x Spanish and purebred Spanish breed-types for kid growth and litter size traits. SID Sheep and Goat Research Journal. 1998, 14:2, 144-147.
- Mavrogenis, A.P., Constantinou, A. and Louca, A., 1984. Environmental and Genetic Causes of Variation in Production Traits of Damascus Goat. I.Prewaning and Post-Weaning Growth. Animal Production. 91-97.
- Mohd, Yusuff M.K., Sulaiman, A.W., Othman, A.S.H. 1981. Comparative pre-weaning growth performance of crossbred kids. Animal Production Division, MARDI, Serdang, Selangor, Malaysia. Malaysian-Veterinary-Journal. 1981, 7:2, 29-36; 19ref.
- Özcan, L., Pekel, E, Güney, O. 1975. Ç.Ü. Ziraat Fakültesinde Yetiştirilen Kilis, Kıl ve GS Keçilerinde Döl ve Süt Verimi Özellikleri Üzerinde Karşılaştırmalı Araştırmalar. Ç.Ü.Z.F. Yıllığı. Cilt:5, Fasikül 1-2'den Ayrı Basım. Adana.
- Özcan, L. ve Güney, O. 1983. Damaskus Keçilerinin Çukurova Bölgesi Koşullarında Verimleri Üzerine Bir Araştırma. Ç.Ü.Ziraat Fakültesi Yıllığı:14. 1 12-27. Balcalı/Adana.
- Soysal, M.İ. 1998. Biyometrinin Prensipleri (İstatistik I ve II Ders Notları). Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayın No:95, Ders Kitabı No: 64, Tekirdağ, 331s.
- SPSS (1999). SPSS 10 for Windows. SPSS Inc., Chicago
- Şengonca, M., Sönmez, R., Kaymakçı, M. 1974. Islah Edilmiş Beyaz Alman Keçilerinin Ege Bölgesi Koşullarına Adaptasyonu ve Verimleri Üzerine Bir Araştırma. E.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi Cilt:11, Sayı:3, ayrı basım.

Tuncel, E. 1979. Saanen x Kilis Melezi Sütçü Keçilerde Akrabalı Yetiştiriminin Bazı Süt ve Döl Verimi Özellikleri ile Vücut Yapısı ve Büyüme Hızına Etkileri Üzerine Bir Araştırma. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları 706. Bilimsel Araştırma ve İncelemeleri 412. Ankara.

Yargıcı, M.Ş., Akman, N., Arık, İ.Z. ve Dellal, G., 1991. Ak Keçilerde Erken ve Yarı Erken Sütten Kesimin Etkileri Üzerine Bir Araştırma. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 4 (1-2) 139-151. Antalya.





## Oğlaklarda Mekânsal Çevre Zenginliğinin Davranış, Sağlık ve Performans Özelliklerine Etkisi\*

Cemil Tölü\*, Semra Göktürk, Arzu Üçtepe, Türker Savaş

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, 17020 Çanakkale.  
\*e-posta: [cemiltolu@comu.edu.tr](mailto:cemiltolu@comu.edu.tr); Tel: +90 (286) 218 00 18/ 1326; Fax: +90 (286) 218 05 45

### Özet

Tüm ekonomik faaliyetlerde olduğu gibi keçicilikte de birim alandan en yüksek ürün eldesi amaç haline gelirken, hayvanların mizaçlarına hitap eden gereksinimler göz ardı edilmektedir. Bu çalışmada, büyüme ünitelerinde farklı mekânsal çevre oluşturulmuş oğlaklarda, performans, davranış ve sağlık özellikleri irdelenmiştir. Toplam 40 (20 D; 20 E) baş oğlağın kullanıldığı çalışmada gruplar; büyüme üniteleri mekânsal nesnelere (yemlik, ranza, köprü, kütük) donatılan zengin (Z) ve özellikle tırmanmayı engelleyecek biçimde hiçbir nesnenin olmadığı fakir grup (F), şeklinde düzenlenmiştir. Canlı ağırlık, kaba ve kesif yem tüketim değerleri bakımından önemli bir farklılık görülmezken, Z gruptaki oğlaklar daha fazla oranda kesif yeme yönelme davranışı sergilemişlerdir ( $P=0.0040$ ). Zamanlarının  $\frac{1}{2}$ 'sini dinlenerek ve  $\frac{1}{4}$ 'ünü aktif olarak geçiren oğlaklarda, grup düzeyinde önemli bir farklılık görülmemiştir ( $P>0.05$ ). Padokları tırmanmalarını engellenecek biçimde düzenlenen F gruptaki oğlakların, Z gruptaki oğlakların yaklaşık  $\frac{1}{3}$ 'ü oranında tırmadıkları belirlenmiştir ( $P<0.0001$ ). Çevresel zenginleştirme nesnelere tümü oğlaklar tarafından kullanılırken, en fazla oranda yemlik altları ve ranza kullanılmıştır. Aşı titrasyonu gruplarda benzer seviyelerde gerçekleşmiştir ( $P>0.05$ ). Sonuç olarak, mekansal zenginleştirme yada yoksunluğun oğlaklarda ele alınan performans ve sağlık özelliğine önemli bir etkisinin olmadığı söylenebilir. Ayrıca tırmanma davranışının keçi türü için türe özgü ve esansiyel bir davranış olduğu olgusu güçlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Türk Saanen, performans, tırmanma, stereotip, izolasyon

### Effect of Spatial Environment Differential on Behavior, Health and Performance Traits of Kids

#### Abstract

All economic activities as well as the highest yields per unit area of goat husbandry into a goal while, addressing the requirements temperament of animals are being ignored. In this study, the growth units formed in different spatial environment kids, performance, behavior and health characteristics were investigated. Total 40 head (20 F, 20 M) using kid study groups are arranged which spatial objects in growth units (manger, bunk bed, bridge, billet), equipped with the rich (R), there is no object, especially the poor to bipedal stance to block group (P). Live weight, roughage and concentrated feed intake values no difference, R-group of kids showed higher of the feeding behavior incidence ( $P=0.0040$ ). Kids spend half their time idling and a quarter as activation behavior differences were not significant in group ( $P>0.05$ ). The paddock which block the bipedal stance to P group kids bipedal stance were about the rate  $\frac{1}{3}$  of the R group kids ( $P<0.0001$ ). Environmental enrichment objects used by all the kids, more frequently used bottoms in the mangers and bunk bed. Titration of the vaccine was similar to the levels in groups ( $P>0.05$ ). As a result, it can be said to be ineffective of spatial enrichment or deprivation dealt with the performance and health in kids. In addition, goat species for the bipedal stance behavior of species-specific and essential of behavior is a stronger case.

**Key words:** Turkish Saanen; performance, bipedal stance, stereotype, isolation

\* Bu çalışma TÜBİTAK tarafından 110O009 nolu proje kapsamında desteklenmiştir

## Giriş

Çevresi insanlar tarafından şekillendirilen hayvanların tüm gereksinimlerinin bilinmesi ve sağlanması gerekli olup, “davranış gereksinimi” bu anlamda önem arz etmektedir (Savaş ve Yurtman, 2008). Bu açıdan ele alınan çevresel zenginleştirme, özellikle hayvanat bahçelerindeki yabancı hayvanlar ve laboratuvar hayvan yetiştiriciliğinde gündemdedir (Schmidt, 2003). Çevresel zenginleştirme hayvanların repertuarındaki tüm davranışları gösterebilmeleri ilkesine dayanır ve anormal davranışların azaltılması amaçlanmaktadır (Mason ve ark., 2007). Domuz yetiştiriciliğinde, bu konuda çalışma sayısı yüksek iken (de Azevedo ve ark., 2007; Munsterhjelm ve ark., 2010), keçilerde çalışma sınırlıdır (Barth ve ark., 2005). Çevresel zenginleştirmenin farklı hayvan türlerinde davranış ve refah bağlamında olumlu katkılar yaptığı bildirilmektedir (Van loo ve ark., 2002; Puppe ve ark., 2007). Diğer yandan zenginleştirmenin beklenti davranışlarında (anticipatory behaviour) ve stereotipik davranışlarda bir farklılaşma yapmadığı rapor edilmektedir (Vinke ve ark., 2004).

Uzun bir süre strese yol açan uyarımların immun fonksiyonların baskılanmasına yol açtığı bilinmektedir. Zoonozlar içinde önemini koruyan Brucella hastalığına karşı hayvanlarda erken dönemlerde yapılan aşılmalarda bağışıklık düzeyi önem kazanmaktadır. Strese maruz bırakılan Ankara keçisi oğlaklarında *B. melitensis*'e karşı oluşan immun yanıtta önemli düzeyde farklılıklar tespit edilmiştir (İmik ve ark., 1998).

Hayvancılıkta entansif üretim sistemleri birim alandan yüksek verim alma prensibine dayanır ve genellikle hayvanların “duygu” ve buna bağlı “mizaçlarına” hitap eden gereksinimleri göz ardı edilir. Bu çalışmada, büyütme üniteleri bazı davranışlarını yoğun bir şekilde gösterebilecekleri şekilde nesnelere zenginleştirilmiş ve bu anlamda kısıtlanan oğlaklarda performans, davranış ve sağlık özellikleri ile çevresel farklılıkların etkisi irdelenmiştir.

## Materyal ve Yöntem

Bu çalışma Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Tekenolojik ve Tarımsal Araştırmalar Merkezi (TETAM) Keçicilik biriminde 40 baş (20 dişi, 20 erkek) Türk Saanen oğlağı üzerinde yapılmıştır. Oğlaklar doğumlarını takiben 7 günlük yaşa kadar sürekli anaları ile kaldıktan sonra 8. günde, cinsiyet, doğum tipi ve doğum ağırlıkları temelinde iki gruba ayrılmıştır. Gruplar, yemlik ve diğer ekipmanlarla zenginleştirilmiş zengin (Z) ile hayvanların tırmanma yapamadan yem tüketebileceği düzeneğin dışında hiçbir ekipmanın olmadığı ve çevrelerini göremeyecekleri şekilde bir padokta barındırıldıkları fakir grup (F) olarak düzenlenmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. Fakir ve Zengin gruplara ait barınak bölmeleri (Soldan sağa sırasıyla)

Z grubun ekipmanları kombine yemlik (0.5 x 2 x 1 m; sadece ot tüketimi amaçlı kullanılmıştır), yarı otomatik yoğun yemlik (0.5 x 2 m), merdivenli iki katlı ranza, merdivenli gezinme köprüsü, kütük (0.3 m çap, 0.3 m yükseklik) ve su içme kabı (30 l) olurken, F grubunda dikine parmaklık arkasındaki yem koyma düzeneği ve su içme kabı dışında herhangi bir düzenek bulunmamıştır. Z grubunda yer alan ranza, köprü ve kütük şekilleri Şekil 2’de sunulmuştur.



Şekil 2. Zengin grupta çevresel zenginleştirmede kullanılan ekipmanlar

Her bir gruptaki 20 baş (10 dişi, 10 erkek) oğlak 5.50 x 5,20 m boyutlarındaki büyütme padoklarında barındırılmıştır. Büyütme padoklarının hemen bitişiğinde, hiçbir ekipmanın olmadığı bölmelerde oğlaklar, sütten kesime kadar geceyi anaları ile birlikte geçirmişlerdir. Sabah ayrılan ana ile oğlak akşam sağımından sonra buluşturulmuştur. Büyütme bölmelerinde oğlaklara kaba ve kesif yem ile su ve yalama taşı *ad libitum* olarak sunulmuştur. Oğlaklarda günlük yem tüketimi 24 saatlik dilimlere içerisinde, yem tüketiminin başladığı 20-30 günlük yaşta sonra grup düzeyinde belirlenmiştir. Oğlaklara kaba yem olarak yonca kuru otu (%18.9 HP; 2200 ME), kesif yem olarak fabrika büyütme yemi (%17.3; 2600 ME) sunulmuştur.

Ortalama 61 günlük yaşta sütten kesilen oğlaklar 128 günlük yaşta da deneme bölmelerinden alınmışlardır. Oğlaklarda canlı ağırlık tartımları deneme başı, sütten kesim ve deneme sonu ile izolasyon testleri sırasında yapılmıştır. Oğlakların deneme bölmelerine alınmasını takiben 8. günde ilk davranış gözlemleri yapılmıştır. Gözlemler sabah 09:30-11:30 ve öğleden sonra 14:30-16:30 saatleri arasında toplam 4 saat süre ile haftada bir yapılmıştır. Gözlemler zaman örnekleme (time sampling) yöntemi ile 10 dakika aralıklarla ve ayrıca sürekli gözlem (continuous sampling) yöntemiyle yapılmıştır. Zaman örnekleme yöntemiyle (10 dk.) yeme yönelim, yatma, ayakta durma ve aktivasyon davranışları Z grupta bölme içinde buldukları mekanlarla birlikte kayıt edilmiştir. Sürekli gözlem yöntemiyle, tırmanma (arka ayakları üzerine kalkma), oyun, etkileşim, anormal ağız aktivitesi ve ekipman üzerine çıkma davranışları ile gözlemler sırasında stereotipik atlama (bölme yan demirlerine dört ayağı ile birlikte vurması ve bunu ardışık olarak tekrarlaması) ve ekipman olmaksızın arka ayakları üzerine kalkma davranışları da kayıt edilmiştir.

*Brucella melitensis* Rev 1 aşı titrasyonu için ise, aşılama öncesi ve aşılama sonrası takiben 21. günde kan alınmıştır. Kan örnekleri 10 ml'lik vakumlu kan tüplerine, boyun toplardamarından (Vena jugularis) alınmıştır. Alınan örnekler 3500 devir/dk.'da, 15 °C'de, 10 dk. santrifüj edilmiş ve serumlar kan hücrelerinden ayrılmıştır. Ayrılan kan serumları steril saklama tüplerine aktararak -20 °C'de analiz edilinceye kadar muhafaza edilmiştir. Aşı titrasyonu analizleri, Enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) yöntemi ile yapılmıştır (Cengiz ve Dolapçı, 1997). Analizlerde Thermo Scientific Multiskan FC Mikroplaka Okuyucu kullanılmıştır. *Brucella melitensis* Rev 1 titrasyonu için Svanovir (Brucella-Ab C-ELISA) marka ticari kit kullanılmıştır. Analiz kitinin prosedürlerine uygun olarak gerçekleştirilmiştir.

Denemeden elde edilen veriler SAS (1999) istatistik paket programında kesikli ve sürekli matematiksel modellerle analiz edilmiştir. Oğlaklarda doğum ağırlığının analizinde, grup (Z ve F), cinsiyet (♂♀) ve doğum tipi (tekiz, çoğuz) faktörleri ve ilgili interaksiyonlarının yer aldığı varyans analizi uygulanmıştır. Oğlakların sütten kesim ağırlığı ve deneme sonu canlı ağırlığı da aynı yöntemle analiz edilmiş, yalnızca modelde ek olarak doğum ağırlığı (kg) ile sütten kesim yaşı (gün) kovaryant olarak yer almıştır. Gruplarda zaman örnekleme yöntemiyle gözlenen davranış özelliklerinin analizinde tekrarlamalı binomiyal dağılım (GEE) yöntemini temel alan kesikli bir model kullanılmıştır. Modelde sabit faktörler olarak grup (Z ve F), cinsiyet (♂♀), gözlem tarihi (1,...,16), oğlağa ait tekrarlamalı etki ve ilgili interaksiyonlarının yer aldığı varyans analizi uygulanmıştır. Sürekli gözlem yöntemiyle gözlenen davranış verilerine varyans analizinin ön şartlarını sağlaması amacıyla logaritmik ( $\log_{10}(y+10)$ ) transformasyon uygulanmıştır. Transforme edilen veriler, grup (Z ve F), cinsiyet (♂♀) ve gözlem tarihi (1,...,16), oğlağa ait tekrarlamalı etki ve etkileşimlerinin yer aldığı bir modelle tekrarlamalı ölçümler varyans analizine tabi tutulmuşlardır. *B. Melitensis* Rev 1 aşı titrasyonu verilerine grup (Z ve F), cinsiyet (♂♀) ve ilgili interaksiyonlar ile aşılama öncesi aşı titrasyon değerinin kovaryant olarak yer aldığı varyans analizi uygulanmıştır.

## Bulgular ve Tartışma

### Canlı ağırlık ve yem tüketim değerleri

Çalışma gruplarında yer alan oğlaklara ait canlı ağırlık değerleri Çizelge 1.'de sunulmuştur.

Çizelge 1. Gruplardaki oğlakların dönemlere göre canlı ağırlıklarına ait en küçük kareler ortalaması ( $\bar{x}$ ), standart hata (SH) ve P değerleri

Dönem ağırlıkları, kg	Fakir		Zengin		P
	$\bar{x}$	SH	$\bar{x}$	SH	
Doğum ağırlığı	3.64	0.04	3.62	0.00	0.6636
Deneme başı	6.27	0.19	6.24	0.19	0.9094
Sütten kesim	15.80	0.45	15.25	0.44	0.3679
Deneme sonu	28.50	0.59	28.36	0.58	0.8626

Görülebileceği üzere grupların dönemlere göre canlı ağırlık değerleri arasında önemli bir farklılık görülmemiştir ( $P>0.05$ ; Çizelge 1). Sütten kesim öncesinde günlük canlı ağırlık artışı fakir grupta 186 g, zengin grupta 185 g olarak gerçekleşirken, sütten kesim sonrasında aynı sırayla 195 g/gün ve 193 g/gün olarak gerçekleşmiştir. Oğlaklarda mekânsal çevre zenginleştirmenin canlı ağırlık artışı üzerine etkisi olmadığı söylenebilir. Oğlaklarda sütten kesim sırasındaki canlı ağırlık değerlerinin, genotipin büyüme performansı açısından oldukça iyi durumda olduğu ifade edilebilir (Uğur ve ark., 2004; Tölü, 2009).

Gruplarda ot tüketimi dalgalı bir seyir izlerken, büyütme yemi tüketimleri daha kararlı ve deneme boyunca yükselen bir eğilim izlemiştir. Deneme boyunca büyütme yemi tüketimleri (KM) zengin ve fakir gruplarda sırasıyla ortalama 657 g ve 628 g, yonca kuru otu tüketimleri (KM) 270 ve 360 g olarak belirlenmiştir. Gruplarda deneme sonuna doğru görülen hayvan başına yaklaşık 1 kg (928 g KM) büyütme yemi tüketim değerleri bu yaştaki oğlaklar için yüksek sayılabilecek niteliktedir. Uğur ve ark. (2009), bireysel bölmelerde barındırdıkları aynı genotipteki oğlaklarda, sütten kesim ağırlıklarını farklılaştırdıkları çalışmalarında 11-12. haftalar arasında günlük büyütme yemi tüketimini 473-573 g KM/oğlak, yonca kuru otu tüketimini 593 g KM/oğlak olarak belirlemişlerdir. Savaş ve ark. (2010) aynı genotipte mekânsal çevrelerini farklılaştırdığı grupların deneme süresince oğlak başına büyütme yemi tüketimlerini, 270-310 g /gün olarak tespit etmişlerdir.

#### **Davranış gözlemleri**

Gruplarda kesif yeme (büyütme yemi) yönelim davranışı önemli derece farklılaşmıştır ( $P=0.0040$ ). Kaba yeme (yonca kuru otu) yönelim davranışı, aktivasyon ve dinlenme davranışlarının ise farklılıklarının önemli olmadığı görülmüştür (Çizelge 2;  $P>0.05$ ). Zengin gruptaki oğlaklar fakir gruptaki oğlaklardan %28 daha az büyütme yemine yönelmişlerdir ( $\Psi=0.72$ ).

Çizelge 2. Gözlenen davranış özelliklerine ait regresyon katsayıları (b), standart hata (SH), odds oranları ( $\Psi$ ) ve P değerleri

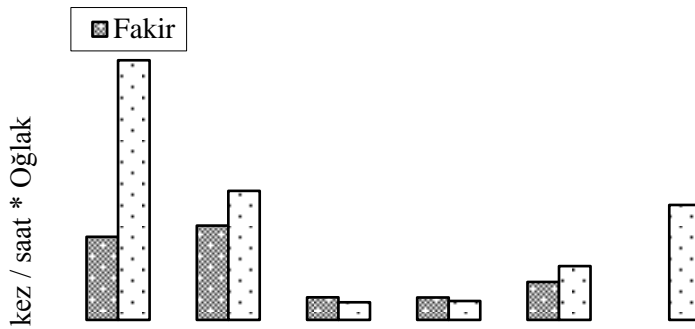
Davranış	b	Fakir Grup		P
		SH	$\Psi^*$	
Yonca Kuru Otuna yönelim	-0.06	0.09	0.97	0.4626
Büyütme Yemine Yönelim	-0.33	0.10	0.72	0.0040
Aktivasyon	-0.05	0.08	0.95	0.5248
Dinlenme	-0.05	0.13	0.95	0.7078

\*Zengin grubun davranış özelliklerine ilişkin  $b=0,00$  ve odds oranı  $\Psi=1$ 'dir.

Gözlemlerde oğlakların zamanlarının  $\frac{1}{2}$ 'sini dinlenerek,  $\frac{1}{4}$ 'ünü aktivasyon, kalan kısmını ise kaba ve kesif yem tüketimleri ile geçirdikleri belirlenmiştir. Bu durum önceki çalışmalarda da benzer şekildedir (Uğur ve ark., 2004; Ataşoğlu ve ark., 2007; Diken ve ark., 2008).

Tırmanabilecekleri alan bulunmamasına rağmen fakir gruptaki oğlaklar zengin gruptaki oğlakların yaklaşık 1/3'ü kadar, düz kaygan yapıdaki padok duvarı ve grupdaşına dayanarak arka ayakları üzerine dikilme davranışı (tırmanma) sergilemişlerdir (Şekil 3;  $P < 0.0001$ ).

Toplam 64 saatlik gözlem periyodu içerisinde (16 hafta x 4 saat) zengin grup 4271 kez tırmanma davranışı (ekipman, grupdaşı) sergilerken, fakir grup 1367 kez tırmanma davranışı sergilemiştir. Fakir grupta toplam 16 kez ekipman ve grupdaşına dayanmaksızın arka ayakları üzerine dikilme davranışı sergilendiği dikkati çekmiştir. Bu davranış zengin grupta görülmemiştir. Dolayısıyla tırmanma davranışının keçi türü için elzem bir davranış olduğu söylenebilir. Savaş ve ark. (2010), aynı genotipteki oğlaklarda farklı mekansal zenginleştirme yaptıkları çalışmalarında, benzer biçimde tırmanma davranışının keçi türü için esansiyel bir davranış olduğunu vurgulamışlardır.

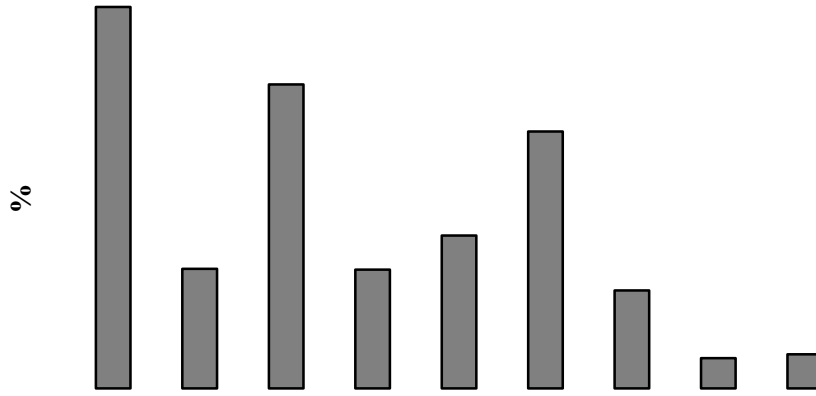


Şekil 3. Gruplarda gözlenen davranış özelliklerinin gözlenme sıklığı

Genellikle agresif olarak niteleyebileceğimiz etkileşim sıklığı zengin grupta önemli derecede daha yüksek gerçekleşmiştir ( $P=0.0023$ ). Bu durum zengin gruptaki oğlaklar tarafından kullanılacak açık alan yetersizliğinden ve yemlik yapısı sebebiyle bireysel mesafenin azalmasından kaynaklanabilir (Tölü ve Savaş, 2007; Tölü, 2009). Gruplarda cinsel etkileşim ve toplama-zıplama oyun davranışı yakın değerlerde sergilenirken, anormal ağız aktivitesi zengin grupta önemli ölçüde daha fazla gözlenmiştir ( $P=0.0153$ ). Zengin gruptaki bölme yan ayırıcılarının parmaklık olması, anormal ağız aktivitesi davranışını uyarıcı bir etkisi olabilir. Çevresel zenginleştirmenin hayvanat bahçelerinde, yabancı hayvanlarda anormal davranışlardan biraz daha farklı bir anlama sahip olan stereotipik davranışları azalttığı belirtilmektedir (Mason ve ark., 2007). Buna karşın Vinke ve ark. (2004) vizonlarda, kafeste zenginleştirmenin davranış çeşitliliğini arttırdığını, stereotipik davranışlarda ise bir farklılaşmaya neden olmadığını rapor etmişlerdir. Bu çalışmada anormal ağız aktivitesine ait davranış sıklığının her iki grupta da çok düşük olması konunun daha ayrıntılı tartışılmasını kısıtlamaktadır.

Zenginleştirmenin yapıldığı gruptaki ekipmana çıkma davranışı tırmanma davranışının yaklaşık yarısı kadar sergilenmiştir. Oğlakların ekipmana çıkmaktan ziyade tırmanma davranışına daha fazla eğilimli oldukları söylenebilir. Ancak yapılacak değerlendirmede, oğlakların tırmanma davranışını çoğunlukla kombine yemlikte, kaba yem tüketimi sırasında yaptıkları ve diğer taraftan da tüketimi tırmanmandan da yapabilecekleri unutulmamalıdır. Oğlaklar toplamda 1889 kez bir nesne üzerlerine çıkmışlardır. Tırmanmanın engellendiği ve çıkacak ekipmanın olmadığı fakir grupta stereotipik nitelikli olarak tanımlanabilecek atlama davranışı toplamda 102 kez sergilenmiştir. Bu çalışmada görülen bu davranışın biyolojik temelleri ve işlevinin çok daha ayrıntılı çalışmalarla ortaya konulması gerekmektedir. Öyle ki bu davranış; stres göstergesi olabileceği gibi, hiçbir ekipman olmaması nedeniyle tamamen oyun ve aktivasyon aracı olarak da kullanılmış olabilir.

Zenginleştirmede kullanılan tüm nesnelerin oğlaklar tarafından kullanıldığı tespit edilmiştir (Şekil 4).



Şekil 4. Zengin grupta yer alan ekipmanların deneme boyunca ortalama kullanım oranları

Zaman örnekleme yönteminde (10 dk.), alt ve üstleri toplamı olmak üzere yemliklerin %31.7, ranza, köprü ve kütüklerin ise %17.7 oranında kullanıldığı tespit edilmiştir. Zengin grupta en fazla kullanılan nesne alanları yemlik altları ile ranza üstü olmuştur. Oğlakların, kombine yemliğin alt ve üst kısımları ile yarı otomatik yoğun yemliğin altını, özellikle erken yaşlarda yatma amacıyla kullandıkları gözlenmiştir. Ranza altı ve üstü ise gerek dinlenme gerekse aktif davranışlarda önemli oranda kullanılmıştır. Ayrıca bu kullanımlar, oğlakların yatma yeri olarak temiz bir alan arayışına bağlanabilir. Köprü altının genellikle dinlenme amaçlı kullanıldığı gözlenirken, köprü üstü ve kütüğün aktivasyon amaçlı kullanıldığı gözlenmiştir. Keçilerde yapılan çalışmada, çok katlı dinlenme nişlerinin tüm katlarının hayvanlar tarafından kullanıldığı görülmüştür (Barth ve ark., 2005).

#### **Aşı titrasyonu**

Çalışmada oluşturulan mekansal çevrenin sağlık özelliklerindeki etkisini belirlemek amacıyla yapılan aşı (*Brucella melitensis* Rev 1) titrasyonunun her iki grupta da yakın düzeylerde olduğu görülmüştür (Çizelge 3). Aşılama öncesinde fakir grupta aşı titrasyonu ortalama %17, zengin grupta ise %15 olarak belirlenmiş ve bu farklılığın istatistiksel olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir (P=0.5079). Aşılama öncesi fakir grup lehine olan üstünlük aşılama sonrasında da biraz daha artarak devam etmiş ve yine istatistiksel olarak önemsiz olmuştur (P=0.2753). Modelde aşılama öncesi değerler korvaryant olarak yer almış ve gruplarda oluşan antikor oranına etkisi önemsiz olarak gerçekleşmiştir (P=0.6021). Bunun yanında çalışma sırasında gruplarda hayvan başına yapılan sağlık uygulamalarında da gözle görülür önemli bir değişiklik tespit edilmemiştir. Stres koşulları oluşturulan 36 haftalık yaştaki Ankara keçisi oğlaklarında vitamin E ile Selenyum takviyeleri yapılan gruplarda, Brucella aşı titrasyonu, stresin oluşturulmadığı kontrol grubunun aşı titrasyonundan önemli düzeyde daha düşük olarak belirlenmiştir (İmik ve ark., 2000).

#### **Sonuç**

Performans değerlerinde önemli bir değişiklik olmamasına rağmen iki grup arasındaki davranış özelliklerinde önemli farklılıklar görülmüştür. Fakir grubundaki oğlakların tırmanmaları için hiçbir düzenek olmadığı halde düz ve kaygan bir yapıya ve hiçbir nesneye veya gruba dayanmadan arka ayakları üzerine dikilmeleri, tırmanma davranışının keçi türüne özgü ve esansiyel bir davranış olduğu olgusunu güçlendirmiştir (Savaş ve ark., 2010).

#### **Teşekkür**

Yazarlar, 1100009 nolu proje kapsamında verdiği maddi destek nedeniyle TÜBİTAK'a aşı titrasyonu analizlerindeki yardımlarından dolayı Arş. Gör. Baver COŞKUN'na, teşekkür ederler.

**Kaynaklar**

- Ataşoğlu, C., Tölu, C., Ülkü, H.I., Savaş, T., Yurtman, İ.Y. 2007. Probiyotik uygulaması altındaki süt keçisi oğlaklarında bazı davranış özellikleri üzerine gözlemler. V. Ulusal Zootekni Kongresi, 5-8 Eylül, Van.
- Barth, K., Ordolff, D., Mayer, C. 2005. Untersuchungen zu Liegenischen für Milchziegen. In: Heß J, Rahmann Gerold (Editor). Ende der Nische: Beiträge zur 8. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Kassel, 1.-4. März, Kassel: Kassel University Press, 357-358.
- Cengiz, A.T., Dolapçı, G.İ 1997. Brucella'ların özellikleri ve Brusellozda tanı yöntemleri. A.Ü. Tıp F. Mecmuası, 50: 41-46.
- de Azevedo, C.S., Cipreste, C.F., Young, R.J. 2007. Environmental enrichment: A GAP analysis. Appl. Anim. Behav. Sci., 102: 329-343.
- Diken, F., Uğur, F., Tölu, C., Akbulut, M.D. 2008. Effects of suckling schedule on growth characteristics of Saanen kids. Arch. Tierz., 51 (1): 55-63.
- İmik, H., Aytaç, M., Coşkun, B., Fidancı, H. 2000. Strese maruz bırakılan Ankara keçisi oğlaklarında E ve C vitaminlerinin büyüme ve immünite üzerine etkileri. Turk J. Vet. Anim. Sci., 24: 51-58.
- Mason, G., Clubb, R., Latham, N., Vickery, S. 2007. Why and how should we use environmental enrichment to tackle stereotypic behaviour Appl. Anim. Behav. Sci., 102:163-188.
- Munsterhjelm, C., Valros, A., Heinonen, M., Ha'İlli, O., Silijanderrasi, H., Peltoniemi, O.A.T. 2010. Environmental enrichment in early life affects cortisol patterns in growing pigs. Animal, 4 (2): 242-249.
- Puppe, B., Ernst, K., Schön, P.C., Manteuffel, G., 2007. Cognitive enrichment affects behavioural reactivity in domestic pigs. Appl. Anim. Behav. Sci., 105: 75-86.
- SAS, 1999. Institute Inc., SAS OnlineDoc®, Version 8, Cary, NC.
- Savaş, T., Tölu, C., Akbağ, H.I., Coşkun, B., Yurtman, İ.Y. 2010. Tırmanma oğlaklar için davranışsal bir gereksinim mi? Ulusal Keçicilik Kongresi, 24-26 Haziran, Çanakkale.
- Savaş, T., Yurtman, İ.Y. 2008. Hayvan davranış bilimi ve zootekni: Tanım ve izlem. Hayvansal Üretim, 49: 36-42.
- Schmidt, C. 2003. Environmental Enrichment "Für Laborratten und Labormäuse - Eine Literaturstudie. Dissertation, Freie Universität Berlin.
- Tölu, C., 2009. Farklı keçi genotiplerinde davranış, sağlık ve performans özellikleri üzerine araştırmalar. ÇOMÜ F.B.E., Zootekni A.B.D., Çanakkale.
- Tölu, C., Savaş, T. 2007. A brief report on intra-species aggressive biting in a goat herd. Appl. Anim. Behav. Sci., 102: 124-129.
- Uğur, F., Savaş, T., Dosay, M., Karabayır, A., Ataşoğlu, C. 2004. Growth and behavioral traits of Turkish Saanen kids weaned at 45 and 60 days. Small Rumin. Res., 52: 179-184.
- Uğur, F., Türkan, H., Tölu, C., Dinçer, E. 2009. Saanen oğlakların uygun canlı ağırlıklarda süten kesimine yönelik bir araştırma. 6. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, 24-26 Haziran Erzurum.
- Van loo, P.L.P., Kruitwagen, C.L.J.J., Koolhaas, J.M., Van de Weerd, H.A. 2002. Van Zutphen, L.F.M., Baumans, V., Influence of cage enrichment on aggressive behaviour and physiological parameters in male mice. Appl. Anim. Behav. Sci., 76: 65-81.
- Vinke, C.M., Van Den, R.B., Spruijlt, B.M. 2004. Anticipatory activity and stereotypical behaviour in American Mink (*Mustela vison*) in three housing systems differing in the amount of enrichments. Appl. Anim. Behav. Sci., 89:145-161.



## Eşme Yöresi Kıvırcık Melezi Kuzularda Pazarlama Canlı Ağırlığı ve Bel Gözü Kası Ultrason Ölçümleri\*

Onur Yılmaz, İbrahim Cemal, Murat Yılmaz, Orhan Karaca, Turgay Taşkın

Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Aydın  
e-posta: cemal\_i@yahoo.com Tel: 532-6659523 Faks: 256-7727233

### Özet

Büyük bir koyun varlığına sahip olan Uşak ili Eşme İlçesinde geçmişte var olan Dağlıç ırkı son 20-30 yıllık süreçte, yoğunlukla Kıvırcık ırkı koçlarla yapılan çevirme melezlemeleri sonucunda ince kuyruklu yapıda olan ve yörede Kıvırcık olarak anılan bir forma dönüştürülmüştür. Anılan bu forma yönelik olarak 2010 yılında devreye sokulan “Eşme Yöresi Kıvırcık Melezi Koyun Populasyonu Damızlık Üretim Sürecinin Yetiştirici Koşullarında Yapılandırılması” isimli TÜBİTAK-KAMAG 1007 projesi kapsamında gerçekleştirilen bu çalışmada kuzularda pazarlama dönemi canlı ağırlığı yanında göz kası özelliklerine ait ultrason ölçüm parametrelerinin ortaya konması amaçlanmıştır. Çalışma, proje kapsamında yer alan 8 tümleşik sürüde bulunan toplam 193 baş kuzuda gerçekleştirilmiştir. Yaklaşık 3.5 aylık (104 gün) yaşta kuzuların canlı ağırlığı, yağ kalınlığı, deri + yağ kalınlığı, göz kası derinliği için en küçük kareler ortalamaları sırasıyla 30.05 kg, 0.23 cm, 0.57 cm ve 1.99 cm olarak bulunmuştur. Yapılan korelasyon analizleri sonucunda kuzularda etlenme ve yağlanma düzeyinin tahmininde kullanılan göz kası parametrelerinin her biri ile canlı ağırlık arasında pozitif ve önemli fenotipik korelasyon katsayıları elde edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Eşme Kıvırcık Melezi, Et verimi, Canlı ağırlık, Göz kası, Ultrason ölçümleri

### Marketing Weights and Ultrasonic Measurements of Loin Eye Muscle in Eşme Region Kıvırcık Cross Lambs

#### Abstract

All of the fat tailed Dağlıç sheep population in Eşme district of Uşak province was backcrossed by breeders' in last 20-30 years period mainly with thin-tailed Kıvırcık rams due to changing market demands. As a result of crossbreeding efforts, a new thin-tailed synthetic sheep locally known as Eşme Kıvırcık cross was formed by breeders. The objectives of the present study was to determine the ultrasonic measurements of eye muscle characteristics and marketing weights of the Eşme Kıvırcık Cross lambs (n=193) in 8 integrated flock within the scope of the TUBİTAK-KAMAG project that named as “Establishment of Breeding-Stock Production Process of the Eşme Kıvırcık Cross Sheep Population at the Breeders' Condition”. Least square means for live weight and ultrasonic measurement of fat thickness, skin+fat thickness and muscle depth, at the mean age of 104 days, were 30,05 kg, 0.23 cm, 0.57 cm and 1,99 cm, respectively. All the correlation coefficients between ultrasound measurements and live weight were found positive and statistically significant.

**Keywords:** Eşme Kıvırcık Cross Sheep, Meat yield, Live weight, Eye muscle, Ultrasound measurement

#### Giriş

Uşak ilinin de aralarında yer aldığı İzmir, Manisa, Aydın, Muğla, Denizli, Isparta, Afyon illerinde yetiştirilen koyun genotiplerinde Kıvırcık kanı büyük bir ağırlık hissettirmektedir. Özel bakım besleme koşullarına sahip, bağ-bahçe ziraatı yapılan işletmelerde Sakız x Kıvırcık melezleri yetiştirilirken, ekstansif yapıdaki işletmeler ise büyük oranda Kıvırcığın özelliklerini taşıyan Kıvırcık melezi olarak tabir edilebilecek genotipleri yetiştirmektedirler. Anılan illerde saf Kıvırcık yetiştirildiğini söylemek olanaksızdır. Bölgede var olan ve yüksek oranda Kıvırcık kanı taşıyan genotipler bölgeye ait Dağlıç, Ödemiş ve Çine Çaparı gibi yağlı kuyruklu ırkların çoğunlukla Kıvırcık, bazı

\* Bu proje TÜBİTAK KAMAG tarafından desteklenmektedir (Proje No: 109G014)



yerlerde de Sakız x Kıvırcık melezi veya Sakız ırkından koçlarla çevirme melezlemesine tabi tutulup ince kuyruklu bir forma dönüştürülmesi ile elde edilmişlerdir. Uşak ilinde ve büyük bir koyun varlığı ile ön plana çıkan Eşme İlçesinde de geçmişte var olan Dağlıç ırkı son 20-30 yıllık süreçte ince kuyruklu yapıda olan ve yörede Kıvırcık olarak anılan forma dönüştürülmüştür. Koyunculukta hem sayı hem de üretim anlamında önemli bir potansiyele sahip olan Eşme, 2008 yılı verilerine göre 98200 baş olan damızlık koyun sayısı ile Batı Anadolu'da en yüksek hayvan sayısına sahip ilçe konumundadır. Kıvırcık ağırlıklı genotiplerden elde edilen ince/yağsız kuyruklu kuzu etine talebin yoğun olduğu Batı Anadolu'da kuzu eti üretimi anlamında Eşme büyük bir pazar konumundadır. Eşme'den başta İzmir olmak üzere Ege bölgesindeki birçok il merkezi ile ilçeye kesim amacıyla Nisan-Haziran aylarını kapsayan dönemde yoğunlaşan bir kuzu sevkiyatı olmaktadır. Anılan dönemin dışında kurbanlık amacıyla da önemli bir sevkiyat yapılmaktadır.

Yağsız kuzu etine olan yüksek tüketici talebinden dolayı kuzular süttten kesimde süt kuzu olarak pazarlanmaktadır. Bu uygulama kuzu başına elde edilen kuzu karkası ağırlığını oldukça sınırlandırdığı için büyük bir üretim kaybı yaşanmaktadır. Buna karşın, daha geç dönemde pazarlama yönelimi veya özel besi uygulamaları yağlı karkas üretimi ile sonuçlanmaktadır. Belli bir ağırlık sınırını geçen karkaslara, daha yağlı olduklarından, bölgedeki kesimhaneler tarafından daha düşük ücret ödenmektedir. Dolayısıyla, hızlı gelişen ve daha yüksek canlı ağırlıkta düşük yağ seviyesine sahip karkas üretecek genetik kapasiteye sahip kuzuların üretilmesi hem üretim kayıplarını önleyecek hem de yetiştirici gelirlerini arttırma olanağı yaratacak çıkış yoludur.

Türkiye'de hayvan başına elde edilen karkas ağırlığı koyunlarda 13-17 kg (Akçapınar, 1994; Odabaşoğlu ve Bolat, 1988) iken, gelişmiş ülkelerde bu rakam 20-27 kg arasında değişmektedir. Karkas ağırlığının düşük olmasında Türkiye'de koyunculüğün büyük miktarda (% 97) düşük verimli yerli ırklara dayalı olmasının yanında, erken kuzu kesimi ve hayvanların entansif besiyeye alınmaksızın mezbahaya sevk edilmesi büyük rol oynamaktadır (Günlü, 1996; Yalçın, 1990; Kaymakçı ve ark., 2005). Koyunculukta et üretiminin iyileştirilmesinde temel kriter olarak gelişme ve karkas özellikleri üzerinde durulmaktadır (Karaca ve ark., 1999). Hayvanlarda gelişme performansı ırk, cinsiyet, yaş, bakım ve besleme şekli, yemin miktar ve kalitesi gibi faktörlerin etkisi altındadır. Karkas ve et üretiminde miktar ve kaliteyi belirleyen faktörler ise karkas ağırlığı, karkas randımanı ile karkas ve et kalitesi ile ilgili özellikler olup, bunları da genotip, cinsiyet, bakım-beslenme şekli, kesim yaşı ve ağırlığı gibi faktörler etkilemektedir (Akcan ve ark., 1988; Macit ve ark., 1996; Biçer ve ark., 1992; Tekin ve ark., 1993, Hanrahan, 1999; Ateş ve ark., 2003; Eliçin, 1986; Karaca, 1993). Kuzularda canlı ağırlıklar ve etkili olabilecek sistematik çevre etmenlerine ilişkin araştırmalar (Karaca ve Bıyikoğlu, 1990, Notler et al., 1975) yaygın biçimde yapıla gelmektedir. Ülkemizde kasaplık kuzu üretimine yönelik melezleme çalışmalarının da (Gönül, 1974; Cengiz ve ark., 1989) kayda değer olduğu söylenebilir.

Son yıllarda pazar talebi yağsız et üzerinde yoğunlaşmaktadır. Bu nedenle pazara sevk edilecek hayvanlarda karkasın durumunu, bir başka deyişle karkas kompozisyonunu ve kalitesini saptamak için geliştirilen ultrason teknolojisi, canlı hayvanlarda karkas özelliklerinin hızlı, hayvana zarar vermeksizin ve ekonomik bir şekilde tahmin edilmesi olanağını sağlamaktadır. Canlı hayvanlarda ultrasonik ölçümler, bazı karkas özelliklerinin ıslahı amacıyla ölçüm kriterlerine göre seleksiyon yapılmasını sağlaması ve en uygun kesim yada pazarlama çağının tahmini bakımından pratiksel öneme sahiptir (Fernandez et al., 1997; Stanford et al., 2001; Cemal ve ark., 2004, 2007, 2009).

Kuzu eti birçok tüketici tarafından diğer etlere göre yağlı et olarak değerlendirilmekle birlikte, taşıdığı yağ etin daha yumuşak ve lezzetli olmasına olanak sağladığından bu durum bir problem olarak görülmemektedir. Ancak, uygun olmayan bakım-besleme koşulları aşırı yağlanmalara sebep olmakta ve bu durum tüketici talebini sınırlandırmaktadır. Türkiye'de olduğu gibi birçok Akdeniz ülkesinde de tüketicilerin bir kesimi tarafından tercih edilen kuzu eti üretimi ülkemizdeki koyun popülasyonunda yaşanan hızlı sayısal azalmaya bağlı olarak son yıllarda azalmıştır. Buna bağlı olarak özellikle 2010 ve 2011 yıllarında et fiyatlarında çok ciddi artışlar olmuştur. Kuzu eti kalitesi bir bütün olarak karkas kalite özellikleri (karkas parçalarının oranları ve dağılımı), et kalite özellikleri (kimyasal kompozisyon, mikrobiyal özellikler) ve panelistler tarafından değerlendirilen etin yenme kalitesi (yumuşaklık, sululuk, lezzet, toplam kabul edilebilirlik) parametrelerini kapsamaktadır. Etin yenme kalitesi, özellikle kas içi yağlanma ile ilişkili olan yumuşaklık ve sululuk gibi duyuşal

parametreler üzerinden değerlendirilmektedir. Genel olarak tüketiciler ve perakende satış yapanlar tarafından etin yenme kalitesinin yüksek oranda olması istenmesine rağmen, hayvan yetiştiricileri için teknolojik, finansal ve biyolojik sınırlamalardan dolayı bu özelliklerin geliştirilmesi çok kolay değildir. Bu anlamda kesim öncesi yapılan ultrason ölçümleri canlı hayvanlarda karkas özelliklerinin başarılı bir şekilde tahmin edilmesi olanağını sağlaması bakımından önemlidir (Lambe vd, 2009a, 2009b; Sahin vd, 2008; Ekiz vd, 2009). Ayrıca, kesimle beraber elde edilen karkasta değerli karkas parçalarının oranlarının yüksek ve yağ oranının düşük, elde edilen etin yumuşaklık, sululuk, renk ve lezzet gibi duyuşal özelliklerinin yüksek kalitede olması ve yağ asitleri bazında doymamış yağ asitlerini yüksek oranda içermesi istenmektedir (Priola et al., 2001; Sanudo et al., 1998).

Türkiye’de de kuzu eti denince kalite anlamında hep Kıvırcık etinin kalitesi dile getirilir. Bu bilgiyi bilimsel olarak destekleyecek çalışmalar sınırlı olmakla birlikte Ekiz vd (2009) tarafından yapılan çalışmada Türk Merinosu, Ramlıç, Kıvırcık, Sakız ve İmroz ırkları et kalitesi yönünden karşılaştırılmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen bulgular birçok kalite özelliği anlamında Kıvırcık ırkının diğer ırklardan üstün olduğunu ortaya koymuştur.

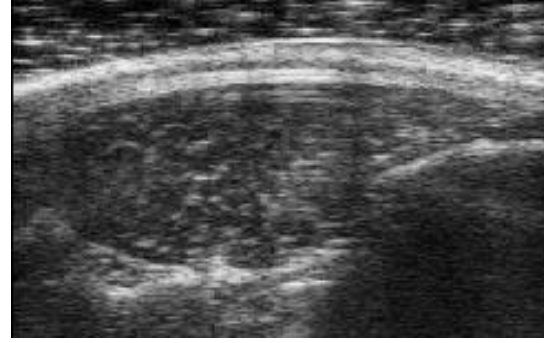
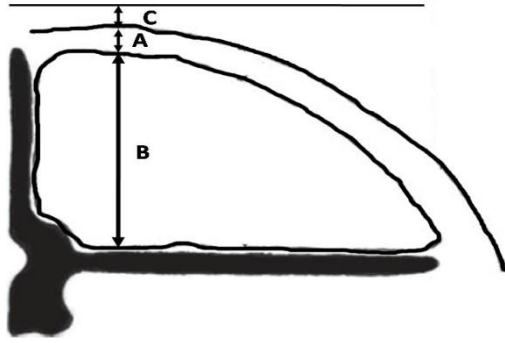
Ultrasonik ölçüm sonuçlarının objektifliği, ölçümlerdeki; ağırlık, yaş ve cinsiyetin etkisinin tanımlanmasına, ölçümler için yapılan deneysel sonuçlara ve ölçümlerin tekrarlanabilirliğinin tanımlanmasına bağlıdır (Stanford et al., 2001).

Yapılan araştırmalarda canlı ağırlık ve göz kasına ait özellikler arasında yüksek düzeylerde korelasyon olduğu ve kas derinliği, kas genişliği ve göz kası alanı üzerine kuzu canlı ağırlığının etkisinin önemli olduğu bildirilmiştir (Cemal ve ark, 2004, 2007, 2009; Fernandez et al. 1997; Stanford et al., 2001; Esen ve Yıldız, 2000). Bu çalışmalardan elde edilen göz kası ve canlı ağırlık arasındaki yüksek düzeydeki ilişkiler irdelendiğinde karkas kalitesine yönelik seleksiyon programları anlamında ultrasonun etkin olarak kullanılabilme olanağı ortaya çıkmaktadır.

Bu çalışmada, Batı Anadolu’da önemli kuzu üretim merkezi olan Uşak ili Eşme ilçesinde yetiştirilen Kıvırcık melezi kuzuların pazarlama dönemi canlı ağırlığı ve göz kası özelliklerinin ultrasonla tespiti amaçlanmıştır. Batı Anadolu’nun diğer yörelerinde olduğu gibi Eşme yöresinde de kuzular süttten kesimde ya da hemen sonrasında kesime sevk edilip genellikle süt kuzusu karkası olarak tüketime sunulmaktadırlar. Bu durum karkas ölçütlerinin saptanmasını olanaksız denilebilecek düzeyde zorlaştırmaktadır. Yenidünya ülkelerinde özellikle son yıllarda et verimi ve kalitesine yönelik ultrason ölçümleri ile ilgili önemli çalışmalar yapılmakta ve bu uygulamalar ıslah programlarına entegre edilmektedir. Bu çalışma kapsamında elde edilen bulgular ileride devreye konacak seleksiyon indekslerinin oluşturulmasına temel teşkil etmesi amaçlanmaktadır.

### **Materyal-Yöntem**

Çalışmanın hayvan materyalini “Eşme Yöresi Kıvırcık Melezi Koyun Populasyonu Damızlık Üretim Sürecinin Yetiştirici Koşullarında Yapılandırılması” isimli TÜBİTAK-KAMAG 1007 projesi kapsamında yer alan 8 Tümlleşik Sürü’de bulunan 193 baş kuzu oluşturmuştur. Yetiştiriciye ait koyunlar ile proje kapsamında oluşturulan elit sürü koyunlarının bir arada bulunduğu ve bakım-yönetimi yetiştiriciler tarafından üstlenilen sürüler Tümlleşik Sürü olarak adlandırılmıştır. Kuzuların doğum ağırlıkları doğumu izleyen ilk 24 saat içerisinde elektronik baskül ile tespit edilerek diğer doğum bilgileri ile birlikte kaydedilmiştir. Ardından pazarlama yaşına kadar kuzular izlenmiş ve kuzuların pazarlandığı süttten kesim döneminde (ortalama 3,5 aylık yaş) kuzu canlı ağırlıkları 50 g hassasiyete sahip elektronik baskül ile belirlendikten sonra 12 ve 13. kaburgalar arası bölgede bel gözü kası (musculus longissimus thoracis et lumborum) özelliklerine ait ölçümler 6 cm tarama alanına sahip linear prob (8 MHz) kullanılarak ultrason cihazı (Pie Medical Falco 100) ile belirlenmiştir. Ölçümlerde göz kasına ait derinlik ile örtü (kabuk) yağı kalınlığı ve deri + örtü yağı kalınlığı belirlenmiştir (Şekil 1).



**Şekil 1.** Ölçülen özellikleri gösteren çizim (solda; A:Yağ kalınlığı, B:Kas derinliği, C:Deri kalınlığı, A+C:Deri+Yağ kalınlığı) ve göz kası, kabuk yağı ve deri tabakasına ilişkin ultrason görüntüsü (sağda)

Ultrason özelliklerini daha sağlıklı tanımlamak ve ultrason uygulayıcısının aynı hayvanda yaptığı ölçümler arası uyumu (tekrarlanabilirlik) belirlemek amacıyla her hayvandan aynı ölçüm noktasından ard arda 2 ayrı ultrason görüntüsü alınarak ölçümler yapılmıştır. Ardışık ölçümler arası ilişki korelasyon analizi ile belirlendikten sonra her hayvana ait iki ölçüm değerinin ortalaması alınarak diğer analizler gerçekleştirilmiştir. Ele alınan özellikleri sistematik çevre etmenleri de modele dahil edilerek varyans analizine tabi tutulmuş ve en küçük kareler ortalamaları elde edilmiştir. Analiz modellerinde kesikli etmen olarak işletme, doğum tipi ve cinsiyet dikkate alınırken, ultrasonik kas ölçümleri için canlı ağırlık, canlı ağırlık için ise günlük yaş sürekli etmen olarak dikkate alınmıştır. Ayrıca, korelasyon analizi uygulanarak ele alınan özellikler arası fenotipik korelasyon katsayıları belirlenmiştir. Analizler için SAS (1999) paket istatistik programında bulunan GLM ve CORR prosedürleri kullanılmıştır.

### Bulgular

Ele alınan özelliklere ait tanımlayıcı istatistikler Çizelge 1’de verilmiştir. Kuzuların 8 farklı işletmede bulunması ve yaşlarının 65 ile 135 gün aralığında yer almasından dolayı hem canlı ağırlık hem de ultrason ölçüm parametreleri bakımından belirgin bir varyasyon gözlenmiştir. Bu varyasyon özellikle yağ kalınlığı bakımından daha belirgin olarak ortaya çıkmaktadır. Gözlenen bu yüksek varyasyon katsayısı ıslah potansiyeli açısından da anlamlı bir bilgi ortaya koymaktadır. Kuzuların süttan kesilerek pazarlandığı ve dolayısıyla göz kası ultrason ölçümlerinin yapıldığı döneme ait ortalama kuzu yaşı 104 gün (~3.5 ay) olmuştur.

**Çizelge 1.** Canlı ağırlık, yaş ve göz kası ultrason ölçümlerine ait tanımlayıcı istatistikler

Özellik	N	Ort±SS	Minimum	Maksimum	VK (%)
Yağ Kalınlığı (cm)	193	0.23± 0.08	0.08	0.54	35.33
Deri+Yağ Kalınlığı (cm)	193	0.57± 0.12	0.33	0.98	20.52
Göz Kası Derinliği (cm)	193	2.00± 0.19	1.59	2.77	9.46
Canlı Ağırlık (kg)	193	30.23± 5.96	20.30	52.80	19.73
Kuzu Pazarlama Yaşı (gün)	193	104.05±14.32	65.00	135.00	13.76

**VK:** Varyasyon Katsayısı

Aynı hayvanda ardışık olarak yapılan iki ayrı ultrason ölçümü arasındaki uyumu test etmek için yapılan korelasyon analizi sonucunda yağ kalınlığı, deri+yağ kalınlığı ve göz kası derinliği için korelasyon katsayıları sırasıyla 0.927, 0.867 ve 0.871 bulunmuştur. Bulunan bu değerler ölçümlerin tekrarlanabilirliğine dolayısıyla güvenilirliğine işaret etmektedir. Ölçümler arası ufak çaplı sapmalar olması olağandır. Çok fazla ekstra zaman gerektirmediği için bir yerine iki ölçüm yapılması ve değerlendirmelerde iki ölçümün ortalamasının kullanılması daha duyarlı genetik parametre ve damızlık değer tahminine olanak sağlayacaktır.

Yapılan istatistiki analiz sonucunda kuzuların canlı ağırlıkları ile göz kası özelliklerinin ultrasonik ölçümleri için elde edilen en küçük kareler ortalama ve standart hataları Çizelge 2'de verilmiştir. Ortalama 3.5 aylık yaşa (104.1 gün) denk gelen ve ultrason uygulamalarının gerçekleştirildiği pazarlama döneminde kuzu canlı ağırlığı genel ortalaması 30,05 kg olarak tespit edilmiştir. Bel gözü kasına yönelik ultrason ölçümlerinden yağ kalınlığı, deri+yağ kalınlığı ve kas derinliği için ortalamalar sırasıyla 0.23, 0.57 ve 1.99 cm bulunmuştur. Analiz sonucunda pazarlama ağırlığı ve tüm ultrason ölçütleri (yağ kalınlığı, deri+yağ kalınlığı ve kas derinliği) bakımından işletmeler arası ayırım istatistiki olarak çok önemli ( $P<0.01$ ) bulunmuştur. Doğum tipleri arası fark sadece pazarlama canlı ağırlığı bakımından önemli ( $P<0.01$ ) bulunmuştur. Cinsiyetler arası ayırım pazarlama ağırlığı ve yağ kalınlığı için çok önemli ( $P<0.01$ ) ve deri+yağ kalınlığı için önemli ( $P<0.05$ ) bulunurken, kas derinliği için önemsiz ( $P>0.05$ ) bulunmuştur. Sürekli etmen olarak ele alınan pazarlama dönemi kuzu yaşının kuzu canlı ağırlıkları üzerine etkisi (regresyon) ve kuzu canlı ağırlığının üç farklı ultrason ölçüm parametresi üzerine etkisi istatistiki olarak çok önemli ( $P<0.01$ ) bulunmuştur.

**Çizelge 2.** Göz kası ultrason ölçümlerine ilişkin En-küçük kareler ortalama ve standart hataları

Faktörler	N	Canlı Ağırlık (kg)	Yağ Kalınlığı (cm)	Deri+Yağ Kalınlığı (cm)	Göz Kası Derinliği (cm)
<b>İşletme</b>		<b>P=0.000</b>	<b>P=0.001</b>	<b>P=0.010</b>	<b>P=0.000</b>
1	23	23.18±0.947	0.22±0.016	0.53±0.023	2.03±0.040
2	40	30.86±0.649	0.26±0.011	0.61±0.015	2.02±0.026
3	19	29.47±0.932	0.25±0.015	0.61±0.021	1.90±0.038
4	24	31.82±0.857	0.22±0.014	0.56±0.020	1.93±0.035
5	18	30.75±1.022	0.24±0.017	0.57±0.023	2.13±0.041
6	20	28.10±1.052	0.25±0.017	0.60±0.024	1.97±0.042
7	23	33.64±0.912	0.19±0.016	0.56±0.022	1.93±0.039
8	26	32.57±0.901	0.20±0.015	0.54±0.021	1.97±0.037
<b>Doğum Tipi</b>		<b>P=0.000</b>	<b>P=0.107</b>	<b>P=0.070</b>	<b>P=0.431</b>
Tekiz	101	31.71±0.399	0.24±0.007	0.58±0.009	2.01±0.016
İkiz	80	28.17±0.453	0.22±0.008	0.55±0.011	2.00±0.019
Üçüz	12	30.27±1.202	0.23±0.020	0.58±0.028	1.95±0.049
<b>Cinsiyet</b>		<b>P=0.000</b>	<b>P=0.003</b>	<b>P=0.011</b>	<b>P=0.075</b>
Erkek	93	31.96±0.541	0.21±0.009	0.55±0.013	1.96±0.023
Dişi	100	28.14±0.528	0.24±0.009	0.59±0.013	2.01±0.022
<b>Regresyon (lin)</b>					
Yaş (gün)		0.179±0.025***	-	-	-
Canlı Ağ. (kg)		-	0.009±0.001***	0.013±0.002***	0.017±0.003***
<b>Genel</b>	<b>193</b>	<b>30.05±0.452</b>	<b>0.23±0.007</b>	<b>0.57±0.01</b>	<b>1.99±0.018</b>

\*\*\*:  $P<0.001$

Canlı ağırlık ortalamaları bakımından en düşük değer 23.18 kg ile 1 nolu işletmede en yüksek değer ise 33.64 kg ile 7 nolu işletmede ortaya çıkmıştır. İşletme bazlı değerlendirildiğinde Yüksek canlı ağırlık değerlerine paralel olarak artması beklenen yağ kalınlığı bazı işletmelerdeki hayvanlarda düşük çıkmıştır. Yedi nolu işletmede en yüksek canlı ağırlık değerleri tespit edilirken bu işletmedeki yağ kalınlığı tüm diğer işletmelerden düşük çıkmıştır. İşletmeler arasında canlı ağırlık ortalamaları bakımından gözlenen fark hem işletmelere göre kuzu yaşlarının farklı olmasından hem de işletmelerdeki bakım yönetim uygulamalarının farklılığından kaynaklanabileceği gibi genetik yapı farklılıklarından da kaynaklanabilir. Beklenildiği gibi ikiz doğanlar tekiz doğanlardan daha düşük pazarlama ağırlığına sahipken beklenenin tersine üçüz doğanlar ikizlerden daha yüksek bir pazarlama ağırlığına sahip olmuştur. Genelde üçüz veya daha yüksek batında doğan kuzuları yaşatmak için

daha itinalı bakım uygulanması buna benzer sonuçların ortaya çıkmasına sebep olmaktadır. Dişi kuzuların ortalama canlı ağırlıkları erkeklerden 3.82 kg daha düşük olmasına karşın yağ kalınlığı, deri+yağ kalınlığı ve kas derinliği değerleri bakımından dişilerin ortalamaları erkeklerden daha yüksek bulunmuştur.

Çizelge 3'te ise kuzularda etlenme ve yağlanma derecesinin tahmininde kullanılan göz kası ultrason ölçüm parametreleri ve canlı ağırlık arasındaki fenotipik korelasyon katsayılarına ait değerler verilmiştir. Tüm korelasyonlar pozitif yönlü ve çok önemli ( $P<0.001$ ) bulunmuştur. Beklenildiği üzere, en yüksek korelasyon yağ kalınlığı ile deri+yağ kalınlığı arasında bulunmuştur. Erken yaş olarak değerlendirilebilecek olan 3-4 aylık yaşta, bel gözü kası üzerindeki kabuk yağının sınırlarının ultrasonla belirlenmesinin zor olmasından dolayı ölçülmesine karar verilen deri+yağ kalınlığı ölçütünün yağ kalınlığı ile ortaya koyduğu yüksek korelasyon bu ölçütün de bireysel tanımlamalarda destekleyici olarak kullanılabilmesine işaret etmektedir. En düşük korelasyon katsayıları ise göz kası derinliği ile diğer özellikler arasında belirlenmiştir.

**Çizelge 3.** Pazarlama dönemi kuzu canlı ağırlığı ve ultrason ölçütleri arası fenotipik korelasyon katsayıları (n=193)

	Canlı Ağırlık	Yağ Kalınlığı	Deri+Yağ Kalınlığı
<b>Yağ Kalınlığı</b>	0.518***		
<b>Deri+Yağ Kalınlığı</b>	0.576***	0.895***	
<b>Göz Kası Derinliği</b>	0.451***	0.372***	0.358***

\*\*:  $P<0.001$

### Tartışma ve Sonuç

Araştırmanın hayvan materyalini oluşturan Eşme Kıvırcık melezi kuzuların yaklaşık 3.5 aylık yaş (104 gün) dönemine denk gelen pazarlama dönemi için belirlenen 30.05 kg'lık canlı ağırlık değeri Kıvırcık veya Kıvırcık ağırlıklı genotipler için Çelik (1995), Altinel ve ark. (2000) ve Altın ve ark. (2003) tarafından bildirilen sırasıyla 27.36 (105 günlük yaşta), 26.14 (105 günlük yaşta) ve 20.34 kg (115 günlük yaşta) değerlerinden belirgin derecede yüksek olup önemli bir üretim potansiyeline işaret etmektedir. Tek doğanlar ve üçüzler, ikizlerden yüksek canlı ağırlık değerine sahip olmuştur ( $P<0.001$ ). Beklenenin aksine üçüz doğanların canlı ağırlık bakımından ikizlerden yüksek oluşu, değerlendirmeye alınan üçüz doğan hayvanların sayısının azlığından veya üçüzlere daha fazla özen gösterilmesinden kaynaklanmış olabilir. Tek doğanların ikiz ve üçüzlerden daha yüksek canlı ağırlık değerine sahip olmaları konuyla ilgili literatürle (Gilmour et al, 1994, Cemal ve ark, 2004) uyum göstermektedir.

Bu çalışmada ultrason ölçümlerin gerçekleştirildiği yaş literatürde belirtilen alt ve üst limitler arasındadır (Stanford et al, 2001, Gilmour et al, 1994, Cemal ve ark, 2004; Cemal ve ark, 2007; Cemal ve ark, 2009). Ultrason ölçümlerinin alınma yaşları bakımından Dünya'daki genetik ıslah programları arasında farklılıklar bulunmaktadır. Daha geç yaşta yapılan ultrason ölçümlerinde elde edilen görüntülerde dokuların ayrımı ve özellikle yağ tabakasının sınırları daha belirgin olduğu için ölçümler daha duyarlı yapılabilmektedir. Ancak, Batı Anadolu'da kuzular sütten kesimde hemen pazarlandığı için daha geç yaşlarda ultrason ölçümü gerçekleştirmek olanaklı değildir. Sütten kesim sonrası dönemde ise sadece sürülerde damızlık olarak alıkonan sınırlı sayıda kuzuda ultrason ölçümlerini yapmak olanaklıdır.

Genel ortalamalar; bel gözü kasını kaplayan örtü veya kabuk yağı kalınlığı için 0.23 cm, deri+yağ kalınlığı için 0.57 cm, göz kası derinliği için ise 1.99 cm olarak bulunmuştur. Cemal ve ark. (2004, 2009) tarafından yapılan çalışmalarda Kıvırcık ve Karya kuzularda göz kası derinliği için benzer, diğer ultrasonik göz kası ölçümleri için ise daha düşük bulgular ortaya konmuştur. Fernandez ve ark. (1997) tarafından 3 farklı genotipte yapılan çalışmada elde edilen kabuk yağı kalınlığı bulgularının yüksek olduğu görülmektedir. Başka bir çalışmada ise örtü yağı kalınlıklarının 0.274 ve 0.296 arasında değiştiği bildirilmiştir (Stanford ve ark. 2001).

Geleneksel anlamda, Batı Anadolu'da kuzular sütten kesimle birlikte süt kuzusu olarak yüksek kasaplık değerle pazarlanmaktadır. Değiştirilmesi kısa vadede olanaksız görünen mevcut üretim sisteminde hedeflenen, yağlanma gerçekleşmeden kuzu karkasının tüketime sunulmasıdır. Bu yaklaşım sonucunda dünya

standartlarının oldukça altında bir ağırlıkta karkaslar tüketime sunulmakta, ciddi üretim kayıpları şekillenmekte ve yetiştiriciler arzulanan geliri elde edememektedirler. Anılan genotipin kuzularında süttten kesimi izleyen birkaç aylık süreçte ortaya çıkacak yağlanmanın önlenmesine ve daha yüksek miktarda yağsız et üretimine yönelik etkin seleksiyon çalışmaları ile bu sorunun üstesinden gelinebilmesi mümkün görünmektedir. Et kalite özelliklerinin geliştirilmesine yönelik kimi ülkelerde uygulanan seleksiyon programlarında ultrasonik görüntüleme sistemleri önemli bir yer edinmiştir. Batı Anadolu'da kuzuların erken yaşta (3-4 aylık) pazarlanması, et verim ve kalitesinin tanımlanmasına yönelik göz kası ultrason ölçümlerinin bu dönemde yapılmasını zorunlu kılmaktadır. Erken yaşta ultrason ölçümü yapma zorunluluğu başta yağ kalınlığı ölçümü olmak üzere ultrason ölçümlerini zorlaştırmaktadır. Ultrason ölçümlerini ıslah programlarına entegre eden Avustralya, Yeni Zelanda, İngiltere gibi ülkelerde ölçümler 6 aylık yaştan itibaren gerçekleştirilmekte ve bunun sonucunda ultrason ölçümleri çok daha rahat ve duyarlı yapılabilmektedir.

Eşme Kıvırcık melezi kuzularda etlenme ve yağlanmanın tahmininde kullanılan göz kası ölçütleri ile canlı ağırlıklar arasında pozitif yönlü ve istatistiki olarak önemli ( $P<0.001$ ) bulunan korelasyon katsayıları konuyla ilgili yapılan çalışmalarla (Cemal ve ark, 2007; Fernandez et al. 1997; Stanford et al., 2001; Esen ve Yıldız, 2000) uyum içindedir.

Gerçekleştirilen bu çalışmadan elde edilen somut bilgiler ışığında geleceğe yönelik öngörüler yapılabilir. Çalışma kapsamında yapılan değerlendirmelerde işletmeler arasında meydana gelen istatistik farkların sürü yönetimi, özellikle besleme ve/veya otlatma ile doğum dönemi kuzuların bakım uygulamalarındaki farklılıklar yanında genetik yapı farklılıklarından da kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Eşme yöresi koyun popülasyonunda 2010 yılı ikinci yarımında hayata geçirilen ıslah programı kapsamında yakın gelecekte devreye sokulması planlanan seleksiyon indekslerinin oluşturulmasında, bu çalışmadan elde edilen ultrason ölçümlerine ait bilgiler katkı sağlayacaktır. Etkin bir seleksiyon indeksinin oluşturulabilmesi için pedigrî kayıtlarını da içeren veri tabanının genişletilerek gerekli genetik parametrelerin tahmin edilmesi gerekmektedir. Bu bağlamda geniş bir yetiştirici kitlesinin katılımı ile hayata geçirilen TÜBİTAK-KAMAG 1007 projesi ile elde edilecek veri tabanı bu gereksinimin üstesinden gelebilir.

### **Teşekkür**

Bu çalışmayı da kapsayan 109G014 nolu ve "Eşme Yöresi Kıvırcık Melezi Koyun Popülasyonu Damızlık Üretim Sürecinin Yetiştirici Koşullarında Yapılandırılması" isimli KAMU-1007 projesine finansal destek sağlayan TÜBİTAK'a teşekkür ederiz.

### **Kaynaklar**

- Akcan, A., Özbeyaz, C., Aydoğan, M., Çetin, O., Çınar, K., 1988. Antalya-Boztepe'de Yetiştirilen Sakız Sürüsünde Bazı Verim Özelliklerinin İncelenmesi. *Doğa.Tu.Vet.ve Hay.Derg.* 12 (2): 99-112.
- Akçapınar, H., 1994. KoyunYetiştiriciliği. Medisan Yayın Serisi, No:8, Ankara.
- Altın, T., Karaca, O., Cemal, İ., 2003. Süttten kesim yaşının koyunlarda süt verimi ve kuzularda büyüme üzerine etkisi. *Y.Y.Ü. Zir. Fak. Tarım Bil. Derg.*, 13: 103-111.
- Altınel, A., Güneş, H., Yılmaz, A., Kırmızıbayrak, T., Akgündüz, V., 2000. Comparison of the important production traits of Turkish Merino and indigenous Kıvırcık sheep Breeds. *İstanbul Üniv. Vet. Fak. Derg.*, 26: 527-542.
- Ateş, C.T., Aslan, M., Yılmaz, O., 2003. Morkaraman ve Dorset Down x Morkaraman (F1) Kuzuların Doğum Ağırlığı ve Yaşama Gücü ile Doğuran Koyun Başına Doğan Kuzu Sayısı ve Gebelik Süresine Bazı Faktörlerin Etkisi. *Türk. J. Vet. Anim. Sci.* 27; 1311-1318.
- Biçer, O., Güney, O., Pekel, E., Kor, A., 1992. Yoğun Üretim Koşullarında Kr ve Kif Melez Erkek Kuzularının Besi Gücü ve Karkas Özellikleri. *Ç. Ü. Z. Fak. Derg.*, 7 (3): 1-8.
- Cemal, İ., Karaca, O., Altın, T., Gökdağ, Ö., Yılmaz, M., Yılmaz, O., 2004. Kıvırcık ve Sakız x Kıvırcık Melezi Kuzularda Göz Kası Ultrasonik Ölçüm Parametreleri. 4. Ulusal Zootehni Bilim Kongresi, 01-03 Eylül 2004, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta, Cilt 2 (Poster Bildiriler), s.113-118.

- Cemal, I., Karaca, O., Altın, T., Gökdağ, Ö., Yılmaz, M and Yılmaz, O., 2007. Ultrasound Measurements of Eye Muscle Properties and Backfat Thickness in Kivircik Lambs. *Journal of Biological Sciences*, 7, 1: 89-94.44:52.
- Cemal, İ., Karaca, O., Yılmaz, O., Yılmaz, M., 2009. Karya Kuzularda Pazarlama Dönemi Canlı Ağırlığı ile Göz Kası Özelliklerine Ait Ultrason Ölçüm Parametreleri. 6. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, 24-26 Haziran 2009, Atatürk Üniversitesi, Erzurum (Poster Bildiriler), s.63-70.
- Cengiz, F., Eliçin, A., Ertuğrul, M., Arık, İ.Z., 1989. Akkaraman, Ille de France x Akkaraman (F1) melezi, Anadolu Merinosu ve Ille de France x Anadolu Merinosu (F1) melezi erkek kuzularda besi gücü ve karkas özellikleri. A.Ü. Zir. Fak. Yıl. 1145.
- Çelik, İ., 1995. Sakız, Kivircik ve Dağlıç Koyun Irklarının Yarı Entansif Koşullarda Başlıca Verim Performansları Üzerinde Karşılaştırmalı Bir Araştırma. Doktora Tezi. Uludağ Üniversitesi, Sağlık Bil. Enst., Bursa. 75s.
- Ekiz, B., Yılmaz, A., Özcan, M., Kaptan, C., Hanoğlu, H. 2009. Carcass measurements and meat quality of Turkish Merino, Ramlic, Kivircik, Choıs and Imroz lambs raised under an intensive production system. *Meat Science* 82 (2009). 64-70.
- Eliçin, A., Cengiz, F., Ertuğrul, M. 1986. Rantabl Koyun Yetiştiriciliğinde Yeni Yetiştirme Teknikleri. Batı Akdeniz Bölgesi I. Hayvancılık Semineri. 26-28 Kasım 1986. 86-103. Antalya.
- Esen, F. ve Yıldız, N., 2000. Akkaraman, Sakız x Akkaraman Melez (F1) Kuzularda Verim Özellikleri. I. Büyüme, Yasama Gücü, Vücut Ölçüleri *Türk J Vet Anim Sci* 24 223-231.
- 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.
- Gilmour, A.R., Luff, A.F., Fogarty, N.M. and Banks, R., 1994. Genetic Parameters for Ultrasound Fat Depth and Eye Muscle Measurements in Live Poll Dorset Sheep. *Aust. J. Agric. Res.*, 45:1281-1291.
- Gönül, T., 1974. Kasaplık kuzu üretimi için Dağlıç koyunları üzerinde melezleme denemeleri. E.Ü. Zir. Fak.Yay. 236.
- Günlü, A., 1996. Hayvansal Üretimde Koyuncululuğun Yeri, *Türk Veteriner Hek. Derg.*, 8 (2):10-13.
- Hanrahan, J. P. 1999. Genetic and Non-Genetic Factors Affecting Lamb Growth and Carcass Quality. Sheep Production Department. Teagease Research Centre. Athenry.
- Karaca, O., Bıyıkoğlu, K., 1990. Tahirova, Kivircik, Merinos ve Ille de France x Merinos kuzularının doğum ve sütten kesim ağırlıkları ve kimi çevre etmenleri etkileri. *Y.Y.Ü. Zir. Fak. Der.* 1 (1): 62-70.
- Karaca, O., Demirel, M., Kaygısız, A., Altın, T. 1993. Köylü İşletmelerinde Gebeliğin Son Dönemlerinde Farklı Düzeylerde Beslemenin Karakaş Koyunlarını Canlı Ağırlık, Kuzuların Doğum Ağırlığı ve Yaşama Gücüne Etkileri. *YYÜ. Zir. Fak. Derg.* 6-3, 59-72.
- Karaca, O., Yıkılmaz, H., Cemal, İ., Atay, O., 1999. Çine Tipi, Menemen X Çine Tipi melezi (F<sub>1</sub>) ve Çine Çaparı kuzuların kimi gelişme özellikleri. *Uluslararası Hayvancılık'99 Kongresi*, s.771-776, 21-24 Eylül 1999, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, İzmir.
- Kaymakçı, M., Eliçin, E., Işın, F., Taşkın, T., Karaca, O., Tuncel, E., Ertuğrul, M., Özder, M., Güney, O., Gürsoy, O., Torun, O., Altın, T., Emsen, H., Seymen, S., Geren, H., Odabaşı, A., Sönmez, R., 2005. Türkiye küçükbaş hayvan yetiştiriciliği üzerine teknik ve ekonomik yaklaşımlar. *Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi*, 03-07 Ocak 2005, Ankara.
- Lambe, N.R., Navajas, E.A., Fisher, A.V., Simm, G., Roehe, R., Bünger, L. 2009a. Prediction of lamb meat eating quality in two divergent breeds using various live animal and carcass measurements. *Meat Science* 83 (2009) 366-375.
- Lambe, N. R., Bünger, L., Navajas, E. A., Roehe, R., & Simm, G. 2009b. Use of meat quality information in breeding programmes. In J. Kerry & D. Ledward (Eds.), *Improving the sensory and nutritional quality of fresh meat* (pp. 264-291). Cambridge: Woodhead Publishing.
- Macit, M., Yaprak, M., Aksoy, A., 1996. Morkaraman Erkek Kuzuların Entansif Şartlardaki Besi Performansları İle Kesim ve Karkas Özellikleri. *Y. Y.Ü. Z. Fak. Derg.*, 6 (2): 61-74.

- Notler, D.R., Swiger, L. A., Harvey, W.R., 1975. Adjustment factors for 90. day lamb weighth. J. Anim. Sci. 40 (3): 383-391.
- Odabaşoğlu, F., Bolat D., 1988. Kuzu, Toklu ve Koyun Besisi. Elaziğ Bölgesi Vet.Hek.Odası Derg.,3-4(1-2-3): 55-62.
- Priolo, A., Micol, D., Agabriel, J., 2001. Effects of grass feeding systems on ruminant meat color and Flavour. A review. Animal Research, 50, 185–200.
- Sanudo, C., Sánchez, A., Alfonso, M., 1998. Small ruminants production systems and factors affecting lamb meat quality. Meat Science, 49-Suppl.(1): S29-S64.
- Sahin, E.H., Yardımcı, M., Cetingul, I.S., Bayram, I., Sengör, E. 2008. The use of ultrasound to predict the carcass composition of live Akkaraman lambs. Meat Science 79 (2008) 716–721.
- SAS, 1999. The SAS System. Version 8. Copyright©1999 by Statistical Analysis Systems Institute Inc., Cary, NC, USA.
- 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.
- Tekin, M.E., Akmaz, A., Kadak, R., Nazlı, M., 1993. Akkaraman, İvesi ve Merinos Erkek Kuzuların Besi ve Karkas Özellikleri. Hay. Arş. Derg., 3 (2): 98-102.
- Yalçın, B.C., 1990. Koyun Yetiştiriciliği. Koyun-Keçi Hastalıkları ve Yetiştiriciliği. Tüm-Vet Hay. Hizmetleri Yayını. No: 2, Teknografik Matbası, 378-449, İstanbul.





## Karacabey Merinosu Kuzuların Besi Gücü, Kesim ve Karkas Özellikleri

Tamer Sezenler<sup>1\*</sup>, Deniz Soysal<sup>1</sup>, Mesut Yıldırım<sup>1</sup>, M. Akif Yüksel<sup>1</sup>, İsmail Erdoğan<sup>1</sup>, A. Refik Önal<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Bandırma Marmara Hayvancılık Araştırma Enstitüsü. 10220 Balıkesir/Türkiye

<sup>2</sup> Namık Kemal Üniversitesi. Ziraat Fakültesi. Zootekni Bölümü. Tekirdağ/Türkiye

\* e-posta: tsezenler@hotmail.com; Tel: +90(266)7380080-81(105)

### Özet

Bu çalışma Karacabey Merinosu kuzuların besi performansı, kesim ve karkas özelliklerinin araştırılması amacıyla Marmara Hayvancılık Araştırma Enstitüsü koyun yetiştirme ünitesinde yapılmıştır. Çalışmada elde edilen veriler, besi döneminde 12 baş erkek ve 12 baş dişi olmak üzere toplam 24 baş kuzudan elde edilmiştir. Kuzular 15.30 kg canlı ağırlıkta sütten kesilmiş ve bir haftalık alıştırmaya periyodu sonunda ortalama 17,58 kg besi başlangıç ağırlığı ile 56 günlük yoğun besiyeye alınmışlardır. Besi boyunca kaba yem olarak sınırlı miktarda yonca kuru otu (200 g/baş/gün) verilirken, kesif yem ad-libitum olarak verilmiştir. Besi dönemi sonunda her iki cinsiyetten 6' şar baş olmak üzere toplam 12 baş kuzu kesim ve karkas özelliklerini araştırmak amacıyla kesime tabi tutulmuştur. Çalışmada ayrıca çeşitli karkas ölçüleri ve iç organlarının ağırlıkları alınıp değerlendirilmiştir.

Besi sonunda erkek ve dişi grupların canlı ağırlıkları sırasıyla 35,20 ve 32,06 kg, günlük ortalama canlı ağırlık artışı 315 ve 258 g olarak gerçekleşmiştir ( $P<0,01$ ). Kesim sonucunda soğuk karkas ağırlığı sırasıyla 16,23 ve 15,02 kg, MLD kesit alanı 14,41 cm<sup>2</sup> ve 12,90 cm<sup>2</sup> olarak tespit edilmiştir ( $P>0,05$ ).

**Anahtar Kelimeler:** Karacabey Merinosu, kuzu, besi, canlı ağırlık kazancı, karkas özellikleri.

### Fattening Performance, Slaughter and Carcass Characteristics of Karacabey Merino Lambs

#### Abstract

This research aimed to determine fattening performance, slaughter and carcass characteristics of Turkish Merino sheep breed in the Marmara Animal Research Institute Sheep Breeding Farm. The data were obtained from total 24 heads of lambs which were; 12 heads of male and 12 heads of female in fattening period. The lambs were weaned at 15.30 body weight and taken to 56 days intensive fattening period at 17.58 kg starting weight after one week exercises period. Lambs were feed by limited amounts of alfalfa hay as forage during the fattening period (200 g / head / day) and concentrated feed given as a ad-libitum. 12 lambs, which were 6 heads of lambs of both sexes were slaughtered by the aim of investigate the slaughter and carcass characteristics. The study also assessed various carcass measurements and weights of internal organs.

At the end of the fattening period; the fattening weights of male and female groups were respectively 35,20 and 32,06 kg, average daily live weight gain were 315 and 258 g ( $P<0.01$ ). As a result of slaughtering, cold carcass weight were respectively 16,23 and 15,02 kg, MLD area were 14,41 cm<sup>2</sup> and 12,90 cm<sup>2</sup> ( $P>0.05$ ).

**Key words:** Karacabey Merino, lamb, fattening, live weight gain and carcass characteristics.

#### Giriş

Türkiye koyun yetiştiriciliği bakımından irdelendiğinde, son dönemlerde toplam populasyonun sayısal olarak azaldığı görülmektedir. Koyun sayısındaki azalmaya rağmen, kırmızı et üretimine önemli katkıları olan koyun ve keçinin et üretim yeteneklerinin doğru olarak değerlendirildiği söylenemez. Ancak kuzu etine olan talep devam etmekte ve bu talebin karşılanması da bilimsel üretim tekniklerinin kullanılmasını zorunlu kılmaktadır (Köycü ve Özder., 2004, Akman ve ark., 2001).

Toplam et üretimine koyun ve keçinin katkısı üç şekilde arttırılabilir. Bunlar hayvan sayısını arttırmak, hayvan başına karkas ağırlığını yükseltmek ve kesilenlerin oranını arttıracak düzenlemeler yapmaktır. Et üretiminde “verimlilik” denildiğinde de koyun başına bir yıl içerisinde üretilen kuzu eti miktarı anlaşılmaktadır. Bu bağlamda koyundan et üretimi esas alındığında hedef, çok doğuran koyunlardan gelişme hızı ve yaşama gücü yüksek kuzular elde etmek olmalıdır. Yani Türkiye koyunculunun başlıca sorunları içinde yer alan bir koyundan bir yılda sağlanan döl sayısının yetersizliği, pazarlanabilen kuzu ağırlığı ve bu ağırlığa ulaşma sürecinde yem değerlendirme düzeyinin düşüklüğü üzerinde önemle durulmalıdır (Kor ve ark., 2009).

Bu noktada benzer çalışmalar önem kazanmaktadır. Elimizde bulunan ya da melezleme, saf yetiştirme gibi ıslah yöntemleri ile geliştirilen genotiplerin çoğaltılması pazarlanan kuzu ağırlığını ve yem değerlendirme düzeylerini yukarıya taşıyabilecektir. Bu anlamda gerçekleştirilen çalışma ile Karacabey Merinosu erkek ve dişi kuzuların besi gücü, kesim ve karkas özelliklerinin ortaya konması amaçlanmıştır.

## Materyal ve Yöntem

### Materyal

Bu çalışma Bandırma Marmara Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Koyun yetiştirme ünitesinde yürütülmüştür. Araştırmanın hayvan materyalini Güney Marmara’ nın hâkim kültür koyunu olan Karacabey Merinosu ırkından 12 baş erkek ve 12 baş dişi olmak üzere toplam 24 baş kuzu oluşturmuştur.

Besi çalışmasında kullanılan yem pelet formda olup, özel bir yem fabrikasından temin edilmiştir. Firmanın beyan ettiği yemin besin madde içerikleri Çizelge 1’ de verilmektedir.

Çizelge 1: Kesif yemin besin madde içerikleri

Besin Maddeleri	Oranı
Kuru Madde	min %88.00
Ham Protein	min %16.00
Ham Selüloz	max %10.00
Ham Kül	max %10.00
HCl de çözünmeyen kül	max %1.00
Vitamin A	IU/kg min 12.000
Vitamin D3	IU/kg min 2.200
Vitamin E	mg/kg min 22
Metabolik Enerji	Kcal/kg min 2600
Kalsiyum	min-max %0,8–2,0
Fosfor	min %0,5
Sodyum	min-max %0,1–0,4
Tuz	max %0,6

Pelet yemin üretiminde kullanılan yem hammaddeleri şunlardır; Mısır, arpa, buğday, çavdar ve diğer hububatlar, değirmencilik ve makarna sanayi yan ürünleri, yağ sanayi yan ürünleri, tam yağlı soya, melas, bitkisel yağ, kireç taşı, tuz, inorganik DCP, vitamin ve mineraller.

### Metot

Kuzular doğumlarından itibaren ortalama 40 günlük yaşa kadar anaları ile beraber bulundurulmuş, ayrıca 15 günlük yaştan itibaren konsantre yeme ve kuru yonca otuna alıştırılmışlardır. Daha sonra seçilen kuzular analarından ayrılmış ve tartılarak besi bölmelerine alınmıştır. Alıştırma dönemi 8 gün sürmüştür, 48 günlük yaşta ve 18 kg besi başlangıç ağırlığı ile 56 günlük yoğun besiyeye alınmışlardır. Çalışma boyunca erkek ve dişi kuzular ayrı bölmelerde beslenmişlerdir. Kuzulara kesif yem serbest olarak (ad-libitum) düzeyde verilmiş, günlük ortalama 200 g/baş/gün yonca kuru otu, taze ve temiz su, mineral madde ihtiyaçları için ise yalama taşları önlerinde bulundurulmuştur.

Çalışma başlatıldıktan sonra günlük canlı ağırlık artışları 14 günlük periyotlar la sabahları 09.00' da aç olarak yapılan tartımlarla tespit edilmiştir. Tartımın yapılacağı günün bir gün öncesi saat 21.00 da otomatik yemlikler kapatılmış ve kuru ot yemlikleri boşaltılmıştır. Tartımlarda 100 g 'a hassas elektronik kantar kullanılmıştır. Tüketilen yem miktarının tespiti için ise otomatik yemliklerde kalan yem tartılmıştır.

56 günlük besinin sonunda kuzular sabah aç karnına tartılarak besi sonu canlı ağırlıkları saptanmıştır. Canlı ağırlık tespitinden sonra 6 baş erkek ve 6 baş dişi kuzu kesime gönderilmiş ve işletme kesimhanesinde kesilmişlerdir.

Kesimden hemen sonra hayvanlar yüzölüp iç organları çıkartılmış, kuzuların deri (post), baş, dört ayak, testis, iç yağ, ahsa takım, kalp, akciğer, karaciğer, dalak, dört mide dolu, dört mide boş, bağırsak dolu ağırlıkları 2 g hassasiyetli elektronik tartı aletiyle tartılmıştır. Sıcak Karkas ağırlıkları alındıktan sonra karkaslar + 4 °C'de 24 saat dinlendirilmiştir. Dinlendirme işleminden sonra karkasların soğuk karkas ağırlıkları, böbrek ağırlığı, böbrek leğen boşluğu yağı ağırlığı ve karkas ölçüleri (karkas uzunluğu, iç but uzunluğu, dış but uzunluğu, but çevresi, but genişliği, göğüs derinliği, göğüs genişliği, göğüs çevresi, sağrı genişliği, sağrı çevresi) ölçü bastonu ve şerit metre yardımıyla alındıktan sonra Standard Method (Colomer-Rocher ve ark.1987) parçalama yöntemine göre karkaslar parçalanmış ve sağ ve sol karkas ağırlıkları (100 g hassasiyetli terazi ile), omuz ağırlıkları, boyun ağırlıkları, etek ağırlıkları, uzun but ağırlıkları, kaburga ağırlıkları ve kuyruk ağırlıkları 2 g hassasiyetli elektronik terazi ile tartılarak belirlenmiştir. Ayrıca her kuzunun MLD (*Musculus longissimus dorsi*) kesit alanı ve kabuk yağı kalınlığı ölçülmüştür.

Elde edilen verilerin istatistik analizinde MINITAB ve JMP paket programları kullanılmıştır(Minitab Inc. 1996, Jmp SAS Inc. 2002). Ortalamalar arasındaki farklılıkların belirlenmesinde Duncan (Düzgüneş ve ark., 1987) testinden yararlanılmıştır. Canlı ağırlık ve karkas özelliklerine ilişkin istatistiki değerlendirmelerde aşağıdaki matematik model kullanılmıştır. Yemleme programı grup olarak uygulandığından günlük yem tüketimleri ve yemden yararlanma oranları bakımından gruplar arasındaki farklılıklar istatistikî olarak incelenmemiştir.

$$Y_{ijk} = \mu + E_i + D_j + e_{ijk}$$

$Y_{ijk}$  = bireyin bir özellik bakımından fenotipik değeri

$\mu$  = herhangi bir özellik için populasyon ortalamasını

$E_i$  = i. erkek bireyin etkisi

$D_j$  = j. dişi bireyin etkisi

$e_{ijk}$  = deneme hatası

## Bulgular ve Tartışma

### Besi Gücü ve Günlük Canlı Ağırlık Artışları

Karacabey Merinosu erkek ve dişi kuzulara ait besi gücü ve günlük canlı ağırlık artışlarına ilişkin tanımlayıcı değerler Çizelge 2'de sunulmuştur. Çizelge incelendiğinde erkek ve dişi kuzuların besinin son periyoduna kadar besi gücü bakımından bir fark göstermediğini ( $P>0.05$ ), ancak son periyoda önemli düzeyde farkla girdiklerini görmekteyiz ( $P<0.01$ ). Ayrıca her iki cinsiyet için besi süresince elde edilen ortalama günlük canlı ağırlık artışı erkek kuzular lehine önemli düzeydedir ( $P<0.01$ ).

Çalışmada günlük ortalama canlı ağırlık artışı incelendiğinde elde edilen değerler, Kaymakçı ve ark., (1996), Özder ve ark., (1996), Akmaz ve ark., (1999, 2000a, 2000b)'ın bildirişlerinden düşük, Karaoğlu ve ark., (2001), Oğan (2001), Kaymakçı ve ark., (2002), Özbey ve Akcan (2003), Yılmaz ve ark., (2003), Altın ve ark., (2005), Tekin ve ark., (2005), Ceyhan ve ark., (2008)' in bildirişlerinden yüksek ve Torun ve ark., (1998)' un bildirişleri ise benzerlik göstermektedir.

Çizelge 2. Karacabey Merinosu Kuzuların Besi Gücü ve Günlük Canlı Ağırlık Artışları(kg)

Özellikler	Erkek		Dişi	
	n	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	n	$\bar{x} \pm S\bar{x}$
Doğum Ağ.(kg)	12	5.04 ± 0.141	12	4.78±0.180
Besi Başı Ağ.(kg)	12	17.56 ± 0.244	12	17.60±0.228
14.Gün Ağ.(kg)	12	22.16 ± 0.321	12	21.15±0.407
28.Gün Ağ.(kg)	12	25.73 ± 0.394	12	24.85±0.519
42.Gün Ağ.(kg)	12	29.90 ± 0.515	12	28.70±0.645
Bes. Sonu.Ağ.(kg)	12	35.20 ± 0.593 <sup>a</sup>	12	32.06±0.675 <sup>b**</sup>
Gün. Ort.C.A.A (kg)	12	0.315 ± 0.009 <sup>a</sup>	12	0.258±0.010 <sup>b**</sup>

\*\* P<0,01 Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir.

#### Yem Tüketimi ve Değerlendirme Oranı

Araştırma özdeği kuzuların yoğun besi süresince tükettikleri günlük kesif yem miktarı ve yem değerlendirme oranları Çizelge 3' de verilmiştir. Tüm periyotlar da erkek kuzular dişilere oranla daha fazla miktarda günlük kesif yem tüketmişlerdir. Ayrıca 1 kg canlı ağırlık artışı için tüketilen kesif yem miktarı incelendiğinde erkek kuzuların dişi kuzulara oranla daha düşük yem tüketimi ile canlı ağırlık artışı sağladığı görülmektedir.

Yem değerlendirme oranları incelendiğinde, Cengiz ve ark., (1989), Ertuğrul ve ark., (1989a), Köycü ve Özder., (1994), Kaymakçı ve ark., (1996), Özder ve ark., (1996), Torun ve ark., (1998), Akmaz ve ark. (1999), Altın ve ark., (2005), Tekin ve ark., (2005), Ceyhan ve ark., (2008)' nın bildirmiş oldukları değerlerden yüksek, Akmaz ve ark., (2000a, 2000b), Esen ve Yıldız (2000)' ın bildirdiklerinden ise düşüktür.

Çizelge 3: Karacabey Merinosu Kuzuların Günlük Kesif Yem Tüketimi(g) ve Yem Değerlendirme oranları

Besi Özellikleri	Erkek	Dişi
	n=12	n=12
<b>Yem Tüketimi(kg/gün)</b>		
Besi Başı-14 gün	0,726	0,705
14-28 nci gün	1,027	0,975
28-42 nci gün	1,245	1,107
42-56 nci gün	1,433	1,265
Besi Başı-56 nci gün	1,108	1,013
<b>Yem Değerlendirme</b>		
Besi Başı-14 gün	2,210*	2,779*
14-28 nci gün	4,040*	3,689*
28-42 nci gün	4,180*	4,025*
42-56 nci gün	3,786*	5,257*
Besi Başı-56 nci gün	3,554*	3,812*

\*Bir kg canlı ağırlık kazancı için tüketilen kesif yem miktarı

#### Kesim ve Karkas Özellikleri

Besi sonunda kesilen 12 baş kuzudan elde edilen kesim ve karkas özelliklerine ilişkin bulgular Çizelge 4' te verilmiştir. Erkek ve dişi kuzularda sırasıyla kesim ağırlığı 36.00 ve 32.67 kg, sıcak karkas ağırlığı 16.84 ve 15.45 kg, baş ağırlığı 1.91 ve 1.67 kg, 4 ayak ağırlığı 0.96 ve 0.83 kg, omuz ağırlığı 1.68 ve 1.47 kg, boyun ağırlığı 0.51 ve 0.41 kg olarak tespit edilmiş ve önemli bulunmuştur (P<0.01). Soğuk karkas ağırlığı 16.23 ve 15.02 kg, soğuk kaybı % 3.62 ve % 2.81, sağ karkas ağırlığı 7.83 ve 7.20 kg, sol karkas ağırlığı 8.02 ve 7.45 kg olarak tespit edilmiştir (P<0.05).

Karkas randımanı değerleri incelendiğinde, Macit ve Aksoy (1996), Macit ve ark., (1997), Yaprak ve ark., (1998), Oğan (2001), Özbey ve Akcan (2003), Ceyhan ve ark., (2008)' nın bildirişlerinden düşük, Bayındır ve ark.,

(1986), Ertuğrul ve ark., (1989b), Köycü ve Özder (1994)'in bildirdiği değerler ile benzer, Esen ve Özbey (2001)'in bulunduğu değerlerden yüksek olmuştur.

Çizelge 4. Karacabey Merinosu Kuzularda Kesim ve Karkas Özellikleri

Özellikler	Erkek		Dişi	
	n	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	n	$\bar{x} \pm S\bar{x}$
Kesim. Ağ. (kg)	6	36.00±0.683 <sup>a</sup>	6	32.67±0.329 <sup>b**</sup>
Sic. Kar. Ağ. (kg)	6	16.84±0.362 <sup>a</sup>	6	15.45±0.267 <sup>b**</sup>
Soğ. Kar. Ağ. (kg)	6	16.23±0.369 <sup>a</sup>	6	15.02±0.274 <sup>b*</sup>
Sic. Kar. Ran. %	6	46.78±0.469	6	47.29±0.608
Soğ. Kar. Ran. %	6	45.09±0.488	6	45.97±0.666
Soğuk. Kaybı %	6	3.62±0.160 <sup>a</sup>	6	2.81±0.233 <sup>b*</sup>
Deri Ağ. (kg)	6	2.83±0.112	6	2.82±0.042
Baş Ağ. (kg)	6	1.91±0.039 <sup>a</sup>	6	1.67±0.033 <sup>b**</sup>
4 Ayak Ağ. (kg)	6	0.96±0.019 <sup>a</sup>	6	0.83±0.004 <sup>b**</sup>
Sağ Kar. Ağ. (kg)	6	7.83±0.182 <sup>a</sup>	6	7.20±0.154 <sup>b*</sup>
Sol Kar. Ağ. (kg)	6	8.02±0.198 <sup>a</sup>	6	7.45±0.129 <sup>b*</sup>
Omuz Ağ. (kg)	6	1.68±0.043 <sup>a</sup>	6	1.47±0.034 <sup>b**</sup>
Etek Ağ. (kg)	6	0.92±0.018	6	0.89±0.024
Uzun But Ağ. (kg)	6	2.93±0.085	6	2.78±0.080
Boyun Ağ. (kg)	6	0.51±0.014 <sup>a</sup>	6	0.41±0.022 <sup>b**</sup>
Kaburga Ağ. (kg)	6	1.97±0.079	6	1.90±0.036
Kuyruk Ağ. (kg)	6	0.08±0.004	6	0.07±0.003

\* P<0,05, \*\* P<0,01 Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir.

Karacabey Merinosu erkek ve dişi kuzuların çeşitli iç organlarına ait ağırlıklar Çizelge 5' te verilmiştir. Sırasıyla erkek ve dişi kuzularda ahşa takım ağırlığı 1.85 ve 1.55 kg, bağırsak dolu ağırlığı 3.68 ve 3.19 kg, iç yağ ağırlığı 0.19 ve 0.29 kg, karaciğer ağırlığı 0.95 ve 0.77 kg, böbrek ağırlığı 0.13 ve 0.11 kg olmuştur (P<0.01). 4 mide dolu ağırlığı 4.82 ve 4.00 kg, akciğer ağırlığı 0.67 ve 0.56 kg olarak tespit edilmiştir (P<0.05). İç yağı ağırlığının dişiler lehine üstün olması cinsiyet faktöründen ileri gelebilir.

İç yağ ağırlığı bakımından elde edilen veriler, Bayındır ve ark., (1986), Köycü ve Özder (1994), Oğan (2001), Özbey ve Akcan (2003), Ceyhan ve ark., (2008)' nın bildirişlerinden düşük, Ertuğrul ve ark., (1989b)'nın buldukları sonuçlar ile benzerdir.

Çizelge 5. Karacabey Merinosu Kuzularda Çeşitli İç Organ Ağırlıkları(kg)

İç Organlar	Erkek		Dişi	
	n	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	n	$\bar{x} \pm S\bar{x}$
Ahşa Tak. Ağ.	6	1.85±0.036 <sup>a</sup>	6	1.55±0.051 <sup>b**</sup>
4MideDol.Ağ.	6	4.82±0.251 <sup>a</sup>	6	4.00±0.266 <sup>b*</sup>
Bağ. Dolu Ağ.	6	3.68±0.128 <sup>a</sup>	6	3.19±0.101 <sup>b**</sup>
İç yağ Ağ.	6	0.19±0.009 <sup>b</sup>	6	0.29±0.033 <sup>a**</sup>
Dalak Ağ.	6	0.08±0.002	6	0.07±0.004
Karaciğer Ağ.	6	0.95±0.022 <sup>a</sup>	6	0.77±0.030 <sup>b**</sup>
Kalp Ağ.	6	0.20±0.001	6	0.19±0.008
Akciğer Ağ.	6	0.67±0.033 <sup>a</sup>	6	0.56±0.023 <sup>b*</sup>
Böbrek Ağ.	6	0.13±0.003 <sup>a</sup>	6	0.11±0.005 <sup>b**</sup>
Böb. Leğ. Y.Ağ.	6	0.11±0.013	6	0.14±0.011

\* P<0,05, \*\* P<0,01 Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir.

Karacabey Merinosu kuzularda karkas ölçülerinin tespit değerleri Çizelge 6' da sunulmuştur. Çizelge incelendiğinde sadece sağrı genişliğinin 20.33 ve 18.83 cm uzunluklarla erkekler lehine farklı olduğu ( $P<0.05$ ), diğer tüm değerlerin cinsiyetler arasında fark göstermediği tespit edilmiştir ( $P>0.05$ ).

Çizelge 6. Karacabey Merinosu Kuzularda Karkas Ölçüleri(cm)

Karkas Ölçüleri	n	Erkek	n	Dişi
		$\bar{x} \pm S\bar{x}$		$\bar{x} \pm S\bar{x}$
Karkas Uz.	6	70.00±0.966	6	68.00±0.365
Dış But Uz.	6	48.50±0.719	6	47.66±0.333
İç But Uz.	6	25.33±0.715	6	26.16±0.749
But Çevresi	6	36.17±0.601	6	36.33±0.422
But Genişliği	6	11.67±0.333	6	11.00±0.447
Göğüs Gen.	6	17.33±0.333	6	17.00±0.447
Sağrı Gen.	6	20.33±0.211 <sup>a</sup>	6	18.83±0.477 <sup>b*</sup>
Göğ. Derinliği	6	25.00±0.365	6	24.17±0.307
Göğ. Çevresi	6	72.17±0.833	6	70.33±0.715
Sağrı Çevresi	6	63.00±0.365	6	61.17±0.946
MLD Kesit Alanı cm <sup>2</sup>	6	14.41±0.708	6	12.90±0.298
Sırt Yağ Kal.	6	0.19±0.010	6	0.27±0.034

\*  $P<0,05$  Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir.

MLD (*Musculus Longissimus Dorsi*) kesit alanı için elde edilen değerler, Macit ve Aksoy (1996), Macit ve ark., (1997), Esen ve Özbey., (2001), Esen ve Yıldız (2000), Özbey ve Akcan (2003)' ın bildirdiği değerlerden yüksek, Ceyhan ve ark., (2008)' nin tespitinden düşük, Oğan (2001) ve Akmaz ve ark., (2000b)' nin bulunduğu değerler ile örtüşmektedir.

### Sonuç

Özellikle Güney Marmara bölgesine uzun yıllardır damızlık olarak öncülük eden bu ırkımız ülkemiz yerli koyunlarının besi gücü, kesim ve karkas özelliklerini ıslah etmek amacıyla kullanılmaktadır. Yoğun besi performansı ve karkasa ilişkin verilerin çoğunda erkek ve dişi kuzular arasında farklılık gözlenmemiştir. Bu da dişi kuzuların yoğun beside kullanılarak, pazara kasaplık olarak rahatlıkla çıkartılabileceği anlamındadır. Elde edilen besi sonuçları literatür bildirişleri ile uyumluluk göstermektedir ve tatmin edicidir.

### Teşekkür

Bu çalışma Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü Hayvancılık ve Su Ürünleri Dairesi Başkanlığı tarafından teşvik edilmiş ve desteklenmiştir. Teşekkür eder, saygılarımızı sunarız.

### Kaynaklar

- Akman, N., Emiroğlu, M., Tavmen, A., 2001. Koyunculuk, Dünya'da-Avrupa Birliği'nde-Türkiye'de, hayvansal üretim ve ticareti. Çamlıca Kültür ve Yardım Vakfı, ISBN 975 93897-1-1.
- Akmaz, A., Tekin, M.E., Kadak, R., Akçapınar, H., 1999. Anadolu (Konya) Merinosu, Hampshire Down x Anadolu Merinosu ve Alman Siyah Baş x Anadolu Merinosu F<sub>1</sub> ve G<sub>1</sub> kuzularında besi ve karkas özellikleri. Tr. J. Of Veterinary and Animal Sciences. 23 Ek sayı 3, 507–515.
- Akmaz, A., Tekin, M.E., Tepeli, C., Kadak, R., 2000a. Alman Siyah Başlı x Akkaraman ve Hampshire Down x Akkaraman melezi (F<sub>1</sub> ve G<sub>1</sub>) erkek kuzuların besi performansı ve karkas özellikleri. Türk J. Vet. Anim. Sci. 24: 7–15.
- Akmaz, A., Tekin, M.E., Kadak, R., Gürkan, M., 2000b. Alman Siyah Başlı x İvesi (F<sub>1</sub>) ve Hampshire Down x İvesi (F<sub>1</sub> ve G<sub>1</sub>) melezi erkek kuzuların besi performansı ve karkas özellikleri. Türk J. Vet. Anim. Sci. 24: 17–24.

- Altın, T., Karaca, O., Cemal, İ., Yılmaz, M., Yılmaz, O., 2005. Kıvırcık ve Karya kuzularda besi ve karkas özellikleri. *Hayvansal Üretim Derg.* 46(1):19–29.
- Bayındır, Ş., Okuyan, R., Tuncel, E., Yıldırım, Z., 1986. Kıvırcık, Merinos, Merinos x Kıvırcık (F1) ve Ile de France x Kıvırcık (F1) melezlerinin intensifkoşullardaki besi performansları ile kesim ve karkas özellikleri. *Ulud. Üniv. Zir. Fak. Derg.*, (1986)5:119-126.
- Cengiz, F., Eliçin, A., Ertuğrul, M., Aşkın, Y., Dellal, G., 1989. Anadolu Merinosu ve Ile de France x Anadolu Merinosu (F<sub>1</sub>) melezi erkek kuzularında besi gücü ve karkas özellikleri. *A.Ü.Ziraat Fakültesi Yayınları:1125, Bilimsel Araştırmalar ve İncelemeler: 616, Ankara.*
- Ceyhan, A., Hanoğlu, H., Sezenler, T., Erdoğan, İ., 2008. The improvement studies on mutton sheep Marmara region conditions. 2. Fattening and carcass characteristics of lambs. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*,14(6):606–615.
- COLOMER-ROCHER, F., P. MORAND-FEHR and A.H. KIRTON. 1987. Standard Methods and Procedures For Goat Carcass Evaluation, Jointing and Tissue Separation. *Livestock Production Science* 17.149–159.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları II). *A.Ü. Ziraat Fakültesi Baskı Ünitesi, Ankara.*
- Ertuğrul, M., Eliçin, A., Cengiz, F., Aşkın, Y., Arık, İ.Z., 1989a. Akkaraman ve Hampshire Down xAkkaraman Melezi (F1) erkek kuzularda besi gücüne karkas özellikleri. *A.Ü.Ziraat Fakültesi Yayınları:1125, Bilimsel Araştırmalar ve İncelemeler: 615, Ankara.*
- Ertuğrul, M., Eliçin, A., Cengiz, F., Dellal, G., 1989b. Akkaraman, Border Leicester x Akkaraman (F1),Dorset Down x Akkaraman (F1) ve Ile de France x Akkaraman (F1) melezi erkek kuzularda besi gücü ve karkas özellikleri. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:1143, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler:631, Ankara.*
- Esen, F., Yıldız, N., 2000. Akkaraman, Sakız xAkkaraman melezi (F1) kuzularda verim özellikleri. II. Besi performansı, kesim ve karkas özellikleri. *Turk J. Vet. Anim. Sci.* 24: 215–222.
- Esen, F., Özbey, O., 2001. Sakız x Akkaraman melezi (F<sub>1</sub> ve G<sub>1</sub>) kuzularda verim özellikleri. II. Besi Performansı, Kesim ve Karkas Özellikleri. *Turk J. Vet. Anim. Sci.* 24: 215–222.
- JMP. 5.0.1a. A Business Unit Of SAS Copyright, 1989–2002 SAS Institute Inc.
- Karaoğlu, M., Macit, M., Aksoy, A., 2001. Entansif besiye alınan Tuj kuzularının besi performansı üzerine bir araştırma. *Turk j. Vet. Anim. Sci.*, 25(2001) 261-266.
- Kaymakçı, M., Taşkın, T., Kızılay, E., Özkan, K., 1996. Suffolk x B. Leicester x Merinos melezi kuzuların besi güçleri ve karkas özellikleri üzerine bir araştırma. *E. Ü. Ziraat Fak. Der. No: 2–3, (113–121).*
- Kaymakçı, M., Taşkın, T., Kızılay, E., 2002. Sönmez kuzularında besi özellikleri üzerine bir araştırma. *Türk J. Vet. Anim. Sci.:* 26: 933-938.
- Kor, A., Dağ, B., Kor, D., 2009. Türkiye’ de kuzu besi sistemleri. *Türkiye koyunculuk kongresi. 12-13 Şubat 2009. Bornova/İZMİR.*
- Köycü, E. ve Özder, M., 1994. Kıvırcık ve Hampshire Down x Kıvırcık (G1) erkek kuzularının besi gücü ve karkas özellikleri. *T.Ü.Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi* 3(1–2):269–275.
- Köycü, E., Özder, M., 2004. Türkgeldi tipi ikiz kuzuların besi gücü, kesim ve karkas özellikleri. *Hayvansal Üretim Derg.* 45(2): 33–38.
- Macit, M., Aksoy, A., 1996. Morkaraman erkek kuzularında besi gücü ve karkas özellikleri. *Hayvancılık '96 Ulusal Kongresi. 18–20 Eylül 1996. İzmir.*
- Macit, M., Karaoğlu, M., Yaprak, M., Kopuzlu, S., 1997. Tuj erkek kuzuların entansif şartlardaki besi performansları ile kesim ve karkas özellikleri. *Atatürk Ü. Zir. Fak. Der.* 28(1), 64–73.
- MINITAB INC. 1996. Minitab for Windows, Release 11.1. Minitab Inc., State College, 3081 Enterprise Drive, PA 16801-3008. USA.
- Oğan, M., 2001. Sakız x Kıvırcık melezi (F<sub>1</sub>) erkek kuzuların besi performansı ve karkas özellikleri. *Lalahan Hay. Arşt. Enst. Derg.* 41 (1): 59–66.

- Özbey, O., Akcan, A., 2003. Morkaraman, Kıvırcık x Morkaraman ( $F_1$ ) ve Sakız x Morkaraman ( $F_1$ ) melez kuzularda verim özellikleri II. Besi performansı, Kesim ve Karkas Özellikleri. YYÜ Vet. Fak. Derg. 14(2): 35–41.
- Özder, M., Köycü, E., Yurtman, İ.Y., Savaş, T., 1996. Farklı sürelerde süttten kesilmiş tekiz ve ikiz Türkgeldi kuzularının besi yetenekleri üzerine bir araştırma. I.Ulusal Zootekni Bilim Kongresi 5–7 Şubat 1996, Antalya.
- Tekin, M.E., Gürkan, M., Karabulut, O., Düzgün, H., 2005. Performance testing studies and the selection of Hasmer, Hasak, Hasiv and Linmer crossbreed sheep types: III. Fattening Performance. Türk J. Vet. Anim. Sci.: 29: 67-73.
- Torun, O., Güney, O., Ceyhan, A., 1998. İvesiye dayalı olarak geliştirilen farklı genetik yapıdaki melez kuzuların yoğun besideki performanslarının saptanması üzerine bir araştırma. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 13 (3):19–26.
- Yaprak, M., Dayıoğlu, H., Macit, M., Kopuzlu, S., Karaoğlu, M., Esenboğa, N., 1998. Tuj x Morkaraman melezi kuzuların besi performansı, kesim ve karkas özellikleri. Doğu Anadolu Tarım Kongresi, 14–18 Eylül 1998.
- Yılmaz, O., Ateş, C.T., Arslan, M., 2003. Yetiştirme döneminde ve dışında doğan Hamdani ve Morkaraman kuzuların besi performansları. Türk J. Vet. Anim. Sci.: 27: 609-615.



**SÖZLÜ BİLDİRİLER**  
**Küçükbaş Bilim Alanı**  
**(Yemler ve Hayvan Besleme)**

---

***Küçükbaş Bilim Alanı (Yemler ve Hayvan Besleme)***

---

**Karacabey Merinosu Koyunlarda Laktasyon Dönemi Besleme Koşullarının Etkileri**

Mesut Yıldırım, İsmail Erdoğan, Tamer Sezenler, Yalçın Yaman, Hande Işıl Akbağ

**Morkaraman Toklu Rasyonlarına Farklı Düzeylerde İlave Edilen Kuşburnu Çekirdeğinin Et Kalitesi Özellikleri Üzerine Etkileri**

Muhlis Macit, Nurinisa Esenbuğa, Mevlüt Karaoğlu, M. İrfan Aksu, Vecihi Aksakal

**Yem Bezelye Tanesinin Koyunlarda Bazı Rumen ve Kan Parametreleri ile Rumen Protozoonları Üzerine Etkisi**

Mehmet Ceylan, Cemal Budağ

**Soya Küspesi ve Arpaya Dayalı Rasyonlara Kükürt Katkılı ve Katkısız Farklı Düzeylerde Bakla İkamesinin Kimi Rumen Fermantasyon Parametreleri Üzerine Etkisi**

Mehtap Güney, Murat Demirel

**Laktasyondaki Koyunlarda Metan Yayılımının Azaltılması için Değişik Yemleme Uygulamaları**

Sabri Yurtseven, Mehmet Cetin, İrfan Öztürk, Mustafa Boga, Abdullah Can



## Karacabey Merinosu Koyunlarda Laktasyon Dönemi Besleme Koşullarının Etkileri

Mesut Yıldırım<sup>1</sup> İsmail Erdoğan<sup>1</sup> Tamer Sezenler<sup>1</sup> Yalçın Yaman<sup>1</sup>, Hande Işıl Akbağ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Marmara Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Bandırma-Balıkesir

<sup>2</sup> Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, 17020 Çanakkale

<sup>1</sup>e-posta:mesutyildirim@hotmail.com; Tel: +90 (266) 738 00 80

### Özet

Bu çalışma laktasyon döneminde uygulanan besleme düzeyinin Karacabey Merinosu koyunlarda ana ve kuzu performansı üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada, yaşları 3 ve 5 arasında değişim gösteren 84 baş koyun iki gruba ayrılmış, Kontrol (K) grubu için laktasyon gereksinimleri düzeyinde günlük besin madde tüketimi sağlanmaya çalışılırken, Deneme (D) grubu hayvanları K grubunun % 70'i düzeyinde yemlenmişlerdir. Koyunlara ait canlı ağırlık, kondüsyon puanı, süt verim ve verim özellikleri, kuzularda da canlı ağırlık değişimi ve yem tüketimleri yaklaşık 3 aylık laktasyon boyunca düzenli aralıklarla izlenmiştir. Çalışma başlangıcında K ve D grupları için sırası ile 68.83 ve 68.24 kg olarak belirlenen canlı ağırlık değerleri (P=0.661), laktasyon sonunda her iki grup içinde düşüş göstermiştir. Bununla birlikte, D grubundaki kaybın K grubuna kıyasla daha şiddetli olduğu saptanmıştır. Benzer eğilimin gözlemlendiği kondüsyon puanı değerleri açısından da çalışma sonu itibarı ile K (2.44) ve D (1.90) grupları arasındaki farklılığın önemli olduğu görülmüştür (P=0.000). Üç aylık çalışma döneminde toplam süt verimleri K ve D grupları için sırasıyla 45.7 ve 39.3 kg olarak gerçekleşmiştir (P=0.01). Laktasyon genelinde gruplar arasında süte ilişkin protein, yağsız kuru madde ve laktoz düzeyleri bakımından önemli oranda farklılıklar tespit edilirken (P=0.000), yağ düzeyi bakımından gözlenen farklılık önemli bulunmamıştır (P>0.05). Sütten kesim itibarı ile K grubu kuzuların canlı ağırlıkları (34.8 kg) ile D grubu kuzularının canlı ağırlıkları (33.6 kg) arasındaki farklılık önemsiz düzeyde bulunurken (P=0.25), günlük ortalama kesif yem tüketimlerinin K ve D grupları için sırasıyla; 579.4 ve 595.0 g olarak gerçekleşmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Karacabey Merinosu, besleme, laktasyon, kuzu büyüme, canlı ağırlık, kondüsyon puanı

### Effects of Nutritional Condition During Lactation in Karacabey Merino Ewes

#### Abstract

This study was carried out to investigate the effects of feeding level during lactation on ewes and their lambs performance in Karacabey Merino ewes. The ewes (n=84), ages ranging in 3-5 years, were allocated to in equal numbers to two groups; Control group (C) were fed 100 % nutrient requirements for lactation while Low Treatment group (D) 70 % according to group C. Live weight, condition score, milk yield and milk component in ewes and live weight and feed consumption in their lambs were monitored during three months of lactation. Live weights, which were similar at the beginning of the lactation 68.83 and 68.24 kg for C and D groups (P=0.661) respectively, were decreased at the end of the lactation for both groups. However, weight lost was higher in D group compared with C group. Similar results were observed for condition score for C (2.44) and D groups (1.90) at the end of the study (P=0.000). Lactation milk yield were found 45.7 and 39.3 kg for C and D groups respectively (P=0.01). Milk protein, dry matter and lactose were found different between groups (P=0.000), but fat contents were similar (P>0.05) for all of the lactation period. No differences were detected in weaning weights of lambs among groups (P=0.25), and weaning weights were 34.8 and 33.6 kg for C and D groups respectively. Average daily feed consumption were found 579.4 and 595.0 g for C and D groups respectively.

**Keywords:** Karacabey Merino, nutrition, lactation, lamb growth, live weight, condition score

## Giriş

Koyun yetiştiriciliğinin genel karakteri ekstansif koşullarda, olatmaya dayalı ve geleneksel bir yapıda yürütülüyor olmasıdır. Koyunlar yıl boyunca sıklıkla yetersiz besleme koşullarının etkisi altına girebilmektedir. Bununla birlikte sahip oldukları telafi ve uyum mekanizmaları bu dönemlerin aşılmasında katkılar sağlar.

Üretim sezonu boyunca koyunların vücut rezervlerinde önemli değişimler gözlenir. Laktasyonun son aylarında ve kuru dönemdeki kazanımlar laktasyonun erken sürecinde kaybedilir (Cannas, 2004). Bu nedenle koyunların besin madde ihtiyaçlarının düzenli olarak karşılanma durumları takip edilmelidir. Laktasyonun başlaması ile birlikte tüketilen enerji miktarının gereksinimlerin altında olması, koyunun enerji rezervlerini devreye sokması nedeni ile önemli sorun yaratmayabilir. Temel olarak enerji tüketiminde gidilebilecek kısıtlamanın boyutları koyunun sahip olduğu vücut rezervleri ve yetiştirme pratikleri ile ilgilidir (Yurtman ve ark. 1999). Bu anlamda canlı ağırlık ve kondüsyon puanında (KP) yıl boyu oluşan değişimler organizma enerji dengesinin gözlenmesinde yararlanılan yaygın ölçütlerdir (Arık ve ark., 1997).

Erken laktasyon yıllık döngü içerisinde besin madde gereksiniminin en yüksek olduğu dönemdir. Bu süreç, kuzularda büyüme üzerine temel etkiler barındırmakta olup, maruz kalınan besleme koşulları üretim sisteminin karlılığını ve kuzuların ömür boyu performansını etkileyebilmektedir (Treacher ve Caja 2002). Türkiye’de yaygın koyunculuk üretim sistemlerin önemli bir kısmında koyunlar süttan kesime kadar uzanan 3-4 aylık dönemde kuzuları ile birlikte barındırılmaktadır (Kaymakçı, 2006). Süt emme döneminde kuzuların gelişimi büyük oranda süt tüketimleri ile ilişkilidir (Hernandez ve Hohenboken 1980; Croston and Pollott 1994). Karacabey Merinosu et verim yönlü yetiştirilmekte olup döl verimi, süt verimi ve canlı ağırlık üzerine yapılan çalışmalarda; doğuma düşen kuzu sayısı 1.37-1.47, sıfat öncesi canlı ağırlık 67 kg ve 140 günlük laktasyon verimi 100 kg olarak bildirilmektedir (Başpınar ve ark.,1996; Sezenler ve ark., 2007).

Bu çalışmayla, laktasyondaki Karacabey Merinosu koyunlarda farklı besleme seviyelerinin yaratacağı etkilerin incelenmesi amaçlanmıştır. Süttan kesime kadar uzanan süreçte koyunların canlı ağırlık ve kondüsyon puanında gerçekleşebilecek değişimler, süt verimi ve süt verim özelliklerinin yanı sıra, kuzularda yem tüketimi ve canlı ağırlık artışı bu bağlamda izlenen temel ölçütleri oluşturmuştur.

## Materyal ve Metot

### Hayvan Materyali

Çalışmada, 2.0-3.5 KP sahip, yaşları 3 ve 5 arasında değişim gösteren, tek doğum yapmış 84 baş Karacabey Merinosu koyun ve kuzuları kullanılmıştır.

### Grupların Oluşturulması ve Laktasyon Dönemi Besleme Uygulamaları

Doğumlarını takiben 24 saatlik süreç içerisinde kuzular tartılarak doğum ağırlığı kaydedilmiş, numaralandırılmış, koyunların canlı ağırlık ve KP belirlenmiştir. Koyunların kondüsyon puanları tespitleri koyunun sağrı bölgesinde elle yapılan değerlendirme sonucunda verilmiştir. Yönteme göre puanlama 1 (çok zayıf) ve 5 (çok yağlı) arasında ve 0.5 puan aralıklarla yapılmıştır (Russel ve ark, 1969). Gruplardaki hayvan sayısının hedeflenen sayıya (n=42) ulaşması ile çalışma başlatılmıştır.

Besleme uygulamaları grup koşullarında gerçekleşmiş, çalışma ağılda kapalı olarak yürütülmüştür. Laktasyon dönemi içerisinde K grubu hayvanları NRC (2007) tarafından önerilen besin madde tüketimi sağlanacak şekilde beslenmiştir. K grubu için belirlenen besin madde tüketim düzeyinin %70 oranında gerçekleşeceği D grubu çalışmanın diğer uygulamasını oluşturmuştur. Bu amaçla tüm laktasyon döneminde K ve D gruplarına fiğ kuru otu (%88.5 KM; %16.5 HP; %42.0 NDF; %30.8 ADF) günlük eşit düzeylerde (ortalama 0.5 kg/baş) sunulmuştur. Ek olarak, çalışmada ana koyunlar için hazırlanan kesif yem karmasından (%91.0 KM; %14.5 HP; 2.74 Mcal ME/kg) K grubu hayvanları ortalama tüketim 1.0 kg/gün ve D grubu hayvanları da ortalama tüketim 0.5 kg/gün/baş olacak şekilde tüketmişlerdir.

Kuzular çalışma süresince ‘krep büyütme sistemi’ ni esas alan grup koşulları altında barındırılmışlardır. Kuzuların beslenmesinde anne süttünün yanı sıra krep bölmelerinde *ad libitum* koşullarda tüketime sunulan kuzu yemi (%88.5 KM; %15.2 HP; 2.79 Mcal ME/kg) ile ortalama 100 g/baş/gün düzeyinde tüketime sunulan yonca kuru otundan (%90.5 KM; %16.4 HP; %46.7 NDF; %24.4 ADF) yararlanılmıştır.

Ana koyunlarda canlı ağırlık ve KP takipleri aylık dönemlerde yapılırken, kuzularda canlı ağırlıkları ve yem tüketimi kontrolleri 14 günde bir 100 g hassasiyetli elektronik tartı ile gerçekleştirilmiştir. Koyunların süt verimlerini tespit edebilmek için doğumdan sonra 12. günden itibaren süttan kesime kadar olan dönem içerisinde 14 günde bir sabah ve akşam sağımları yapılmıştır. Sabah sağımı saat 08.30'da, akşam sağımı ertesi gün 16.00' da gerçekleştirilmiştir. Akşam ve sabah sağımları yapılmadan önce kuzular analarından 10 saat boyunca ayrı tutulmuşlardır. Sağımlar elle yapılmış ve 2 g hassasiyetli elektronik baskül kullanılmıştır.

Sabah ve akşam sütlerinden falkon tüplere alınan 50 ml'lik örneklerde süt besin madde bileşenlerine ilişkin analizler Laktoscan süt analiz cihazında yapılmıştır. Değerlendirmede sabah ve akşam sütlerine ait verilerin ortalamaları kullanılmıştır. Koyunlarda laktasyon süt verimlerinin tahmininde Hollanda yönteminden yararlanılmıştır (Kaymakçı, 2006). Çalışmada kullanılan yemlerin ham besin madde içerikleri Akyıldız (1984) tarafından bildirilen analiz yöntemleriyle belirlenmiş, metabolik enerji (ME) düzeyleri ise TSE (1991) tarafından önerilen eşitlik aracılığı ile hesaplanmıştır. Kaba yemlere ilişkin karbohidrat sınıflarının analizleri ise Van Soest ve ark. (1991) tarafından önerilen yöntem doğrultusunda gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada elde edilen bulguların analizinde GLM (General Linear Model) uygulanmış, tüm analizlerde SPSS (1999) paket programı kullanılmıştır.

### Bulgular ve Tartışma

Araştırmadan elde edilen canlı ağırlık ve KP ilişkin değerler Tablo 1'de verilmiştir. Laktasyon başlangıcından itibaren değişimin izlendiği Tablo 1'de görüldüğü gibi laktasyonun ilk ayından itibaren canlı ağırlık ve KP bakımından K ve D grupları arasındaki farklılık önemli bulunmuştur (P=0.000).

Tablo 1. Koyunlarda gruplara göre laktasyon dönemi canlı ağırlık (kg) ve kondüsyon puanı değerleri

Grup	CA			KP		
	K	D	P	K	D	P
Dönem	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$		$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	
Şubat	68.8±0.9	68.3±1.0	ÖD	2.6±0.06	2.7±0.07	ÖD
Mart	61.7±0.9 <sup>a</sup>	57.1±0.9 <sup>b</sup>	0.001	2.1±0.07 <sup>a</sup>	1.6±0.07 <sup>b</sup>	0.000
Nisan	60.0±0.9 <sup>a</sup>	54.7±0.9 <sup>b</sup>	0.000	1.8±0.06 <sup>a</sup>	1.6±0.05 <sup>b</sup>	0.015
Mayıs	58.8±0.9 <sup>a</sup>	53.5±0.9 <sup>b</sup>	0.000	2.4±0.05 <sup>a</sup>	1.9±0.04 <sup>b</sup>	0.000

\* , Aynı satırda farklı harfleri taşıyan gruplar birbirinden farklıdır, CA:Canlı ağırlık, KP:Kondüsyon puanı

Tablo 2. Gruplarda günlük ortalama süt verimleri (g/gün) ve standart hataları (Sx)

Grup	Laktasyon dönemleri						
	12.gün	26.gün	40.gün	54.gün	68.gün	82.gün	96. gün
Kontrol	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$
Deneme	677 ± 40	542 <sup>a</sup> ± 28	478 <sup>a</sup> ± 25	542 <sup>a</sup> ± 25	424 <sup>a</sup> ± 18	348 <sup>a</sup> ± 17	320 <sup>a</sup> ± 17
P	ÖD	0.009	0.013	0.004	0.003	0.030	0.006

\* Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan gruplar birbirlerinden farklıdır

Laktasyonun farklı dönemlerine ait günlük ortalama süt verimleri Tablo 2'de verilmiştir. Çalışmada yaşın laktasyon süt verimi üzerindeki etkisi önemsiz bulunurken (P=0.889), kontrol dönemlerinde uygulanan besleme seviyelerine bağlı olarak K ve D gruplarında süt verimlerinin önemli düzeyde farklılık gösterdiği tespit edilmiştir (P=0.01). Benzer şekilde K ve D grupları için sırası ile 45.7±2.0 kg ve 39.3±1.5 kg olarak hesaplanan laktasyon verimleri arasındaki farklılık da önemli bulunmuştur (P=0.01).

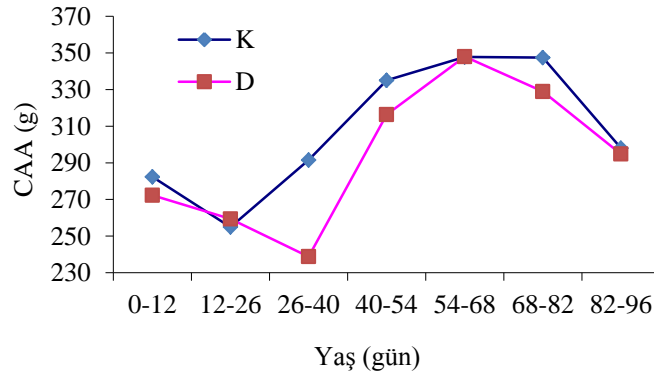
Çalışmada ele alınan besleme uygulamaları yağ dışındaki bileşenler üzerinde K grubu lehine önemli farklılıkların oluşmasına neden olmuştur. Laktasyon genelinde gruplar arasında süt protein (K ve D grupları için sırası ile %6.14±0.04 ve 5.89±0.03), yağsız kuru madde (K ve D grupları için sırası ile %11.50±0.07 ve 11.01±0.06)

içerikleri bakımından farklılıklar gözlenmiştir ( $P=0.000$ ). Benzeri eğilim süt laktoz içeriği açısından da (K ve D grupları için sırası ile  $4.30\pm 0.03$  ve  $4.10\pm 0.02$ ) geçerli olmuştur ( $P=0.000$ ). Çalışmada gruplar arasında yağ düzeyleri (K ve D grupları için sırası ile  $5.37\pm 0.13$  ve  $5.33\pm 0.11$ ) bakımından sayısal farklılığın olduğu tespit edilmiştir ( $P>0.05$ ).

Tablo 3. Kuzulara ilişkin ortalama canlı ağırlıklar (kg) ve standart hataları (Sx)

		Gruplar		
		Kontrol	Deneme	P
Yaş (gün)	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	
0	84	5.3 $\pm$ 0.1	5.4 $\pm$ 0.1	0.62
12	84	8.6 $\pm$ 0.3	8.3 $\pm$ 0.3	0.47
26	84	12.2 $\pm$ 0.4	12.0 $\pm$ 0.3	0.68
40	84	16.3 $\pm$ 0.5	15.3 $\pm$ 0.4	0.13
54	84	20.9 $\pm$ 0.6	19.7 $\pm$ 0.5	0.13
68	84	25.8 $\pm$ 0.7	24.6 $\pm$ 0.6	0.19
82	84	30.7 $\pm$ 0.8	29.2 $\pm$ 0.7	0.17
96	84	34.8 $\pm$ 0.9	33.6 $\pm$ 0.7	0.25

Kuzuların süttten kesime kadar canlı ağırlık değişimi Tablo 3'te, ortalama günlük canlı ağırlık artışları Şekil 1'de, günlük ortalama yem tüketimleri Tablo 4'de verilmiştir. Canlı ağırlık değişimi bakımından K ve D gruplarına ait kuzularda önemli bir farklılık gözlenmemiştir ( $P>0.05$ ).



Şekil 1. Kuzularda dönemler itibarı ile saptanan ortalama günlük canlı ağırlık artışları (g)

Tablo 4. Dönemler itibarı ile kuzulara ilişkin günlük ortalama kesif yem tüketimleri (g)

Dönem	Grup	
	Kontrol	Deneme
1 (12-26. gün)	25.51	20.41
2 (26-40. gün)	156.63	157.14
3 (40-54. gün)	433.67	448.81
4 (54-68. gün)	753.57	802.55
5 (68-82. gün)	923.13	978.57
6 (82-96. gün)	1184.18	1162.54
Ortalama	579.45	595.00

Laktasyon başlangıcında kondüsyonları iyi durumda (2.5-3.0 KP) olan koyunlar bu döneme ait ihtiyaçların karşılanmasında başarılı olabilmektedir (Özder ve ark., 1997). Diğer taraftan düşük kondüsyona

sahip koyunlara emiştirilen kuzuların yetersiz süt nedeniyle yem tüketimlerini arttırdıkları fakat yeterli telafinin sağlanamadığı bildirilmektedir (Croston and Pollott 1994). Uygulama gruplarındaki kuzularda süttan kesime kadar günlük ortalama kesif yem tüketiminin K ve D grupları için sırasıyla 579.5 ve 595.0 g olarak belirlendiği bu çalışmada da benzeri eğilimlerin gözleendiği ifade edilebilir (Tablo 4). Laktasyon boyunca kuzuların büyüme ve gelişimi büyük oranda süt tüketimi ile ilişkilidir (Treacher ve Caja 2002; Ünal 2008). Büyüme ve süt tüketimi arasındaki bu ilişki laktasyon başından sonuna doğru azalarak devam eder (Hernandez ve Hohenboken 1980). Özellikle doğumdan sonraki 42 günlük dönemde kuzuların büyüme ve gelişimleri önemli oranda analarının süt verimlerine bağımlıdır (Croston and Pollott 1994). Bu çalışmada süttan kesime kadar kontrol dönemlerinde günlük CAA bakımından (Şekil 1) K ve D grubu kuzular arasındaki farklılık 26-40. günlerde önemli bulunurken ( $P=0.001$ ), diğer dönemlerdeki farklılıklar önemli bulunmamıştır ( $P>0.05$ ). Çalışma genelinde kuzularda ortalama günlük CAA artışı K ve D grubu kuzular için sırası ile 302.4 ve 286.9 g/gün olarak belirlenmiş olup bu bulguların Karacabey Merinosları için diğer çalışmalar ile bildirilen değerlere benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir (Özcan ve ark., 2004; Sezenler ve ark., 2008). Karacabey Merinosu kuzuların 90. gün canlı ağırlıkları farklı çalışmalarda 21.32-33.16 kg arasında verilmektedir (Koyuncu ve Uzun 2009; Özcan ve ark., 2004) Bu çalışmada kuzuların 96. gün canlı ağırlıkları bakımından da önceki çalışmalara benzer değerler elde edilmiştir.

Hedeflenen besleme seviyelerine bağılı olarak laktasyon boyunca K ve D grupları sırasıyla ortalama 199.0 ve 135.0 g/gün/baş HP ve 4.155 ve 2.722 kcal/gün/baş ME tükettikleri hesaplanmıştır. Ele alınan besleme uygulamaları sonucunda K ve D gruplarına ait koyunlar laktasyon dönemi boyunca canlı ağırlık ve KP kaybetmiş, laktasyon sonunda K ve D grupları arasında 5.3 kg canlı ağırlık ve 0.5 KP farkı gözlenmiştir. Köycü ve ark., (2008) entansif koşullarda yetiştirilen Karacabey Merinosu koyunlarda canlı ağırlık ve KP değerlerini kuzulama dönemi için 71.2 ve 3.4, süttan kesim döneminde 67.2 ve 2.3 olarak bildirmişlerdir. Laktasyon döneminde canlı ağırlık kaybı farklı ırklar ve doğum tipine bağılı olarak % 6-21 oranlarında gerçekleşebilmektedir (Snowder ve Glimp 1991; Joy ve ark., 2008).

Laktasyonun ilk sekiz haftasında kondüsyon puanında 0.5 puan düşüşün süt veriminde önemli bir gerilemeye neden olmadığı, bu oranın üzerindeki değerlerin ise süt veriminde % 15 oranında düşüşle sonuçlandığı bildirilmektedir (Croston and Pollott 1994). Çalışmada ele alınan laktasyon dönemi besleme seviyeleri K ve D gruplarında süt verimi ( $P=0.01$ ) ve süt besin madde bileşenleri ( $P=0.00$ ) üzerinde önemli oranda etkili olmuş, süt bileşenlerine ilişkin saptanan değerler, farklı genotipler için bildirilen (Çimen ve ark., 2007; Sevi ve ark., 2000) değişim sınırları içerisinde gerçekleşmiştir. Laktasyon genelinde gruplar arasında süte ilişkin protein, yağsız kuru madde ve laktoz düzeyleri bakımından önemli oranda farklılıklar tespit edilirken ( $P=0.00$ ), yağ düzeyi bakımından gözlenen farklılık önemli bulunmamıştır ( $P>0.05$ ).

Sonuç olarak, erken laktasyon döneminde besin madde tüketiminde % 30 kısıtlamaya bağılı olarak, koyunların canlı ağırlık, KP, süt verimi ve bileşenlerinde ve 26-42. günlük dönemde kuzuların günlük canlı ağırlık artışlarında önemli farklılıklar gözlenmiştir ( $P=0.001$ ). Laktasyon dönemi sonunda gruplara ait canlı ağırlık ve KP bulgularına bağılı olarak uygulanan besleme seviyelerinin telafi edilebilir olduğu, bununla birlikte beslemenin taşınabilir etkileri bakımından koyunların üreme performansı üzerine olası etkiler barındırabileceği söylenebilir.

### **Teşekkür**

Bu çalışma TAGEM tarafından desteklenen 10/08/03/01 nolu 'Karacabey Merinoslarında Laktasyon Dönemi Besleme Koşulları ile Flushing Etkinliği Arasındaki İlişkiler' başlıklı doktora projesinin ön bulgularını içermektedir.

**Kaynaklar**

- Akyıldız, R. 1984. Yemler Bilgisi Laboratuvar Kılavuzu. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları Yayın No: 895, Uygulama Kılavuzu: 213, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara, 236.
- Arik, İ., Yurtman, İ.Y., Özder, M., Özdüven, L. 1997. Türkgeldi koyunlarında canlı ağırlık ve kondüsyon puanı arasındaki ilişkiler. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 10:129-135
- Başpınar, H., Oğan, M., Batmaz, E.S., Petek, M., Karamustafaoğlu, M. 1996. Karacabey Merinosu koyunların yarı-entansif şartlarda başlıca verim özellikleri, üzerine bir araştırma I. döl verim özellikleri, süt verim ve sıfat öncesi canlı ağırlığı. Hayvancılık Araştırma Dergisi. 6 (1-2):40-44.
- Cannas, A. 2004. Feeding of lactating ewes. In: Pulina, G. ve Bencini, R. (ed.) Dairy Sheep Nutrition. CAB International, Wallingford, UK, p:91-146.
- Çimen, M., Elmastaş, M., Bilgin, S., Karaalp, M. 2007. Karayaka ve Gıcık koyunlarında süt verimleri ve kompozisyonları ile kuzu canlı ağırlıklarının karşılaştırılması. 5. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi Van.
- Croston, D., Pollott, G. 1994. Animal Resources in Planned Sheep Production. Blackwell Science Publication. UK, p:70-72
- Hernandez, T.G., Hohenboken, W. 1980. Relationships between ewe milk production and composition and preweaning lamb weight gain. Journal of Animal Sci. 50:597-603.
- Joy, M., Rodriguez, A., Revilla, R., Delfa, R., Ripoll G. 2008. Ewe metabolic performance and lamb carcass traits in pasture and concentrate-based production systems in Churra Tensina breed. Small Ruminant Research 75: 24-35.
- Kaymakçı, M. 2006. İleri Koyun Yetiştiriciliği. İzmir İli Damızlık Koyun-Keçi Yetiştiricileri Birliği Yayınları No:1 İzmir.
- Koyuncu, M., Uzun Ş.K. 2009. Growth performance of Karacabey Merino and Kivircik lambs under semi-intensive management in Turkey. Small Ruminant Research 83:64-66.
- Köycü, E., Sezenler, T., Özder, M., Karadağ, O. 2008. The relationship between body weight and body condition score in Karacabey Merino ewes. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi 5:1.
- NRC. 2007. Nutrient Requirement of Sheep. 6th Revised Edition, National Academy Press. Washington D.C.
- Özcan, M., Ekiz, B., Yılmaz, A., Ceyhan, A. 2004. The effects of some environmental factors affecting on the growth and greasy fleece yield at first shearing of Turkish Merino (Karacabey Merino) lamb. İ.Ü. Veteriner Fakültesi Dergisi 30-2:159-167
- Özder, M., Arik, İ.Z., Yurtman, İ.Y. Özdüven, L. 1997. Türkgeldi koyunlarında kondüsyon puanı, yaş ve canlı ağırlığın bazı performans özellikleri üzerine etkileri. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 10: 119-128.
- Russel, A.J.F., Doney, J.M., Gunn, R.G. 1969. Subjective assessment of body fat in live sheep. Journal of Agricultural Science of Cambiridge 72: 451-454
- Sevi, A., Taibi, L., Albenzio, M., Muscio, A., Annicchiarico, G. 2000. Effect of parity on milk yield, composition, somatic cell count, renneting parameters and bacteria counts of Comisana ewes Small Ruminant Research 37: 99-107
- Sezenler, T., Köycü, E., Özder, M., Karadağ, O. ve Erdoğan, İ. 2007. Karacabey Merinosu koyunlarında yaş ve vücut kondüsyon puanının kimi döl verim özelliklerine etkisi. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi 4: 3.
- Sezenler, T., Köycü, E., Özder, M. 2008. Karacabey Merinosu koyunlarda doğum kondüsyon puanının kuzuların gelişimi üzerine etkileri. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi 5: 1.
- Snowder, G.D., Glimp, H.A. 1991. Influence of breed, number of suckling lambs, and stage of lactation on ewe milk production and lamb growth under range conditions Journal of Animal Science 69: 923-930.
- SPSS.1999. SPSS for Windows Release 10.0 SPSS Inc.
- Treacher, T.T., Caja, G. 2002. Nutrition during lactation. In: Freer, M., Dove, H., Sheep Nutrition. CAB International, Wallingford, UK, pp. 213-236.
- TSE, 1991. Hayvan Yemlerinde Metabolik (Çevrilebilir) Enerji Tayini (Kimyasal Metod). TSE 9610, Bakanlıklar-Ankara.
- Ünal, N. 2008. The effects of some factors on milk suckled by lambs. A.Ü. Veteriner Fakültesi Dergisi 55:195-199.



Yurtman, İ.Y., Soycan, S., Karaağaç, F., Coşkuntuna, L. ve Özdüven, L. 1999. Erken laktasyon döneminde tekdüze yemlemenin koyunlarda süt verimi ve kuzuların gelişimine etkileri. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 12: 1-10.



## Morkaraman Toklu Rasyonlarına Farklı Düzeylerde İlave Edilen Kuşburnu Çekirdeğinin Et Kalitesi Özellikleri Üzerine Etkileri

Muhlis Macit<sup>1</sup>, Nurinisa Esenbuğa<sup>1</sup>, Mevlüt Karaoğlu<sup>1</sup>, M. İrfan Aksu<sup>2</sup>, Vecihi Aksakal<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Erzurum

<sup>2</sup>Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Erzurum

<sup>3</sup>Gümüşhane Üniversitesi, Kelkit Aydın Doğan Meslek Yüksekokulu, Gümüşhane

### Özet

Çalışmada 8 aylık yaşta 60 gün süre ile besiye alınan Morkaraman erkek tokluların rasyonlarına farklı düzeylerde (%0, %5 ve %15) katılan öğütülmüş kuşburnu çekirdeğinin üç farklı kasta renk, kimyasal ve duyuşal özellikler üzerine etkileri incelenmiştir. Muamele gruplarını oluşturan toklulara konsantre yem ad-libitum olarak, kaba yem ise hayvan başına günde 300 gr düşecek şekilde 60 gün süreyle verilmiştir.

Analizler sonucunda rasyona öğütülmüş kuşburnu çekirdeği ilavesinin duyuşal, kimyasal ve renk özelliklerinde önemli bir değişikliğe yol açmadığı, kas farklılığının ise renk özelliklerinde (L\*, a\*, b\*, C and H), kimyasal özelliklerde (nem, protein, pişirme kaybı ve pH) ve bazı duyuşal özelliklerde (gevreklik, sululuk, lezzet yoğunluğu ve yutmadan önceki çiğneme sayısı) önemli ve çok önemli (P<0.05 ve P<0.01) düzeyde farklılığa yol açtığı belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Morkaraman toklusu, öğütülmüş kuşburnu çekirdeği, et kalite özellikleri

### Abstract

This experiment was carried out to evaluate the effects of different proportion of ground rosa canina seed (RCS) (0%, 5% and 15%) on meat colour, chemical and organoleptic properties of approximately 8 months of age Morkaraman male lambs. All of the groups were fed ad libitum, and 300 g of grass hay per lamb per day during 60-day fattening period.

The effect of diet on meat colour, chemical and organoleptic properties was not significant. Differences among the muscles in terms of some meat quality characteristics as meat colour parameters (L\*, a\*, b\*, C and H), chemical parameters (moisture, protein, cooking yield and pH) and some sensorial attributes (tenderness, juiciness, flavor and number of chewing) were found significant and highly significant (P<0.05 and P<0.01).

**Keywords:** Morkaraman lamb, ground rosa canina seed, meat quality traits

### Giriş

Alışlagelmiş yem kaynaklarının, mevcut hayvan potansiyelinin ihtiyaçlarını karşılamada yetersiz kalması araştırmacıları alternatif kaynaklar arama konusunda yoğun çalışmalara yöneltmektedir. Büyük çoğunluğunu tarımsal sanayi atıklarının oluşturduğu önemli yem kaynaklarının hayvan beslemede kullanılmaya başlaması bu çalışmaların bir sonucudur. Ayrıca bu tarımsal sanayi atıkları önemli birer çevresel kirlilik kaynağı olmaları nedeni ile bunların yem kaynağı olarak kullanılmaları çevre kirliliğinin azalmasında da önemli rol oynamaktadır.

Çalı formunda çok yıllık bir bitki olan kuşburnu ülkemizin hemen her yerinde doğal olarak yetişmektedir. Üretim potansiyeli hakkında kesin istatistikî bir bilgi bulunmayan söz konusu bitkinin gıda sanayinde mamul maddeye işlenen miktarında her geçen yıl büyük bir artışın olması, daha sonraki yıllarda da bu trendin artarak devam edeceğine işaret etmektedir.

Kuşburnunun meyvesi, gıda sanayisinde marmelat, pulp, reçel, meyve suyu, çay, vb. ürünlere işlenerek tüketilmektedir. Çekirdekleri ise öğütülerek ruminant rasyonlarına karıştırılmak suretiyle hayvan yemi olarak değerlendirilmektedir (Şen ve Güneş, 1996).

Kuşburnu üzerine yapılan çalışmalarda türüne göre çekirdek oranının %20-44 arasında değiştiği bildirilmiştir (Yıldız ve Nergiz, 1996). Nichita ve ark. (1981) ile Macit ve ark. (2003), kuşburnu çekirdeğinin %93.48 kuru madde, %8.72 ham protein, %6 sindirilebilir protein, %7.97 ham yağ, %1.87 ham kül, %31.56-44.05 ham selüloz, %30.87 nitrojensiz öz maddeler, %64.44 ADF, %64.78 NDF ve 1800 Kcal. ME/kg içerdiğini bildirmektedirler. Bir gıda sanayi yan ürünü olan, ancak herhangi bir şekilde değerlendirilmeyen kuşburnu çekirdeğinin enerji ve selüloz yönünden zengin olması, kolay ve ucuz temin edilebilmesi ve tahıla dayalı konsantre yemlerden kaynaklanan metabolik bozukluklara sebebiyet vermemesi gibi avantajları nedeni ile enerji ve protein bakımından kendisinden daha zengin olan yem ham maddeleri ile bir arada veya onların bir kısmı yerine ikame edilerek ruminant rasyonlarında belirli bir düzeye kadar kullanılabilmesi düşünülmektedir. Farklı oranlarda kuşburnu çekirdeği ilave edilmiş rasyonla beslenen Morkaraman toklularında besi performansı, kesim ve karkas özelliklerinin incelendiği bir çalışmada günlük canlı ağırlık artışı dışındaki performans, kesim ve karkas özellikleri bakımından gruplar arasında önemli bir farklılık bulunmadığı ve karma yemlerin daha ucuz elde edilebilmesi için rasyona %15 oranında katılabileceği bildirilmiştir (Esenbuğa ve ark., 2011). Ancak, rasyona değişik oranlarda ilave edilen öğütülmüş kuşburnu çekirdeğinin et kalitesi özellikleri üzerine etkisi ile ilgili herhangi bir bilimsel çalışmaya rastlanmamıştır.

Kaliteli bir etin tüketiciler tarafından arzu edilen üç temel özelliği: görünüş, tekstür ve tat-aromadır. Yem maliyetini düşürmek için çiftlik hayvanlarının rasyonlarına katılacak olan herhangi bir materyalin aynı zamanda et kalitesini olumsuz yönde etkilemesi istenmez. Bu çalışma, tarımsal sanayi atığı olan ve herhangi bir şekilde değerlendirilmeyen öğütülmüş kuşburnu çekirdeğini değişik oranlarda içeren rasyonun yaklaşık 8 aylık yaşta besiye alınan Morkaraman toklularında kullanılmasının et kalite özellikleri üzerine etkisini incelemek amacıyla yürütülmüştür.

### Materyal ve Yöntem

Araştırmanın hayvan materyalini, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama İşletmesinde yetiştirilen, her grupta 12 baş olmak üzere toplam 36 baş 8 aylık yaşta Morkaraman toklusu oluşturmuştur. Yem materyali olarak da Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Sığırcılık Şubesi'ne ait karma yem ünitesinde hazırlanan toklu besi yemi ile kuru çayır otu kullanılmıştır. Gümüşhane-Gümüşsuyu Fabrikası'ndan temin edilen kuşburnu çekirdeği değirmende öğütüldükten sonra değişik oranlarda karma yeme katılmıştır. Beside kullanılan karma yemlerin kuru madde, ham protein, eter ekstraktı ve ham kül içerikleri Weende analiz yöntemine göre (Akyıldız, 1984), ADF ve NDF analizleri ise Van Soest ve ark. (1991)'nin bildirdiği yöntemine göre yapılmıştır. Hayvanların besin madde ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde izonitrojenik ve izokalorik olarak hazırlanan karma yemlerin bileşimi ve besin madde kompozisyonları Tablo 1'de verilmiştir.

Yaklaşık 7.5 aylık yaştaki toklulara, kesif yeme alıştırmak amacı ile iki haftalık bir alıştırmaya periyodu uygulanmıştır. Alıştırma periyodu uygulandıktan sonra hayvanlar aç karnına iki gün üst üste tartılarak besi başı ağırlıkları saptanmış ve şansa bağlı olarak üç gruba ayrılmışlardır. Gruplar K1 (Kontrol grubu), K2 (%5 kuşburnu çekirdeği) ve K3 (%15 kuşburnu çekirdeği) şeklinde adlandırılmışlardır. Hayvanlara değişik oranlarda kuşburnu çekirdeği ihtiva eden karma yem ad-libitum olarak, kuru çayır otu ise hayvan başına 300 gr/gün düşecek şekilde verilmiştir. Hayvanların önünde devamlı olarak taze ve temiz su bulundurulmuştur. Altmış günlük besi periyodundan sonra bir gece aç bırakılan hayvanlar tartılarak besi sonu ağırlıkları tespit edilmiş ve kesime gönderilmişlerdir. Her gruptan ortalama besi sonu ağırlığına en yakın 5'er hayvan seçilerek kesilmişlerdir. Kesimden sonra kesim ve karkas özellikleri tespit edilmiş ve et kalitesinin tespit edilmesi amacı ile 24 saat soğuk hava deposunda  $\pm 4$  °C'de dinlendirilen karkasların Longissimus Dorsi (LD), semitendinosus (ST) and triceps brachi (TB) kaslarından örnekler alınmıştır. pH değerleri taze et yüzeyinden direkt probe ile ölçülmüştür. Renk değerleri (L\* (parlaklık), a\* (kırmızılık), b\* (sarıklık) Hue (renk adı) ve Croma (berraklık)) Aurand et al. (1987) ve Rödel (1992) tarafından bildirilen metotlara uygun olarak saptanmıştır. Duyusal ve kimyasal analizler için kullanılmak üzere ikiye ayrılan kas örneklerin bir bölümünde su, yağ, protein ve kül analizleri yapılmıştır (Gökalp ve ark., 1995).

Tablo 1. Karma yemlerin bileşimi ve besin madde kompozisyonları

Gruplar	K1	K2	K3
Yem hammaddeleri(%)			
Arpa	65.0	65.0	55.0
Buğday kepeği	10.5	7.0	---
<i>Kuşburnu çekirdeği</i>	-	5.0	15.0
SFK	22.0	20.5	23.0
Mısır	-	-	4.5
Dikalsiyumfosfat	1.0	1.0	1.0
Tuz	1.0	1.0	1.0
Premix*	0.5	0.5	0.5
Kimyasal Kompozisyon (kuru madde esasına göre)			
Kuru madde (%)	90.39	90.60	91.68
Ham protein (%)	17.37	16.99	16.82
Ether ekstraktı (%)	1.74	2.23	2.07
Ham kül (%)	5.59	5.78	5.78
ADF (%)	8.84	11.26	16.80
NDF (%)	34.44	32.72	31.00
ME Kcal/ kg	2642	2620	2593

\*: 1 kg vit.-min. Premiksi 7.000.000 IU vitamin A; 1.000.000 vitamin D3; 30.000 vitamin E; 50.000 mg Mn; 50.000 mg Zn; 50.000 Fe; 10.000 mg Cu; 8.000 mg I; 200 mg Co; 150 mg Se and 100 mg Mg içerir.

Duyusal analizler için ayrılan kas örnekleri 90 °C deki su banyosu içerisinde plastik torbalar içerisindeki et örnekleri iç sıcaklıkları 70 °C ye ulaşıncaya kadar tutularak pişirilmiştir. Pişirme randımanı, pişmiş ve pişmemiş et örneklerinin ağırlıklarının oranlanması yolu ile hesaplanmıştır. Pişmiş et örnekleri 1x1x1 cm boyutlarında kesilerek panel üyelerine gevreklik, sululuk, genel kabul edilebilirlik, lezzet yoğunluğu ve yutmadan önceki çiğneme sayısı gibi parametreler bakımından değerlendirilmek üzere servis edilmiştir. Duyusal analizler için 9 puanlık hedonik değerlendirme sistemi (9=Çok gevrek, 1=Çok sert; 9=Çok sulu, 1=Çok kuru; 9=Çok yoğun lezzet, 1=Çok az lezzet yoğunluğu; 9=Çok yüksek oranda genel kabul edilebilirlik, 1=Çok düşük oranda genel kabul edilebilirlik) kullanılmıştır. Mekanik olarak gevreklik ölçümü, pişmiş ve 20 °C kadar soğutulmuş et örneklerinin Warner Bratzler Shear (WBS) aletiyle değerlendirilmesi sonucunda yapılmıştır (Esenbuga ve ark., 2001).

Araştırmada elde edilen kimyasal ve duyusal özelliklere ait parametrelerin değerlendirilmesinde SPSS paket programının GLM prosedürü kullanılmıştır. Kimyasal ve duyusal özelliklere ait sonuçların istatistiksel analizinde, matematik modelde, farklı oranlarda kuşburnu çekirdeği içeren rasyonla beslenen muamele grupları (K1, K2 ve K3), kas çeşidi (LD, ST, TB) ve muamele x kas çeşidi interaksyonu yer almıştır. Önemli bulunan faktörlere ait alt grup farklılıklarının belirlenmesi için Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır.

### Bulgular ve Tartışma

Görünüş özellikleri içerisinde, tüketicilerin satın alma isteğini etkileyen en önemli faktör renktir. Etin renk pigmentleri, myoglobin ve kanda bulunan hemoglobindir. Kuzu etinde myoglobin miktarı 3 - 8 mg / g et düzeyindeyken, yaşlı koyunlarda ve ergin koçlarda 12 - 18 mg / g et düzeyindedir. Bu sebeple de kuzu etleri koyun ve koç etlerine göre daha pembemsi renktedir (Öztaş, 2005; Burke ve Apple, 2007).

Çalışmamızda rasyona farklı oranlarda katılan kuşburnu çekirdeğinin, renk özellikleri üzerine önemli bir etkisinin olmadığı gözlenmiştir (Tablo 2). Kaslar arasında ise önemli farklılıkların olduğu tespit edilmiştir. TB kası, LD ve ST kaslarına göre daha yüksek a\*, b\* ve C değerlerine sahip olduğu görülmektedir. Çalışmamızda elde edilen L ve a\* değerleri Oflaz ve ark. (2005)'nin Karayaka kuzularında tespit ettikleri renk değerlerinden daha yüksek, b\* değerinin ise daha düşük olduğu görülmektedir. Macit ve ark. (2003) ise Morkaraman kuzularında çalışmamıza göre L ve b\* değerlerini daha yüksek, a\* değerini daha düşük olarak tespit etmişlerdir.

Et kalitesinin belirlenmesinde önemli olan diğer kriterler etin içerdiği su, yağ, protein ve kül miktarıdır. Etin kimyasal kompozisyonu etin işlenebilirliği ve besleyiciliğini göstermektedir. Etin içerdiği protein miktarının su ve yağa göre oranlanması ile elde edilen değerler, o etin teknolojik kullanımının belirlenmesi için önemlidir.

Etin 1 birim proteine karşılık 3,5 birim su içermesi etin taze olarak kullanılabilmesinin bir göstergesidir. Son yıllarda yağsız ete olan talebin artması, protein ve yağ oranının da önemli bir hal almasına sebep olmuştur. Etteki yağ / protein oranının 1'in altında olması arzu edilmektedir (Öztaş, 2005). Tablo 3'de görüleceği gibi kimyasal özellikler açısından rasyona farklı düzeyde kuşburnu çekirdeği ilave edilen gruplarla kontrol grubu arasında önemli bir fark gözlenmemiştir. Fakat su ve protein bakımından incelenen kas grupları arasında önemli ve çok önemli ( $P<0.05$  ve  $P<0.01$ ) farklılıklar tespit edilmiştir. En yüksek protein ve yağ oranına LD kasının sahip olduğu gözlenmektedir. Esenbuğa ve ark. (2001) Morkaramanlarda mevcut çalışmaya göre su değerini daha yüksek, proteini ise daha düşük olarak bildirmişlerdir. Macit ve ark. (2003) ise İvesi kuzularında LD kasında çalışmamıza benzer kimyasal analiz sonuçları bildirmişlerdir.

Tablo 2. Renk özelliklerine ait en küçük kareler ortalamaları ve standart hataları (S.E.)

	N	L*	a*	b*	H	C
<i>Muamele(M)</i>		ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS
K1	5	41.41	21.73	4.85	12.57	22.26
K2	5	40.54	21.60	4.42	11.50	22.05
K3	5	41.07	22.74	5.17	12.52	23.33
S.E.		0.51	0.38	0.21	0.37	0.40
<i>Kaslar (K)</i>		**	**	*	*	**
LD	15	41.63 <sup>a</sup>	21.49 <sup>b</sup>	4.44 <sup>b</sup>	11.410 <sup>b</sup>	21.95 <sup>b</sup>
ST	15	42.09 <sup>a</sup>	20.71 <sup>b</sup>	4.75 <sup>ab</sup>	12.860 <sup>a</sup>	21.25 <sup>b</sup>
TB	15	39.30 <sup>b</sup>	23.86 <sup>a</sup>	5.24 <sup>a</sup>	12.311 <sup>ab</sup>	24.44 <sup>a</sup>
SE		0.51	0.38	0.21	0.37	0.40
MxK		ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS

ÖS: Önemli ( $P>0.05$ ) ; \*\*:  $P<0.01$ ; \*:  $P<0.05$ .

<sup>a,b</sup>: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur ( $P<0.05$ )

LD: Longissimus dorsi, ST: Semitendinosus, TB: Triceps brachi,

Pişirme kaybı bakımından gruplar arasında farklılık olmamasına rağmen kaslar arasında önemli ( $P<0.01$ ) farklılık gözlenmiştir. En yüksek pişirme kaybı TB kasında gözlenirken, en düşük kayıp LD kasında gerçekleşmiştir. Benzer sonuçlar Esenbuğa ve ark. (2001) tarafından da bildirilmiştir.

pH değerleri bakımından rasyona katılan kuşburnu çekirdeğinin gruplar arasında önemli bir farklılığa yol açmadığı tespit edilmiştir. Kas grupları arasında ise çok önemli ( $P<0.01$ ) farklılıkların olduğu gözlenmiştir. En yüksek pH değerine TB kası, en düşük pH değerine LD kası sahip olmuştur. Duyusal özelliklerden, etin lezzetliliğini etkileyen en önemli faktörlerden birisi olan gevreklik ve pH doğrudan ilişkilidir. Etlere yüksek ve düşük pH'da gevrek bir hal alırlar. Yüksek pH'lı etler gevrekliğin yanında elastiki bir hal aldıkları ve renklerinde koyulaşma olduğu için arzu edilmezlerken, düşük pH'lı etler gevrekliğin yanında solgun ve sulu oldukları için tüketiciler tarafından arzu edilirler (Yakan, 2008).

Tablo 3. Kimyasal özelliklere ait en küçük kareler ortalamaları ve standart hataları (S.E.)

	N	Nem (%)	Protein (%)	Yağ (%)	Kül (%)	Piştirme kaybı (%)	pH
<i>Muamele (M)</i>		ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS
K1	5	74.76	20.78	2.63	1.10	67.82	5.64
K2	5	74.69	20.83	2.48	1.13	71.65	5.68
K3	5	74.76	20.76	2.81	1.13	68.89	5.67
SE		0.33	0.18	0.25	0.02	2.26	0.04
<i>Kaslar (K)</i>		*	**	ÖS	ÖS	*	**
LD	15	74.13 <sup>a</sup>	21.32 <sup>b</sup>	2.83	1.09	74.72 <sup>a</sup>	5.50 <sup>c</sup>
ST	15	75.50 <sup>b</sup>	20.22 <sup>a</sup>	2.59	1.10	68.07 <sup>ab</sup>	5.64 <sup>b</sup>
TB	15	74.58 <sup>ab</sup>	20.83 <sup>b</sup>	2.50	1.16	65.57 <sup>b</sup>	5.85 <sup>a</sup>
SE		0.33	0.18	0.25	0.02	2.26	0.04
MXK		ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS

ÖS: Önemsiz (P>0.05); \*\*: P<0.01; \*: P<0.05. ; <sup>a,b,c</sup>: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur (P<0.05); LD: longissimus dorsi, ST: Semitendinosus, TB: Triceps brachi,

Duyusal özelliklere ait değerler Tablo 4'de sunulmuştur

Tablo 4. Duyusal özelliklere ait en küçük kareler ortalamaları ve standart hataları(S.E.)

	N	Gevreklik	Sululuk	Lezzet Yoğunluğu	Genel Kabul Edilebilirlik	Yutmadan Önceki Çiğneme Sayısı	WBS (kg)
<i>Muamele (M)</i>		ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS
K1	5	6.15	5.73	4.28	6.38	29.48	6.04
K2	5	6.69	5.71	3.80	6.72	26.60	6.04
K3	5	5.84	5.78	3.80	6.06	29.37	7.17
S.E		0.32	0.21	0.20	0.27	1.14	0.81
<i>Kaslar (K)</i>		**	**	*	ÖS	*	ÖS
LD	15	6.27 <sup>ab</sup>	5.89 <sup>a</sup>	3.45 <sup>b</sup>	6.64	28.46 <sup>ab</sup>	7.38
ST	15	7.04 <sup>a</sup>	6.17 <sup>a</sup>	4.23 <sup>a</sup>	6.68	25.84 <sup>b</sup>	5.72
TB	15	5.36 <sup>b</sup>	5.16 <sup>b</sup>	4.21 <sup>a</sup>	5.84	31.15 <sup>a</sup>	6.17
SE		0.32	0.21	0.20	0.27	1.14	0.81
MxK		ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	*	ÖS

ÖS: Önemsiz (P>0.05); \*\*: P<0.01; \*: P<0.05. ; <sup>a,b</sup>: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur (P<0.05); LD: longissimus dorsi, ST: Semitendinosus, TB: Triceps brachi, ; WBS: Warner-Bratzler-Shear değeri

. Rasyona farklı oranda ilave edilen kuşburnu çekirdeğinin etin duyusal değerleri WBS üzerine etkisi olmadığı gözlenmektedir. LD, ST ve TB kasları karşılaştırıldığında ise genel kabul edilebilirlik ve WBS değerleri dışında kalan özellikler arasında önemli ve çok önemli farklılıklar gözlenmiştir (P<0.05 ve P<0.01). Morkaramanlar üzerinde aynı kaslarla çalışan Esenbuğa ve ark. (2001) ile Macit ve ark. (2003) tarafından da mevcut çalışmadan elde edilen değerlere benzer sonuçlar bildirilmiştir.

Sonuç olarak, değişik oranlarda öğütülmüş kuşburnu çekirdeği içeren karma yemlerle Morkaraman tokluları ad-libitum düzeyde beslemenin et kalitesi özelliklerinde istatistiki olarak herhangi bir değişikliğe yol açmadığı; kaslar arasında ise renk, kimyasal ve duyusal özellikler bakımından önemli farklılıkların olduğu tespit edilmiştir.

**Kaynaklar**

- Akyıldız, R., 1984. Yemler bilgisi laboratuvar klavuzu. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları, No: 895, Ankara.
- Aurand, L.W., Woods, A.E., Well, M.R., 1987. Food Composition and Analysis. An Avi Book, New York, USA.
- Burke, J. M., Apple, J. K., 2007. Growth performance and carcass traits of forage- fed hair sheepwethers. Small Rum. Res., 67 (2-3): 264- 270.
- Esenbuga, N., Macit, M., Karaoglu, M., Aksakal, V., Yoruk, M.A., Gül, M., Aksu, M.İ., Bilgin, O.C., 2011. A study on possibility of Rosa canina seed use as feed ingredient in diets of Morkaraman male lambs. Trop. Anim. Healty Prod. (in press).
- Esenbuğa, N., Yanar, M., Dayıoğlu, H., 2001. Physical, chemical and organoleptic properties of ram lamb carcasses from four fat- tailed genotypes. Small Rum. Res., 39: 99- 105.
- Gokalp, H.Y., Kaya, M., Tülek, Y., Zorba, O., 2001. Guide for quality control and laboratory application of meat products, 4th press, Ataturk Univ. Publication, No: 751. Erzurum, Turkey.
- Macit, M., Aksakal, V., Emsen, E., Esenbuğa, N., Aksu, M., 2003a. Effects of vitamin E supplementation on fattening performance, non- carcass components and retail cut percentages, and meat quality traits of Awassi lambs. Meat Sci., 64: 1- 6.
- Macit, M., Aksakal, V., Emsen, E., Aksu, M.İ., Karaoglu, M., Esenbuga, N., 2003b. Effects of vitamin E supplementation on performance and meat quality traits of Morkaraman male lambs. Meat Sci., 63, 51- 55.
- Nichita, G., Horea, S., Padeanu, I., Casaleanu, I. and Gogoloiu, G., 1981. Eglantine (Rosa Canina) seeds for feeding broiler chickens and lambs. Lucrari Stiinfice Institutul Agronomic, Timisoara Zootehnie , 18, 53- 59.
- Öztan, A., 2005. Et Bilimi ve Teknolojisi, TMMOB Gıda Mühendisleri Odası Yayınları Kitaplar Serisi Yayın No: 1, ISBN: 975- 395- 632- 0, Ankara.
- Oflaz, M., Ocak, N., Erener, G., Cam, M. A., Garipoğlu, A. V., 2005. Growth, carcass and meat characteristics of Karayaka growing rams fed sugar beet pulp, partially substituting for grass hay as forage. Meat Sci., 70: 7- 14
- Rödel, W., 1992. Measurement magnitudes and transpotable measuring instruments for in factory quality control. Fleischwirtsch, 72 (7) 995-1001.
- Van Soest, P.J., Robertson, J. B., Lewis, G.E., 1991. Methods of dietary fiber, neutral detergent fiber and nonstrach polysaccharides in relation to animal nutrition. J. Dairy Sci., 74, 3583-3597.
- Yakan, A., 2008. Farklı ağırlıklarda kesilen Bafra kuzularında besi performansı, kesim, karkas ve bazı et kalitesi özelliklerinin araştırılması. Ankara Üniv. Veteriner Fak. (Doktora Tezi).
- Yıldız, H. ve Nergiz, C., 1996. Bir gıda maddesi olarak kuşburnu. Kuşburnu sempozyumu. 5-6 Eylül, Gümüşhane.



## Yem Bezelye Tanesinin Koyunlarda Bazı Rumen Ve Kan Parametreleri İle Rumen Protozoonları Üzerine Etkisi

Mehmet Ceylan, Cemal Budağ

### Özet

Bu araştırmada, baklagil tane yemlerinden yem bezelyesi tane yeminin farklı düzeylerinin Norduz kuzularının bazı rumen ve kan parametreleri ile rumen protozoonları üzerine etkisi incelendi. Deneme iki faktörlü tekrarlanan ölçümlü varyans analizi yapılacak şekilde tasarlandı ve yürütüldü.

Araştırmanın deneysel kısmında 24 adet 16 haftalık yaşta Norduz kuzusu kullanıldı. Hayvanların yem kuru madde ihtiyaçları canlı ağırlıklarının % 3'ü olarak belirlendi. Bezelye ve korunga kuru otu, gruplarda her bir hayvana canlı ağırlıklarının 1. grupta, kontrol (K) % 0.00'ı B ve % 3.00'ü KKO, 2. grupta (BI) % 1.00 B ve % 2.00'si KKO ve 3. grupta (BII) % 2.00 B % 1.00'i KKO verilecek şekilde üç gruplu yemleme sistemi oluşturuldu. Her grupta yaklaşık aynı yaşta ve canlı ağırlıkta sekiz hayvan olacak şekilde kuzular gruplara rastgele dağıtılmıştır. Kan ve rumen sıvısı örnekleri, biri deneme başlangıcında diğeri denemenin 25. gününde olmak üzere 2 defa alınmıştır.

Deneme öncesi ve deneme sonrasında elde edilen parametrelerinin sonuçları karşılaştırıldığında kan trigliserit, kolesterol, kreatin, direkt bilirubin, potasyum, değerleri ile hayvanların canlı ağırlık artışları üzerinde gruplar arasında değişiklik önemli bulunmamıştır. Kan total bilirubin, indirekt bilirubin ve rumen pH değeri, deneme öncesine göre önemli oranda düşerken ( $P < 0.05$ ), Kan total protein, albumin, üre, globulin, klor ve sodyum değerleri ile rumen protozoa sayıları ve rumen  $NH_3$  düzeyi deneme sonunda önemli oranda artmıştır ( $P < 0.05$ ).

Deneme sonrası gruplarda protozoa sayılarına bakıldığında, bezelye miktarının rasyondaki oranının artmasına bağlı olarak, gruplar arasında oluşan fark önemli bulunmuştur ( $P < 0.05$ ).

**Anahtar Kelimeler:** Ruminant, Rumen ve Kan Metabolitleri, Rumen Protozoonları, Bezelye

### The Effect Of Using Pea Seed On Rumen Protozoon And Some Rumen And Blood Parameters in Sheep

#### Abstract

This study was performed to research the effect of pea seeds on some rumen and blood parameters and on rumen protozoon in Norduz (a local type in east of Turkey). The research was performed in experimental design two-way with repeated measurement on one factor levels. Twenty-four female Norduz lambs 16 week old age were used in the research. The ration groups were constituted of % 3 of body weight onobrychis sativa L and % 0 of body weight pea (control, C), of % 1 of body weight onobrychis sativa L and % 2 of body weight pea (BII), of % 2 of body weight onobrychis sativa L and % 1 of body weight pea (BII). The animals were shared with randomly to three groups. The research was completed in 25 days and the animals were fed twice in a day in this period. The differences of groups were not significant for blood serum total cholesterol, creatine, direct bilirubin, potassium (K) parameters and body weight ( $P < 0.05$ ). The amounts of BW were formed between 31.45 and 34.73 kg. The amounts of blood serum urea, total protein, globulin, albumin, Cl, Na, and rumen protozoon were increased after feeding in all groups ( $P < 0.05$ ). The differences of groups of blood serum total bilirubin, indirect bilirubin, and rumen pH were decrease.

**Key words:** Ruminant, Rumen and Blood Parameters, Rumen Protozoon, Pea

#### Giriş

Ruminantlar sindirim fizyolojileri nedeniyle selülozca zengin yemlerden iyi şekilde yararlanabilen hayvanlardır. Ruminantlar sindirim sistemlerinin anatomik ve fizyolojik farklılığı nedeniyle insan tüketimine uygun olmayan materyali (gıda kaynaklarını) yem olarak kullanabilen hayvanlardır. Bu, ruminantların rumenlerinde doğal olarak bulunan mikrobiyal kitlenin sağladığı bir avantajdır.



Ruminantlarda beslenmenin temelini, bu hayvanlarla simbiotik olarak yaşayan rumen mikroorganizmalarının beslenmesi oluşturur. Rumen mikroorganizmalarından olan protozoalar, protein ve karbonhidrat sindirimine katılmakla kalmaz, rumen içeriğinin karışmasını sağlayarak bakteriyel fermantasyonu kolaylaştırır.

Rumen besin medde girişi, anaerop ortam, atık ürünlerin uzaklaştırılması, ideal bir ısı, pH ve nem ile buraya yerleşen mikroorganizmalarla birlikte küçük ama önemli bir ekosistemdir. Bu ekosistemin devamlılığı ortamı oluşturan faktörlerin sürekliliği ve dengede olmasına bağlıdır. Rumen ortamını oluşturan faktörler; nem, sıcaklık, pH, UYA'nın varlığı, NH<sub>3</sub>, ortama besin madde giriş-çıkışı, atık ürünlerin etkisizleştirilmesi-uzaklaştırılması, ortamın nötralizasyonu ve mikroorganizma varlığıdır. Hayvancılık sektörünün temel ham madde kaynaklarının başında bitkisel ürünler gelmektedir. Çiftlik hayvanları için hazırlanan yemlerin %90'lık bir kısmı yine bu ürünlerden oluşmaktadır.

Bu çalışmanın amacı; ruminant rasyonlarda kullanımı yasaklanan hayvansal protein kaynakları ile fiyatı yükselen soya ve soya küspesine alternatif olabilecek potansiyele sahip bezelye tanesinin, ruminantların bazı kan ve rumen parametreleri ile rumen protozoalarının üzerine olan etkisini tespit etmektir.

### Literatür Bildirileri

Beslenmeyle içeriği değişen rumen ortamı normal şartlarda çeşitli mekanizmalarla belli sınırlar içerisinde tutulmaktadır. Rumen ortamı dikkate alınmadan yapılan rasyon değişiklikleri rumende mevcut flora ve faunanın bozulmasına neden olmaktadır. Rumen ortamının aşırı derecede değişmesi hayvanın sağlığına olumsuz etki yapmaktadır. Rumende yerleşik bulunan mikroorganizmalar salgıladıkları enzimlerle yemlerde bulunan besin maddelerini ve proteinleri parçalamaktadırlar (Ergün ve Tuncer 2001).

Baklagil tane yemleri birçok türü olan ve her tür içerisinde önemli bir besin madde varyasyonuna sahip, yüksek düzeyde protein ve enerji kapsayan yemlerdir. Protein niteliğinde olmayan azot kullanımının uygun olmadığı ve düşük kaliteli yemlerin verildiği rasyonlarda baklagil tane yemlerinin kullanımı yaralı olmaktadır (Arora 1995). Ham protein içeriği %20-45 arasında değişen baklagil tanelerinde ham yağ oranı %2-20 ham selüloz oranı %3-12 arasındadır. Baklagil taneleri Ca, P, K, Fe, Cu, Mg, ve Zn bakımından zengin Na bakımından yetersizdir (Kaya ve Yalçın, 1999). Baklagil tane yemleri kısa bir alıştırmadan sonra kaba yem ilave olarak belli bir oranda tek başına kolaylıkla karma yemlere de katılarak ta kullanılmaktadır (Dixon ve Hosking, 1992).

Bezelye, hem tanesi hem de yeşil kısımları hayvan beslemede kullanılan bir bitkidir. Yem olarak kullanılan bezelye tarla bezelyesi ya da yem bezelyesi olarak adlandırılır (Ergün ve ark., 2002; Ergül, 1993 ). Serin ve Tan (2001), yem bezelyesinin enerji değerinin yüksek olduğunu bildirmektedir. Tohumda %26,5 ham protein, %1,7 ham yağ, %7,3 ham selüloz ve %59,8 N' siz öz madde bulunmaktadır. Proteince zengin olan yem bezelyesi taneleri lysine bakımından da zengin olduğunu bildirmektedir.

Geç laktasyondaki hayvanların rasyonlarında soya küspesi yerine %33 % 67 veya %100 bezelye kullanımının yem tüketimini etkilemediği bildirilmiştir. Yulaf samanı tüketen hayvanlara arpa yerine bezelye verilmesi durumunda hayvanların kuru madde tüketimleri artmıştır. Kuru ot tüketen süt sığırlarında yüksek oranda arpa rumen pH'sını olumsuz etkilerken aynı oranda bezelye kullanımı pH üzerinde olumsuz etkiye sebep olmamaktadır. Rumen amonyak azotu bakımında da bezelye kullanımı arpa+ürelü rasyonlara göre daha uygun sonuç vermektedir (Ellwood, 1998).

Yeni doğan ruminantlarda baklagil tanelerinin kullanımı genellikle olumsuz sonuç vermektedir. Yavru ruminant mamalarında metiyonin ilave edilmiş bezelye kullanımının ise iyi sonuç verdiği bildirilmektedir. Bu haliyle bezelye unu, süt tozu ve soyaya iyi bir alternatif olmaktadır. 0- 45 günlük buzağların mamalarında süt tozu yerine %30 bezelye unu kullanımı veya 7-20 haftalık süt emen buzağların karma yemlerine soya yerine bezelye unu kullanımı olumsuz bir etki yapmamıştır (Ellwood, 1998).

Bezelye düşük baypas protein kapsamı ile yüksek süt verimli hayvanlarda soya benzeri yüksek baypas protein içerikli yemlerin kullanıldığı rasyonlarda rumen fermantasyonunun korunması amacıyla kullanılabilir önemli bir kaynaktır. Bunun yanında bezelye tanesi yüksek oranda nişasta içermektedir. Bezelye nişastasının önemli bir kısmı korunmuş nişasta (KN) şeklindedir. Yüksek korunmuş nişasta içeriği ile bezelye tohumu rumende kolay yıkımlanan nişastalı yemlerin oluşturduğu enerji eksikliğini gidermek amacıyla da rasyona

katılabilir. Bu özelliği ile bypas protein yönünden dengelenmiş rasyonlarda yüksek süt verimli hayvanlar için bezelye iyi bir alternatiftir (Corbett,2009).

Rumen, mikroorganizmaların besin maddelerini sindirmeye çalıştığı bir fermantasyon odasıdır. Rumende mikrobiyal fermantasyonun sürekliliği için nem, sıcaklık, pH, UYA varlığı, NH<sub>3</sub>, ortama besin madde giriş çıkışı, atık ürünlerinin etkisizleştirilmesi-uzaklaştırılması, ortamın nötralizasyonu ve mikroorganizmalara ihtiyaç vardır (Leng ve Nolan, 1982; Bölükbaşı, 1989).

Rumende su ve nemin (%90-95) mutlaka bulunması gerekmektedir. Rumen ortamının nemliliği, salgılanan tükürük yemlerin yapısında bulunan su ve hayvanın içtiği su oluşturur (Kılıç,1985; Çalışkaner ve Demir, 2001). Rumen içi sıcaklığı 38 ila 42 °C arasında değişmektedir. Ortalama rumen sıcaklığı 39 °C'dir (Yokoyama ve Jhonson, 1998; Aksoy, 1987). Rumende mikrobiyal aktivitenin optimum düzeyde gerçekleşebilmesi için rumen pH'sının bazı araştırmacılara göre 5.5-7.0 (Church ve Pond, 1988), bazı araştırmacılara göre ise 5.5-6.5 olması gerektiği bildirilmektedir (McDonald ve ark., 1981).

Rumende mikrobiyal faaliyet sonucunda besin maddeleri UYA'lerine kadar parçalanmaktadır. UYA'lerinin başlıcaları asetik, propiyonik, bütirik, formik, valerik, izovalerik, kaproik, ve kaprilik asitlerdir (Ergün ve Tuncer, 2001). Bunların yüzdelik oranları alınan rasyonun içeriği başta olmak üzere pek çok faktöre bağlıdır. Ancak UYA'lerinin %85'inden fazlasını asetik, propiyonik, ve bütirik asitler oluşturmaktadır (Bölükbaşı, 1989). Rumen mikroorganizmalarının önemli bir kısmının gelişmesi için gerekli olan amonyak sınırları 2 mg/100 ml ile 170mg/100 ml arasında geniş bir varyasyon göstermektedir. Optimum sınır olan 5–23,5 mg/100 ml aralıkta ise mikrobiyal protein sentezi en yüksek orana ulaşır (Budağ, 2003).

Rasyondaki kuru maddenin sindirilme derecesi ile mikroorganizmaların çoğalma hızı arasında pozitif bir ilişki bulunmaktadır. Rumen duvarında geçebilecek olan maddelerin rumen duvarından emilim ile rumeni terk ederken, hacmi belli bir büyüklükte olan maddeler ise rumenin ritmik hareketleri sonucunda omasuma gönderilmektedirler. Böylece rumende mikrobiyal aktivite sağlıklı bir şekilde devam etmektedir (Lintzein ve ark., 1995; Dewhurst ve ark., 2000; Clark ve ark, 1992; Karlı 1998).

Kan, kan damarları içerisinde hareket eden bir sıvı ortam ile özelleşmiş hücrelerden oluşmuş bir dokudur. Bu dokunun en önemli görevi O<sub>2</sub> ve CO<sub>2</sub>'nin taşınmasıdır. Bunun yanında birçok maddenin (besin maddeleri, hormonlar, enzimler vb.) üretim ya da emilim yerlerinden çeşitli hücrelere veya hücreler arasında taşınması, atık maddelerin atılım bölgelerine iletilmesi de kanın görevidir. Yapılan birçok araştırma ile beslenmenin kanda bulunan bazı maddeler (kan parametreleri/kan metabolitleri) üzerinde etkili olduğu kanıtlanmıştır (Çalışkaner ve Demir, 2001).

Kan şekerinde düzensizlik pankreasta meydana gelen kronik hastalıklar karaciğer yetmezliği ve aşırı miktarda insülin salınmasına veya aşırı stres durumunda değişebilir. Koyunlarda normal kan serum glikoz konsantrasyonu 50-80 mg/dl'dir. Farklı yöntemler kullanılarak kan plazmasında 300 farklı protein varlığı gösterilmiştir. Kan plazmasındaki en önemli protein fraksiyonları albuminler, globulinler ve fibrinojenlerdir. Kan plazma veya serumunun total protein düzeyi ortalama olarak sağlıklı sığırdada 7,2 g/dL, koyunda 7,5 g/dL 'dir (Turgut, 2000). Kan plazmasında lipidler, trigliseritler, yağ asitleri, fosfolipidler, kolesterol ve kolesterol esterleri şeklinde bulunmaktadır (Turgut, 2000).

Kreatin, kasta beyinde ve kanda hem fosfokreatin ve hemde serbest halde bulunur. İz miktarda kreatin normal de idrarda da vardır. Koyunlarda normal serum kreatinin konsantrasyonu 0.9–1.5 mg/dL'dir (Yiğit ve ark., 2002; Menteş ve Ersöz, 1993). Safranin renkli maddesi olan bilirubin karaciğer tarafından metabolize edilen organik bir anyondur. Koyunlarda normal serumda total bilirubin konsantrasyonu 0.2-0.4 mg/dL direkt bilirubin konsantrasyonu 0.1-0.3 mg/dl, indirekt bilirubin konsantrasyonu ise 0.1-0.2 mg/dL dir (Yiğit ve ark., 2002; Bulum ve Mengi, 2011). Vücutta oluşan üre protein katabolizması sonucunda azot içeren metabolik üründür. Dokularda deaminasyona uğrayan aminoasitlerden ayrılan N üre olarak vücuttan atılır. Kandaki üre düzeyi, dehidrasyon, şok, aşırı kanama ve yüksek protein içerikli yemlerle beslemede özellikle amino asit dengesizliği söz konusu ise yükselmektedir. Vücutta oluşan ürenin %90'dan fazlası böbrekler tarafından atılır. Koyunlarda normal serum üre konsantrasyonu 6.4–11.1 mmol/L'dir (Turgut, 2000).

Vücut fonksiyonlarının normal bir şekilde faaliyet gösterebilmesi için Mineral maddelere gereksinim vardır. Ruminatlarda fizyolojik dönemlere göre belirli oranlarda mineral madde rasyona dâhil edilir. Vücutta alınan mineral maddeler emilim ile kana geçmektedir. Kanın yapısına emilim ile geçen mineral maddeler kan

yoluyla ilgili doku ve organlara taşınırlar. Doku ve organlarda kullanılmayan mineral maddeler belli bir sınıra ulaşınca kadar vücutta depolanmaktadır. Vücutta depolama sınırının üzerinde alınan maddeler çeşitli atılım yollarıyla atılmaktadır. Vücutta kan, mineral maddelerin belirli bir dengede tutulmasını sağlamaktadır (Turgut, 2000).

Koyunlarda normal serum Ca konsantrasyonu 2.6–3.25 mmol/L, fosfor konsantrasyonu 1.6–2.4 mmol/L, Cl konsantrasyonu 98-115 mEq/L'dir. Ekstraselüler sıvını en büyük katyonu sodyumdur. Koyunlarda normal serum Na konsantrasyonu 136-154 mEq/L'dir (Turgut, 2000).

Farklı literatürler de bildirildiğine göre 1 ml rumen sıvısındaki bakteri sayısı  $10^9$ – $10^{11}$  adet iken türü sayısı ise altmıştan fazla olarak bildirilmiştir. Protozoalar da en fazla türü ise  $10^3$ – $10^6$  siliatlar oluşturmaktadır. Rumende diğer mikroorganizma gurubunu mayaları da içine alan mantarlar oluşturmaktadır. 1 ml rumen sıvısında mantar sayısı  $7,8 \times 10^8$ , iken mantar türü ise 13 olarak bildirilmiştir (Church ve Pond, 1988; Yokoyama ve Jhonson, 1998).

### Materyal ve Yöntem

Araştırmanın deneysel kısmında 24 adet 16 haftalık yaşta Norduz kuzusu kullanılmıştır. Baklagil tane yemi olan bezelye (B), kaba yem olarak ta korunga kuru otu (KKO) deneme yemi olarak kullanılmıştır.

Yemlerin besin madde içerikleri deneme başlangıcında analiz yoluyla tespit edilmiştir. Deneme yemlerinin KM, HP, HY ve HK, analizleri Weende (Akyıldız, 1983), ADF ve NDF analizleri ise Van Soest ve ark., (1991)'na göre yapılmıştır.

Çizelge 3.1. Denemede Kullanılan Yemlerin Besin Madde İçerikleri (%)\*

YEMLER	KM (%)	HP (%)	HY (%)	HK (%)	ADF (%)	NDF (%)
B	91,00	24,20	2,35	7,05	12,50	25,30
KKO	93,00	11,00	1,08	14,80	45,50	56,8

Hayvanların yem kuru madde ihtiyaçları canlı ağırlıklarının % 3'ü olarak belirlendi. Bezelye ve korunga kuru otu, gruplarda her bir hayvana canlı ağırlıklarının 1. grupta, kontrol (K) % 0.00'ı B ve % 3.00'ü KKO, 2. grupta (BI) % 1.00 B ve % 2.00'ü KKO ve 3. grupta (BII) % 2.00 B % 1.00'i K şeklinde verildi. Hesaplanan yem miktar olarak ikiye bölünerek sabah saat 08:00 ve akşam saat 18:00'de verildi. Yemler, tüketimin tam sağlanabilmesi için özel yemliklerde (dağılma ve saçılmaya karşı) ve gurup yemlemesi şeklinde verildi. Su her an taze ve temiz olarak hayvanların önlerinde hazır bulunduruldu. Yemleme aşamasında esas yemlemeye geçmeden önce 5 gün alıştırmaya yemlemesi (bezelye tanesi tedrici olarak artırılarak) yapılarak ve hayvanlar bezelye tüketimine alıştırdıktan sonra esas yemleme dönemine geçildi ve bu dönem 25 gün sürdürüldü.

Çizelge 3.2. Denemede Kullanılan Yemlerin Rasyondaki Oranları (%)\*

YEMLER GRUPLAR	B	KKO
KONTROL	00,00	100,00
BI GRUBU	33,33	66,66
BII GRUBU	66,66	33,33

Kan analizleri için biri denemenin başlangıcında biri de denemenin sonunda olmak üzere her hayvandan iki defa vena jugularisten kan alma kanülü yardımıyla 10 ml kan alındı. Kanlar santrifüje edilip serumu çıkarıldıktan sonra Y.Y.Ü. Tıp Fakültesi Biyokimya ve Fizyoloji laboratuvarına gönderildi. Söz konusu laboratuvarında serumda kan şekeri, total protein, trigliserit, kan üre nitrojen, Ca, P, K, Cl ve Na miktarlarını analizleri yapıldı. Kan analizinde; Tokyo/Japon orijinli, modüler tip, Hitachi Automatic Analyzer isimli cihaz ve Roche markalı kitler kullanıldı.

Deneme öncesi ve deneme sonrasında her hayvandan iki defa olmak üzere ağızdan rumen sondası yardımı ile alınacak olan 50 ml'lik rumen içeriğinde pH ölçümü hemen dijital pH metreyle yapıldı.

Rumen amonyak analizleri YYÜ Su Ürünleri Fakültesi Su Kalitesi laboratuvarında HACH DR 2010 MODEL spektrofotometrede Nessler Metodu ile analizlenmiştir. Bu amaç için 1 litre etil alkol içine 0,3 g metilgreen, 5g (NaCl) tuz konulup solusyon oluşturuldu. Tüplere bu solusyondan 15 ml alınıp üzerine 5ml rumen sıvısı eklenerek soğutucuda saklandı. Rumen sıvısından alınan bir miktar sıvı tülbent ile süzülüp kaba partiküllerinin ayrılması sağlandı. Süzülen bu numuneden 1 ml süzölmüş rumen sıvısı alınıp saf suyla 200 ml'ye tamamlandı. Spektrofotometrede rumen amonyak analizi için cihaz açılıp sırasıyla 3, 8 ve 0 rakamlarına tuşlandıktan sonra tamam tuşuna basılarak dalga boyu 425 Nm' ayarlandı. Küvete hazırladığımız solüsyon dan 25 ml diğer küvete de 25 ml saf su alındı. Her iki küvete de 3'er damla mineral stabilizer damlatılıp karıştırıldı. Aynı şekilde 3'er damla poliviniyl alkol da iki küvete damlatılıp karıştırıldı. Son olarak her iki küvete 1 ml Nessler reaktifi ilave edilip karıştırıldı. Shift Timere tuşuna basılıp bir dakikalık periyot başlatılıp, bip sesi geldiğinde kör olarak hazırlanan küveti cihazın içine yerleştirip sıfırlama tuşuna basıldı. Daha sonra örnek cihaza yerleştirildi, okuma tuşuna basılıp amonyak değeri okundu (Hach, 1999).

Sayım için rumen içeriği, biri deneme başlangıcı diğeri deneme sonunda olmak üzere iki defa ağızdan rumen sondası yardımı ile bir pet şişe içine alındı. Rumen sıvısı alımı için kan örneği alımında olduğu gibi deneme öncesinde ve deneme sonrasında günün aynı saatleri seçildi. Alınan rumen içeriğinin stabilitesini sağlamak için içerikten 5ml ayrı bir kaba alınarak bunun içine sabitleme solüsyonundan (1lt etil alkol, 5 g saf NaCl, 0,3 g metil grin) 15 ml konuldu. Numuneler sayım yapılanaya kadar serin ve karanlık bir yerde (Buzdolabında + 4 °C de) muhafaza edilmiştir. Sayım yaparken homejenizasyon sağlandıktan sonra numuneden 0.05 ml alınarak Hydro Bios Kiel (0.5mm) lamına konuldu. Hava kabarcığı kalmayacak şekilde üzerine lamel kapatıldı. Sayım, standart bir mikroskopta 20'lik büyütme ile kamera ve ekran yardımıyla gerçekleştirildi. Protozoa sayıları aşağıdaki formül kullanılarak hesaplandı. Sayım yapılırken lam üzerindeki çizgilerle bölünmüş bölmelerden birer bölme atlanarak iki çizgi arasında sayım yapıldığı için çıkan sonuç 2 ile çarpıldı. Çıkan bu sonuç rumen içeriğini 4 kat sabitleme solüsyonu ile sulandırıldığı için 4 ile çarpıldı. Daha sonra, çıkan değer sayım yapılırken 0.05 ml içerik içinde sayım yapıldığından 1 ml'deki sayıyı bulmak için 20 ile çarpıldı.

Toplam protozoon miktarı: Kamerada sayılan protozoon miktarı × 2 × 4 × 20

Özelliklere ait tanımlatıcı istatistikler, ortalama ve standart hata olarak ifade edilmiştir. Özellikler bakımından uygulama grupları (K, B I, ve B II) ve zamanlar (deneme öncesi deneme sonrası) arasında fark olup olmadığını belirlemek amacıyla; iki faktörlü, faktörlerden biri tekrarlanan ölçümlü varyans analizi (Two-Way ANOVA with repeated measurement on one factor levels ) yapılmıştır. Yapılan varyans analizi sonucunda, farklı grup ortalamalarını belirlemek amacıyla; Tukey çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır. Ortalamalar arasındaki farklılığın önemli olduğu özelliklerde; Grup x Zaman interaksiyonu (etkileşimi) istatistiksel olarak anlamlı bulunacağı için Tukey çoklu karşılaştırma testi alt gruplar düzeyinde yapılmıştır. Tüm istatistiksel analizler, STATISTICA istatistik paket programında yürütülmüştür (Winer, B. J., (1971).

### Bulgular

Yem bezelye tane yeminin bazı rumen ve kan parametreleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılan bu araştırmadan elde edilen verilerin istatistiksel analizlerinin sonucunda elde edilen tanımlatıcı istatistikler aşağıdaki çizelgelerde özetlenmiştir. Denemede elde edilen veriler aşağıda Çizelgelerde özetlenmiştir.

Çizelge 4.1. Grupların deneme öncesi ve deneme sonrası kolesterol, trigliserit ve üre değerleri (Mean ± SE)

		K	B I	B II
Kolesterol (mg/dl)	D.Ö.	52.50±4.42	57.25 ±9.02	50.13±2.91
	D.S.	41.13±2.53	40.63±1.34	44.25±1.31
Trigliserit (mg/dl)	D.Ö.	28.49±3.75	26.45±2.77 #	23.53±1.62
	D.S.	21.58±2.68	18.16±1.71	21.39±2.09
Üre (mg/dl)	D.Ö.	34.63±2.73	30.46±2.62#	35.98±3.95 #
	D.S.	50.14±4.97	58.81±5.57	65.41±5.16

Aynı satırda farklı küçük harfi alan ortalamalar arasındaki fark önemlidir (p<0.05); # : Sonra'dan olan farkı önemlidir (p<0.05).

Çizelge 4.2. Grupların deneme öncesi ve deneme sonrası kan kreatin, total bilirubin direkt bilirubin ve indirekt bilirubin; değerlerinin ortalama ve standart hata (Mean ± SE) değerleri

		K	B I	B II
Kreatin (mg/dl)	D.Ö.	0.78±0.04	0.73 ±0.03	0.73±0.04
	D.S.	0.73±0.04	0.66±0.03	0.71±0.03
T.Bil. (g/dl)	D.Ö.	0.06±0.01 a	0.03±0.01 ab#	0.01b±0.02
	D.S.	0.06±0.01 a	-0.01±0.02 b	-0.02±0.01 b
D.Bil. (Lmg/dl)	D.Ö.	-0.23±0.017	-0.24±0.09	-0.11±0.05
	D.S.	-0.01±0.03	-0.03±0.02	-0.02±0.02
İnd. Bil. (mg/dl)	D.Ö.	0.29±0.17	0.27±0.09 #	0.12±0.04 #
	D.S.	0.06±0.03	0.03±0.02	0.00±0.02

Aynı satırda farklı küçük harfi alan ortalamalar arasındaki fark önemlidir ( $p<0.05$ ), # : Sonra' dan olan farkı önemlidir ( $p<0.05$ ).

Çizelge 4.3. Grupların deneme öncesi ve deneme sonrası kan Globulin, Albumin, total protein, K, Cl ve Na ortalama ve standart hata (Mean ± SE) değerleri

		K	B I	B II
Globulin (gr/dl)	D.Ö.	3.71±0.13	3.65±0.016	3.51±0.16 #
	D.S.	3.89±0.12	3.83±0.15	4.25±0.16
Albumin (g/dl)	D.Ö.	3.73±0.09 a#	3.50 ±0.06 ab	3.35±0.13 b
	D.S.	3.13±0.08 b	3.37 ±0.06 a	3.36±0.06 a
TotalProtein (g/dl)	D.Ö.	7.45±0.18 a	7.16±0.13 ab	6.86±0.20#
	D.S.	7.01±0.14 b	7.19±0.17 ab	7.61±0.12 a
Potasyum (mmol/l)	D.Ö.	5.17 ±0.26	5.14 ±0.24	5.11±0.16
	D.S.	5.16±0.08	5.02±0.18	5.00±0.16
Klor (mmol/l)	D.Ö.	105.00±1.20 #	103.13±1.61	102.88±1.59
	D.S.	100.13±0.93 b	103.88±0.88 a	101.88±0.88 ab
Sodyum (mmol/l)	D.Ö.	142.88±1.43	140.25±1.62 #	139.50±2.61 #
	D.S.	138.13±1.39 b	143.63±0.86 a	143.38±0.89 a

Aynı satırda farklı küçük harfi alan ortalamalar arasındaki fark önemlidir ( $p<0.05$ ), # : Sonra' dan olan farkı önemlidir ( $p<0.05$ ).

Çizelge 4.4. Grupların deneme öncesi ve deneme sonrası canlı ağırlık, pH, protozoon sayıları ve NH<sub>3</sub> ortalama ve standart hata (Mean ± SE) değerleri

		K	B I	B II
Canlı	D.Ö.	31.45±2.72 #	31.75±2.37	31.93±2.33
Ağırlık(kg)	D.S.	34.73±2.39	33.50±2.22	32.15±2.25
pH	D.Ö.	6.25±0.16	6.46±0.19	6.07±0.14
	D.S.	6.52±0.07a	6.24±0.04 b	6.12 ±0.08 b
Protozoon sayısı	D.Ö.	277500±79860	252500 ±25340#	315000±47320#
	D.S.	345000±33960 b	1137500±222850b	3052500±464370a
NH <sub>3</sub> (mg/100ml)	D.Ö.	14.75±1.70	13.40±2.05#	10.68±0.75#
	D.S.	11.98±0.40c	21.08±1.33 b	34.78±3.21a

Aynı satırda farklı küçük harfi alan ortalamalar arasındaki fark önemlidir ( $p<0.05$ ), # : Sonra' dan olan farkı önemlidir ( $p<0.05$ ).

## 5. Tartışma

Korunga kuru otu ruminant hayvan beslemede en önemli kaba yem kaynaklarından biridir. Denemede temel yem olarak kullanılan korunga kuru otunun besin medde (% olarak KM 93.00, HP 11.00, HY 1.08, HK 14.80, ADF 45.50, NDF 56.8) değerleri ile deneme yemi olarak kullanılan yem bezelyesi tane yeminin besin madde (% olarak KM 91.00, HP 24.20, HY 2.35, HK 7.05, ADF 12.50, NDF 25.30) sonuçlarının literatürde bildirilen sınırlar arasında olduğu tespit edilmiştir (Ergül,1993).

Kan kolesterol değerleri bakımından (Çizelge 4.1.) deneme öncesi ve deneme sonrasında gruplar arasında ve dönemler arasında fark bulunmamıştır. Farklı düzeyde yem bezelyesinin kan kolesterol da etkili olmadığı görülmüştür. Ancak gruplardaki kan trigliserit değerlerinde görülen yem bezelye tanesi tüketimine bağlı olarak görülen düşme önemli bulunmuştur. Bu parametreler bakımından (Çizelge 4.1.) incelendiğinde kan trigliserit değerlerinde kontrol ve BII grubunda deneme sonrası rakamsal BI grubunda ise istatistiksel bir düşme gözlenmiştir. Bu durum HY bakımından düşük rasyonla beslemenin trigliserit düzeyini düşürdüğünü bildiren literatürlerle uyumlu olmuştur (Yalçın ve ark., 2007). Ancak kontrol grubu dahil deneme sonrasında gözlenen düşmenin bir kısmının sınırlı yemlemeye bağlı bir düşme olacağı düşünülmüştür (Vakit 2008, Taş 2008).

Kan üre değerlerine bakıldığında gruplar arasında istatistiksel bir fark gözlenmemiştir. Ancak yem bezelyesi ilavesi kan üre değerlerini BI ve BII gruplarında deneme sonrasında arttırmıştır ( $P < 0.05$ ). Bunun nedeninin bezelyenin yapısında bulunan yüksek HP miktarının olduğu düşünülmüştür (Çetin ve ark., 2008).

Kan kreatin değerleri bakımından (Çizelge 4.2.) incelendiğinde deneme öncesi ve deneme sonrasında gruplar arasında ve dönemler arasında fark bulunmamıştır ( $P < 0.05$ ). Farklı düzeyde yem bezelyesinin kan kreatin ve değerlerinde etkili olmadığı görülmüştür. Bir amino asit olan kreatin, kalp hastalıklarında kas kitlesini artırmak ve AIDS ve HIV gibi durumlarda kas erimesini azaltmaya yardımcı olmak amacıyla kullanılmaktadır. Ancak yem bezelyesi kullanımı kan kreatin düzeyini arttırmamıştır ( $P < 0.05$ ) (Şimşek ve ark., 2011).

Aşırı erotrisit yıkımı olan ve karaciğer hücrelerinin yapısal tahribatında yükselme gösteren bilirubin değerlerinde gözlenen düşmeler yem bezelyesi kullanımının karaciğer üzerindeki bazı olumsuz baskıyı kaldırmış olabileceğinden kaynaklanmış olabileceği düşünülmüştür.

Çizelge 4.2 incelendiğinde total bilirubin değerlerinde deneme öncesinde gözlenen farkın gruplara bağlı olarak deneme sonrasında tekrarlandığı görülecektir. Bunun nedeninin hayvanların denemeye alınmadan önceki beslenme ve diğer çevre koşullarından kaynaklanmış olabileceği düşünülmüştür. Ancak yem bezelyesi tüketimi sonrasında gözlenen total bilirubin değerlerindeki düşme ( $P < 0.05$ ) olumlu bir etki olarak kabul edilebilir bir durumun muhtemel nedeni indirekt bilirubinde gözlenen düşmedir. Direkt bilirubin değerlerinde gruplar arasında ve dönemler arasında fark gözlenmezken indirekt bilirubinde yem bezelyesi tüketiminin sonrasında total bilirubin değerine benzer bir düşme gözlenmiştir ( $P < 0.05$ ). Önemli bir sağlık sorunu olan sarılığın nedeni olan yüksek bilirubin değerindeki bu düşme önemlidir.

Kan albümin değerleri bakımından (Çizelge 4.3.) incelendiğinde hem dönemler hem de gruplar arasında istatistiksel fark önemli bulunmuştur. Kontrol grubunda deneme öncesi gözlenen yükseklik tesadüfen oluşurken deneme sonrasındaki gruplarda gözlenen yükselme hayvanların tüketmiş oldukları bezelye tüketiminden kaynaklanmıştır. Kan proteinlerinden olan globulin düzeyinde BII' de gözlenen yükselme ( $P < 0.05$ ) ile kan albumin düzeyindeki deneme sonrası gruplarında yem bezelye tanesinin tüketim oranına bağlı yükselmede önemli bulunmuştur ( $P < 0.05$ ). Kan albumin ve kan globulin düzeyinde gözlenen bu değişimlerin tüketilen yeme bezelye tanesinin yüksek olan protein düzeyinden kaynaklandığı düşünülmüştür. Albumin ve globulinde gözlenen bu yükselme kan total proteinini de aynı şekilde etkilemiştir (Ergül ve ark., 2002; Ergül 1993). Kan total protein düzeyinin kontrol grubunda gözlenen düşme klor düzeyinde deneme sonrası yem bezelyesi tanesinin tüketim oranına bağlı yükselmenin ( $P < 0.05$ ) de bu yem maddesinin yapısındaki sodyumdan kaynaklanacağı düşünülmüştür.

Çizelge 4.3 incelendiğinde gözlenebileceği gibi kan total protein değerinde yem bezelye tüketimi ile BII grubundaki yükselme önemli bulunmuştur ( $P < 0.05$ ). Total protein düzeyinin deneme sonrasındaki gruplarda yem bezelyesi tanesinin tüketim oranına bağlı olarak oluşan yükselmede önemli bulunmuştur ( $P < 0.05$ ).

Kan total protein değerlerinde hem deneme öncesinde hem de deneme sonrasında gruplarda farklılıklar gözlenmiştir ( $P < 0.05$ ). Ayrıca BII grubunda deneme öncesi ile deneme sonrası arasındaki total protein düzeyleri arasındaki farkta önemli bulunmuştur.

Kan total protein değerlerinde deneme öncesi gruplarda gözlenen farklılığın hayvanların yem seçiminden kaynaklanmış olabileceği düşünülmüştür. Tablo incelendiğinde, rasyona yem bezelyesi ilavesinin, total protein düzeyini hem ilave edilip edilmeme durumuna göre hem de bezelye miktarının artmasına bağlı olarak arttırdığı görülmektedir. Rasyona proteince zengin baklagil tanesinin ilavesi kan total protein düzeyini arttırmaktadır (Vakit 2008, Taş 2008).

Çizelge 4.4 incelendiğinde, hayvanlarda görülen canlı ağırlık artışıdaki fark üzerine bezelye tanesinin etkisi olmamıştır. Kontrol grubunda gözlenen deneme sonrası ağırlık artışında ( $P < 0.05$ ) ise etkili olan faktörün hayvanların gelişme çağında olmaları nedeniyle bu grupta gözlenen tesadüf bir farktan (hatadan) kaynaklanmış olduğu düşünülmüştür.

Bezelye tüketiminin pH üzerindeki deneme öncesine göre deneme sonrasında bir etkisinin olmamasına karşılık (Çizelge 4.4) deneme sonrası gruplara bakıldığında yem bezelye tanesi tüketimine bağlı olarak rumen pH'sının düştüğü görülmektedir ( $P < 0.05$ ). Yem bezelye tanesinde bulunan karbonhidratların yüksek olmasından kaynaklanabileceği düşünülmüştür. Ancak bu pH düşmesine karşılık tüm gruplardaki değerler normal sınırlar içinde kalmıştır (Ergül ve ark 2002; Kılıç 1985).

Gruplarda protozoa sayıları (Çizelge 4.4) bakımından yem bezelye tanesi tüketiminin etkisinin pozitif olduğu ( $P < 0.05$ ) görülmektedir. Rasyona yem bezelye tanesi ilavesi hem deneme sonrasında deneme öncesine göre bir artış oluşturmuştur, hemde deneme sonrası gruplarda BII' de gözlenen protozoa sayısı diğer gruplardan yüksek olmuştur ( $P < 0.05$ ). Bunun muhtemel nedeni yem bezelye tanesinin diğer baklagil tane yemleri gibi yapısında bulunan karbonhidrat ve protein oranının kontrol yemine göre yüksek olmasıdır (Vakit 2008; Taş 2008).

Rumen amonyak düzeyi (Çizelge 4.4) deneme öncesinde gruplar arasında benzerken, deneme sonrasında kontrol grubuna göre yüksek bulunmuştur ( $p < 0.01$ ). Bunun muhtemel nedeninin, bezelyenin yapısında bulunan yüksek protein düzeyinin olduğu düşünülmüştür. Nitekim bezelye miktarı arttıkça rumen  $NH_3$  miktarı da artmıştır. Bezelyenin iyi bir protein yemi olmasının yanında iyi bir enerji yemi de olduğu düşünüldüğünde bezelyeli gruplarda rumen amonyak değerinin yükselmesine paralel mikrobiyal sentezin dolayısıyla da protozoa popülasyonunun da yükselmesi beklenir (Vakit 2008).

## 6. Sonuç

Yapılan bu deneme sonrasında mürdümük ilavesinin kuzularda,

- 1- Kan trigliserit kolesterol, kreatin, direkt bilirubin, potasyum değerleri ile hayvanların canlı ağırlık artışları üzerinde bir etkisinin olmadığı,
- 2- Kan total bilirubin, indirekt bilirubin ve rumen değerleri pH üzerinde düşürücü bir etki yaptığı ( $p < 0.01$ )
- 3- Kan total protein, albümin üre, globulin, klor ve sodyum değerleri ile rumen protozoa sayıları üzerinde artırıcı bir etki yaptığı gözlenmiştir ( $p < 0.01$ ).

Bu nedenlerden dolayı, rasyonda yem bezelye tanesinin kullanımının ve artan oranda yem bezelyesi tüketiminin (CA'nın %2' si) incelenen parametreler üzerindeki etkilerinin olumsuz bir etki olmadığı sonucuna varılmıştır. Buna ilave olarak yem bezelye tanesinin tüketimine bağlı olarak rumen amonyak düzeyi ve protozoa sayılarında gözlenen artışlara bağlı olarak, hayvan vücudunda tutulan azot miktarının da artmasına paralel olarak koyunculuk faaliyetinin temel hedeflerinden olan kas (et) üretiminin artacağı sonucuna varılmıştır. Parametrelerde gözlenen olumlu etkilerin BI ve BII gruplarında benzer olması nedeniyle kuzu rasyonlarında hayvanların canlı ağırlıklarının % 2'sine kadar yem bezelyesinin proteince zengin yem olarak kullanılmasının uygun olacağına karar verilmiştir. Ancak bu konuda daha ileri çalışmalar yapılması gerekmektedir.

## Kaynaklar

- Aksoy, A., 1987. *Ruminantların Beslenmesi*. Atatürk Üniv., Zir. Fak. Ders Notları, Erzurum.
- Akyıldız, R., 1983. *Yem Maddeleri* A.Ü. Zir. Fak. Yayınları, No:293. Ankara.
- Arora, S. K., 1995. *Composition of legume Grain (Eds: D'Mello j.P.F., Devendra, C.)* Biddles, Guildford.
- Bölükbaşı, M., 1989. *Fizyoloji Ders kitabı*. A.Ü.Vet.Fak., Yay. No:413, Ankara, 350.
- Budağ, C., 2003. *Mısır Silajına Dayalı Olarak Beslenen Koyunlarda Farklı Protein Kaynaklarının Mikrobiyal Protein Sentezi Üzerine Etkileri* (Doktora Tezi). Y.Y.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. Van.
- Bulum L., Mengi, A., 2011 *Normal ve fascioliasis'li siğirlerde serum AST,ALT, GGT,ALP Aktiviteleri ile Total Protein, Albümin, Total Bilirubin Düzeyleri Üzerine Araştırmalar* <http://veteriner.istanbul.edu.tr/vetfakdergi/yayinlar/2000-2/Makale-3.pdf,05.01.2011>
- Church, D.C., Pond, W.G., 1988. *Basic Animal Nutrition and Feeding*. John Wiley and Sons, Inc., New York.

- Clark, J. H. Klusmeyer, T. H., Cameron, M.R., 1992. Microbial Protein Synthesis and Flows of Nitrogen Fractions to the duodenum of Dairy Cows. *J. Dairy Sci.*, 75:2304-2323.
- Çalışkaner, Ş., Demir, E., 2001. Hayvan Besleme Fizyolojisi ve Metabolizma. Ders Kitabı No.20. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayın No.55 (XIII+291). Tokat.
- Çetin, M., Şengül, T., Koçyiğit. A., 2008. *Farklı Düzeylerde Fiğ (vicia sativa l.) İçeren Rasyonlarla Beslenen Erkek ve Dişi Hindilerin Bazı Kan parametreleri Bakımından Karşılaştırılması.* [http://4uzbk.sdu.edu.tr/4UZBK/HBB/4UZBK\\_062.pdf](http://4uzbk.sdu.edu.tr/4UZBK/HBB/4UZBK_062.pdf) 25 08 2008
- Leng. R. A., Nolan, J. V., 1982. Protein Nutrition of The Lactating Dairy Cow. *J. Dairy Sci.*, 67:1072-1089.
- Dewhurst, R. J., Davies, D. R, Merry, R. J., 2000. Mikrobiyal Protein Supply From The Rumen. *Anim. Feed Sci., Tec.*, 85:1-21.
- Dixion, R.M., Hosking, B.J., 1992. Nutritional Value of Grain Legumes for Ruminants *Nutr. Res. Rev.*, 5:19-43.
- Ergül, M., 1993. *Yem Bilgisi ve Teknolojisi.* Ege Üniversitesi Ziraat Fak., Yay. No:87, Bornova. 15–165.
- Ergün, T., Tuncer, Ş.D., 2001. *Hayvan Besleme ve Besleme Hastalıkları.* Medipres, Ankara.
- HACH 1999. DR/2010 Spectrophotometer producer manual. Loveland, USA, 850 P.
- Karslı, M. A., 1998. Ruminant Microbial Protein Synthesis in Sheep Fed Forages of Varying Nutritive Value. (Doktora tezi, basılmamış) Iowa State University Ames Iowa.
- Kaya, İ., Yalçın, S., 1999. Baklagil Tane yemleri ve Ruminant Rasyonlarında Kullanımı. *Lalahan Hay. Araşt. Enst. Derg.* 39(1):101-114.
- Kılıç, A., 1985. *Hayvan Besleme.* Tübitak Yayınları, No: 611, Ankara.
- Lintzein, B. A., Vanzant, E. S., Cochran, R. C., Bety, J. C., Brandt, R. T. Jean, G. S., 1995. Influence of Processing Supplemental Alfalfa on Intake and Digestion of Dormant Bluestem-Range Forage by Steers. *J. Anim. Sci.*, 73:1187-1195.
- Mc Donald, P., Edwards, R. A., Greenhalgh, J. F. D., 1981. *Animal Nutrition. Third Edition.* Longman Group Ltd., London.
- Menteş G, Ersöz., 1993 Harper'ın Biyokimyası Barış Kitapevi Cerrahpaşa İstanbul
- Turgut, K., 2000. *Veteriner Klinik Laboratuvar Teşhis,* Selçuk Üniv., Veteriner Fak., pp.538, Konya. 920.
- Van Soest, P. J. Robertson, J. B. Lewis, D., 1991. Methods for Dietary Fiber, Neutral Detergent Fiber, and Non Strach Polysaccharides in Relation to Animal Nutrition. *J. Dairy Sci.* 74: 3583-3597
- Yalçın Sakine, K. Emre Buğdaycı, Bülent Özsoy, Handan Erol, (2007). Farklı Enerji Düzeylerindeki Rasyonlara L-Karnitin İlavesinin Bildircinlerde Performans ve Bazı Kan Parametreleri Üzerine Etkisi. *Ankara üniv vet fak derg.* 54, 127-132, 2007
- Yiğit A., Kısa, Ü., 2002 SakızX Karayaka Melez, G1 Koyunlarının Kan Parametreleri Üzerine Cinsiyet ve Yaşın Etkisi. *Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg.* 49, 101-106.





## Soya Küspesi ve Arpaya Dayalı Rasyonlara Kükürt Katkılı ve Katkısız Farklı Düzeylerde Bakla İkamesinin Kimi Rumen Fermantasyon Parametreleri Üzerine Etkisi \*

Mehtap Güney<sup>1</sup>, Murat Demirel<sup>2</sup>

<sup>1</sup>YYÜ Özalp Meslek Yüksek Okulu, Özalp-VAN

<sup>2</sup>YYU Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Yemler ve Hayvan Besleme ABD, VAN

e-mail:mguney@yyu.edu.tr

### Özet

Çalışmada, kontrol rasyonun içerdiği soya küspesi ve arpa protein ve enerjisinin % 25, 50 ve 75'i bakladan karşılanacak şekilde kükürtlü ve kükürtsüz (% 0.5 düzeyinde CaSO<sub>4</sub>) toplam 7 farklı izokalorik ve izonitrojenik rasyon oluşturulmuştur. Rasyonlarda kaba yem kaynağı olarak buğday samanı ve kuru çayır otu kullanılmıştır. Hazırlanan rasyonların rumen fermentasyon parametreleri üzerine etkileri rumen fistülü ve duodenum kanüllü 3 adet tokluya yedirilerek incelenmiştir.

Rumen sıvısı pH, NH<sub>3</sub>, propiyonik ve bütirik asit konsantrasyonu bakımından kontrol rasyonu ile diğer deneme rasyonları arasında farklılık görülmemiştir (P<0.05). Yemlemeden önce yüksek olan rumen sıvısı pH değeri yemlemeden sonra azalırken, NH<sub>3</sub>-N'u, asetik, propiyonik ve bütirik asit konsantrasyonları ise yükselmiştir (P<0.05).

Sonuç olarak; toklu rasyonlarında kullanılan soya küspesi ve arpa protein ve enerjisinin % 75'inin bakla tanesi ile karşılanabileceği, ancak bakla katkı rasyonlara kükürt ilavesinin rumen fermentasyon parametreleri üzerine herhangi bir etkisinin olmadığı sonucuna varılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Ruminant, rumen pH'sı, rumen sıvısı amonyak azotu, rumen uçucu yağ asitleri

### The Effect of Adding Different Levels of Vicia Faba with Sulphure and Sulphure-Free to Based on Soy Bean Meal and Barley Rations on Rumen fermentation Parameters

#### Abstract

In the study, it was constituted total 7 different ration groups that prepared isocaloric and isonitrogenous as 25 %, 50 % and 75 % of protein and energy obtained from soybean meal and barley completed by vicia faba. Moreover, ration groups prepared with sulphure (0.5 % CaSO<sub>4</sub>) or sulphure free supplementation to ration that contains vicia faba. Wheat straw and grass hay (GH) was used as roughage in the ration. The effects of the rations on rumen parameters were determined on 3 heads of ram that was inserted rumen fistula and duodenal cannula. Rumen fluid pH, NH<sub>3</sub>-N, propionic and butyric acid concentrations between control and other experimental rations were similar (P<0.05). While rumen fluid pH was high before feeding, its value decreased with time progressed after feeding. Rumen NH<sub>3</sub>-N, acetic, propionic and butyric acid levels increased after feeding (P<0.05). In conclusion, It showed that the 75 % protein and energy of soybean meal and barley may be obtained from vicia faba in ram rations. Moreover, it was determined that adding sulphure has no effect on rumen fermentation parameters .

**Key words:** Ruminant, rumen pH, rumen fluid ammonia nitrogen, rumen fluid ammonia nitrogen, volatile fatty acids

\* Bu araştırma makalesi YYÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığı tarafından 2006FBE096 nolu proje olup doktora tezinden alınmıştır.



## Laktasyondaki Koyunlarda Metan Yayılımının Azaltılması için Değişik Yemleme Uygulamaları\*

Sabri Yurtseven<sup>1</sup> Mehmet Cetin<sup>2</sup> İrfan Öztürk<sup>3</sup> Mustafa Boga<sup>4</sup> Abdullah Can<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Harran Üniversitesi Ceylanpınar MYO S.Urfa, <sup>2</sup>Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bl.Ş.Urfa, <sup>3</sup>Harran Üniversitesi Şanlıurfa MYO S.Urfa, <sup>4</sup>Niğde Üniversitesi Bor MYO Niğde/Türkiye.  
Syurtseven@harran.edu.tr, Tel:0414 3183000 Fax:0414 3183223

### Özet

Değişik yemleme sistemlerinin İvesi koyunlarının performans, karbondioksit ve metan (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>) üretimini azaltma etkisini incelemek için iki deneme yapılmıştır. İlk denemede toplam 16 adet koyun yem seçimi (YS) ve TMR olacak şekilde iki gruba ayrılmıştır. YS grupları mısır, arpa, kepek, soya küspesi, pamuk tohumu küspesi ve yonca kuru otunun karıştırılmadan ayrı verildiği bir grup olurken, TMR grupları aynı yem ham maddelerinden oluşan karmaya %40 kaba yem karıştırılması ile elde edilmiştir. İlk deneme sonucunda yemleme sistemleri arasında canlı ağırlık ve değişimi, süt verimi ve hayvan başına CH<sub>4</sub> ve CO<sub>2</sub> üretimi önemli farklılık göstermemiştir. Ancak YS koyunları TMR ye göre kg kuru madde ve sind.enerji tüketimi başına daha az CH<sub>4</sub> ve CO<sub>2</sub> üretmişlerdir. Yem seçimi yolu ile beslenen koyunların rumen sıvılarında propionik asit oransal artma göstermiştir. Rumen sıvısı pH değeri ve asetik asit oranı gruplar arasında benzer olmuştur. İkinci denemede mısır ve arpa temeline dayalı iki yem seçim grubu (MYS ve AYS) oluşturulmuş ve diğer ham maddeler kepek, soya küspesi, pamuk tohumu küspesi ve yonca kuru otundan oluşmuştur. Canlı ağırlık ve değişimi, süt verimi ile hayvan başına CO<sub>2</sub> bakımından gruplarda önemli farklılıklar görülmemiştir. Ancak MYS koyunları arpa bazlı AYS grubuna göre hayvan başına daha az CH<sub>4</sub> üretmişlerdir. Rumen pH'sı gruplar arasında benzer olmuştur.

Çalışma sonucunda yem seçimi sisteminin koyunlarda CO<sub>2</sub> ve enterik CH<sub>4</sub> yayılımını azaltıcı bir potansiyele sahip olabileceği, aynı zamanda yem seçiminde tahıl kaynağı olarak mısır tercih edildiğinde daha az enterik yolla CH<sub>4</sub> üretildiği ortaya çıkmıştır.

**Anahtar kelimeler:** yem seçimi, metan, karbondioksit emisyonu, ivesi

### Different Feeding Practices for Reducing Methane Emission in Lactating Sheep

#### Abstract

Two experiments were designed to examine the effect of different feeding systems on performance of Awassi sheep and on the effect of reducing the production of carbon dioxide and methane. In the first experiment, total of 16 sheep were divided into two groups in free choice (FC) and total mixed ration (TMR). FC groups contained: corn, barley, bran, soybean meal, cottonseed meal, alfalfa hay and sheep were given these feed separately. TMR ration was obtained from same raw feed ingredients with a mixture of concentrate: roughage (60:40%). As a result of first trial, feeding systems showed no significant difference in exchange of live weight, milk yield and in the production of CH<sub>4</sub> and CO<sub>2</sub> per animal. However, according to TMR, FC sheep produced less CH<sub>4</sub> and CO<sub>2</sub> per digestible energy consumption and per kg of dry matter. Propionic acid in rumen fluid of sheep fed in FC showed an increase in the proportional. Rumen fluid pH and acetic acid ratio was similar between the groups. In the second trial, two groups were generated on the basis of the maize and barley selection group (CFC, and BFC). There were no significant differences in change in body weight, milk yield and in terms of CO<sub>2</sub> per animal. However, sheep fed corn-based (CFC) groups were produced less CH<sub>4</sub> per animal when compared barley based BFC groups. The values of ruminal pH were similar between the groups.

\* Asian J Anim. and Vet. Adv. 2009, 4 (2), 76-85 ve 4(6), 278-287 sayılarında yayımlanmıştır

At the end of these experiments, it was conclude that the FC system had a potential to reduce the emission of enteric CO<sub>2</sub> and CH<sub>4</sub> in sheep. When maize was preferred as a grain source, the lesser enteric CH<sub>4</sub> production was emerged in the second study.

**Keywords:** diet selection, methane, carbondioxide emission, awassi

## Giriş

Ruminantlar da gross enerjinin %2-15'lik bir kısmı metan yolu ile kaybolmaktadır (Johnson and Johnson, 1995). Bir sera gazı (GHG) olan metanın rumende üretiminin azaltılması hayvansal üretimde yemden yararlanmanın iyileştirilmesine katkıda bulunabilir. Metan (CH<sub>4</sub>) CO<sub>2</sub>'e göre 21 kat fazla küresel ısınma potansiyeline sahiptir (IPCC, 1996). Koyunlar hayvan başına 8 m<sup>3</sup> (yaklaşık 8 kg/yıl) enterik metan gazı üretmektedirler (Vermorel, 1997) ve konu hem çevresel hem de ekonomik boyut taşır. Bazı metan inhibitorleri, organik asitler, ionoforlar vs. ile metan üretimi azaltılabilir (McGinn ve ark, 2004)

Metanın kaynaklarından biri rumen fermantasyonun da açığa çıkan hidrojendir. Bu nedenle fazla H'nin rumende propiyonik asit üretiminde harcanması metan üretimini azaltabilir. Ayrıca yem sindirilebilirliği kötüleştikçe birim tüketim başına metan üretimi artmaktadır (Moe ve Tyrell, 1979). Yüksek düzeyde lifli materyal tüketimi (NDF) birim yeme karşılık metan emisyonunu artırmaktadır (Moe & Tyrell, 1979). Kesif yem ise rumende uçucu yağ asit kompozisyonu propiyonik asit lehine geliştirir. Yem seçme imkânı sağlanan ruminantların yüksek düzeyde kesif yemi sorunsuz tüketebildikleri (Fedele ve ark, 2002; Yurtseven ve Gorgulu, 2004) bilinmektedir. Bu seçim teorik olarak metan üretiminin azalmasına imkân sağlayabilir. Ancak yem seçimi ve metan ilişkisi hakkında yeterli bilgi yoktur.

Rumen fermentasyon modeli farklı tahıl kaynakları kullanılarak ta değiştirilebilir. Ruminantlara yem seçme imkânı veren yemleme uygulamaları ile fermentasyon modeli propionik asit lehine gelişebilir. Çünkü tahılların nişasta yapıları farklıdır (Schimidely et al, 1999). Tahılların farklı kimyasal yapıları fermentasyon modelinde metanın üretimini azaltabilir. Yemleme sistemleri ile veya farklı ham madde seçimleri bu konuda potansiyele sahip olabilir. Bu makalede yemleme sistemleri (yem seçimi ve geleneksel yemleme (TMR)) ve yem seçiminde tahılların (mısır, arpa) metan üretimini azaltmadaki etkilerinin araştırıldığı iki farklı deneme özetlenmiştir.

## Materyal ve Yöntem

Çalışmalar Şanlıurfa ili Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Hayvancılık işletmesinde yapılmıştır. Denemelerin yapıldığı dönem Mayıs sonu haziran başı olup dönem itibariyle ortalama sıcaklık 32.12°C ve bağıl nem %25.3 civarındadır.

### Deneme 1

Çalışma 16 adet 2 ve 3. laktasyonda ve orta laktasyon dönemindeki İvesi koyunlarında yapılmıştır. Doğum yapan koyunlar 2.5 ay sonra kuzularının süttten kesimi ile denemeye alınmışlardır. Her birinde 8 tekerrür olan iki gruba ayrılarak toplam 16 bölme oluşturulmuş ve canlı ağırlık (YS:51.75±7.6; TMR: 52.17±18.2 kg), laktasyon durumları ve süt verimlerine göre (YS:802.5±242.8; TMR:804.75±310.5g/gün) homojen şekilde dağıtılmıştır. Bölmeler 1.5x1.5x1.5m'lik tek hayvanlık olacak şekilde yapılmıştır. Yemlikler yem seçim grubunda 6 bölmeli olarak yaptırılmış, serbest yemleme yapılmıştır.

1 hafta yemlere alıştırmaya, 1 ay veri alma dahil toplam 37 gün süren denemede eğitim döneminde YS grubundaki koyunlara yemler (mısır, arpa, buğday kepeği, soya küspesi, pamuk tohumu küspesi) yonca kuru otu ile birlikte sıra ile verilmiştir. Yonca otu 1-2 cm uzunluğunda kıyılmıştır. Yem seçim grubunda verilen tüm yemlere TMR rasyonu ile aynı oranda vitamin-mineral, tuz ve kireç taşı katkısı yapılmıştır. TMR grubu rasyonu yem seçimi grubuna seçmeli sunulan yemlerden oluşturulan kesif yem karışımına %40 yonca kuru otu karıştırılması ile elde edilmiştir.

### Deneme 2

İkinci denemede iki yem seçimi grubu oluşturulmuş ve ham madde olarak buğday kepeği, soya küspesi, pamuk tohumu küspesi yonca kuru otu yanında tahıl olarak birinci grupta mısır (MYS) diğerinde arpa (AYS)

kullanılmıştır. Çalışma toplam 16 adet ilk deneme ile benzer özellikteki İvesi koyunlarında kuzularının sütten kesilmesinden sonra başlatılmıştır. Her birinde 8 tekerrür olacak şekilde iki gruba ayrılarak toplam 16 bölme oluşturulmuştur (MYS:58.3±9.9 kg; AYS: 52.17±12.7 kg). Yem seçim grubunda verilen tüm yemlere mikro besin madde ihtiyaçlarının karşılanması için vitamin-mineral, tuz ve kireç taşı katkısı yapılmıştır.

Her iki denemenin başında ve sonunda canlı ağırlıklar belirlenerek canlı ağırlık değişimleri bulunmuştur. Yem tüketimi ve süt verimleri veri toplama döneminde 14 günde bir tespit edilmiştir. Kullanılan yemlere ait analizler AOAC (1998)'e göre yapılmıştır. Metabolik enerji değerleri ise NRC (1985) temel alınarak hesaplanmıştır. Sütlerde kimyasal analizler FOSS MilcoScan FT120 (Denmark) ile belirlenmiştir.

### **Metan ölçümü ve solunum odası**

Metan ölçümü her iki deneme için adaptasyon döneminden sonraki 14. günden sonra yapılmaya başlanmıştır. Gaz ölçümü kapalı bir odaya giren ve çıkan hava akımındaki konsantrasyon farkının bulunması şeklinde olmuştur. Oda boyutları 2.2m en 3.9m boy 3.7m yüksekliğinde olmuş, hava giriş ve çıkışları kontrollü olarak yapılmıştır. Solunum odası kapalı bir sistem olup, duvar, pencereler ve çatı hava sızdırmayacak şekilde izole edilmiştir. Oda içi ve dışında sızıntılara neden olacak basınç farklılıkları olmamıştır (941-952 mb). Hava giriş ve çıkışında sabit ve süreklilik temeline dayanan hava akımı oluşturulmuştur. Bu amaçla odaya temiz hava girişi ve odadan çıkışının eş zamanlı devrini sağlamak için dönüş hızı ve havalandırma kapasitesi aynı olan (90 m<sup>3</sup>/h = 0.25 m<sup>3</sup>/s) giriş ve çıkış fanları kullanılmıştır. Her bir fan 10 cm çapında ve 50 cm uzunluğundaki silindirik boru içerisine takılarak kullanılmıştır. Akan havadaki metan oranı fanların yerleştirildiği bölmelerde bulunan metan sensorları yardımı ile ölçülmüştür. Sensorlar data loggerlere bağlanarak 3 dakikada bir metan ölçümleri yapılmıştır. Son 14 günde deneme yemlerine adapte olduğu kabul edilen koyunlar her gün bir koyun olacak şekilde sıra ile 23 saat odada tutulmuştur. Yani gaz odasına sabah 08:30'da alınan koyun bir sonraki günün sabahında saat 07:30'da odadan alınmıştır. Koyunlar odaya kendi yemlikleri ile birlikte alınmıştır. Ertesi sabah koyun çıkarılmış ve 1 saat kadar kapı ve pencereler açılarak oda havalandırılmış ve bir önceki hayvandan kalan dışkı ve idrar metan yayabilecekleri için temizlenmiştir. Havalandırma ve temizleme işleminden sonra ikinci koyun aynı saatte odaya alınarak aynı işlemler tekrarlanmıştır. Koyun oda içine alındıktan sonra fanlar sürekli çalıştırılmış ve oda içinde hava akımı sağlanmıştır. Bu şekilde silindirik borunun belli bir kesitinden akan havanın debisi bulunmaya çalışılmıştır. Mevcut akan havada bulunan metan ve CO<sub>2</sub> sn'de debi olarak ölçülmüştür. Oda içerisinde üretilen metan sirkülasyona girerek çıkan havada ppm cinsinden ölçülmüştür. Kullanılan fanların büyüklük (R=10 cm), kapasite (0.25m<sup>3</sup>/s), dönme ve rüzgâr hızı (31.8 m/s) bakımından aynı özelliklere sahip olmaları sağlanmıştır. Böylece giren ve çıkan hava akım hızındaki farklılıklardan kaynaklanan hata azaltılmıştır. Oda içi ve dışı sıcaklık, bağıl nem, hava basıncı 3 dk da bir data logger yardımı ile ölçülmüştür. Denemedeki hayvanlar farklı günlerde gaz odasına alındıkları için gaz konsantrasyonuna etki eden farklı günlere ait sıcaklık, nem, hava basıncı değerleri ölçülmüştür. Ölçülen metan konsantrasyonu ile üretilen miktarın ölçülmesinde sıcaklık, nem, hava basıncı gibi faktörler etkili olabileceği için üretilen metan miktarı belirlenirken sıcaklık, nem ve basınca göre düzeltme yapılmıştır. Gaz konsantrasyonlarını tahmin etmeye yarayan formül farklı sıcaklık rüzgâr hızı ve hava basıncına göre ppm olarak bulunan gaz miktarlarını g/sn olarak değiştiren bir eşitliktir. Metan emisyonu aşağıdaki formül yardımı ile tahmin edilmiştir (McGinn ve ark., 2004).

$$CH_4 \left( \frac{g}{sn} \right) = \left[ C \cdot Ma \frac{P}{RT} V \cdot A \right]$$

C: Odayı terk eden havanın metan veya karbondioksit ölçümü (ppm), Ma: metan ve karbondioksit için molekül ağırlık (Metan için: 16g/mol), P: Barometrik basınç (Pa), V: hava akım hızı (m/sn), R: Uluslar arası gaz sabiti (8.31 J.mol<sup>-1</sup>.deg.K<sup>-1</sup>), T: Ortam sıcaklığı (°K), A: Silindirin kesiti (0.0250m<sup>2</sup>), 1 kg metan 13.3 Mcal/kg enerjiye karşılık gelmektedir. T/P: Rüzgar hızı için düzeltme faktörü.

### **Rumen sondası:**

Rumen sıvısında pH ve uçucu yağ asit tespiti için yapılmıştır. Strese neden olabileceğinden deneme sonuna bırakılmıştır. Bu amaçla her gruptan ilk denemede 4 ikinci denemede iki hayvandan manuel pompalı sonda ile 250 ml sıvı alınmıştır. Hemen pH'sına bakılan sıvılar süzildikten sonra meta fosforik asit eklenerek 3000

devirde 15 dk santrifüj edilmiş, -25°C'de muhafaza edilmiştir. Uçucu yağ asitleri analizi prosedürü Erwin et al, (1961)'e göre yapılmıştır.

### İstatistiki analizler

Rasyon karşılaştırılmasında ilk denemede one sample t testi uygulanmış, grupların diğer verileri ile CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> emisyonu değerlerin test edilmesinde independent t-testi uygulanmıştır (SPSS, 2006).

### Bulgular

**Deneme 1:** Koyunlar tarafından seçilen rasyonun kompozisyonu çizelge 1 de deneme sonu itibarıyla verilmiştir. Rasyon kompozisyonları TMR rasyonundan daha farklı olarak gerçekleşmiştir.

Çizelge 1. Farklı yem ham maddeleri verilen koyunların seçtikleri rasyon ile TMR rasyonu içeriği arasındaki farklar (kuru madde bazında)

Rasyon kompozisyonu, %	Yem seçimi (YS)	TMR <sup>A</sup>	SEM	Etkiler
Mısır	28.38	13.56	4.96	*
Arpa	19.97	20.00	6.17	OS
Kepek	8.56	16.00	1.96	*
Soya küspesi	2.85	5.00	2.45	OS
Pamuk tohumu küspesi	18.82	3.00	2.73	*
Yonca kuru otu	18.96	40.00	3.37	*
Mineral vitamin premiks <sup>B**</sup>	0.08	0.11	---	---
Tuz**	0.80	1.00	---	---
Kireç taşı**	1.07	1.33	---	---
<b>Kimyasal içerik</b>				
Kuru madde, %	93.25	90.90	0.009	*
Met. enerji, Mcal/kg	2.57	2.38	0.033	*
Sindirilebilir enerji, Mcal/kg	3.13	2.93	0.04	*
Ham protein, % kuru madde	15.54	15.63	0.78	OS
Ham selüloz % kuru madde	12.70	12.65	0.56	OS
ADF, % kuru madde	19.22	22.69	1.04	*
NDF, % kuru madde	28.66	34.31	1.65	*
Ca, % kuru madde**	---	1.12	---	---
P, % kuru madde**	---	0.47	---	---
Ham yağ, % kuru madde	3.60	2.50	0.18	*

A: TMR rasyonunun hazırlanması için NRC (1985)'in koyunlar için önerdiği değerler baz alınmıştır. Bu rasyona daha sonradan %40 kaba yem girmiş ve rasyonun içeriği %40 oranında seyrelmiştir. B: her bir vitamin mineral premiksi kg'da A 8.000.000 IU; vit.D<sub>3</sub> 1.000.000, IU; vit E 30.000; mg; Mn 50.000 mg; Fe 50.000 mg; Cu 10.000 mg; Co 150 mg; I 800 mg ve Se 150 mg içermektedir. \*: gruplar arasında farklılık bulunduğunu göstermektedir (P<0.05); \*\*: Tüm yemlerde aynı oranda vitamin, mineral premiksi, tuz ve kireçtaşı bulunduğu için istatistiki analiz yapılmamıştır. OS: İstatistikî anlamda farklılık yoktur (P>0.05).

YS grubundaki koyunlar, TMR gruplarından daha fazla mısır (YS: 28.38; TMR: 13.56%) ve PTK (YS: 18.82; TMR: 3%), daha az buğday kepeği (YS: 8.56; TMR: 16%) ve yonca kuru otlu (YS: 18.96; TMR: 40%) bir rasyon oluşturmuşlardır (P<0.05). Arpa ve SFK'nın tercih oranları TMR ile benzer olmuştur. Rasyon değişimleri besin madde içeriğine yansımış, YS koyunları kuru madde, enerji ve ham yağ düzeyi daha yoğun bir içerik oluşturmuşlardır. YS koyunları daha az kaba yem tercih ettiklerinden düşük ADF ve NDF'li bir rasyon seçmişlerdir. Seçilen rasyonların protein düzeyleri benzer olmuştur. Tüketim olarak ise YS grupları TMR gruplarıyla benzer kuru madde, ADF ve NDF, daha fazla enerji, protein ve ham yağ tüketmişlerdir (Çizelge 2; P<0.05).

Çizelge 2. Performans verileri

	YS	TMR	SEM	Etkiler
Kuru madde tüketimi, kg day <sup>1</sup>	3.10	2.85	0.04	OS
M.enerji tüketimi, kg day <sup>1</sup>	7.99	5.72	0.16	*
Sindirilebilir enerji tük g/day <sup>1</sup>	9.75	7.06	0.18	*
Ham protein tüketimi, g day <sup>1</sup>	483.11	375.99	19.07	*
ADF tüketimi, kg day <sup>1</sup>	0.59	0.54	0.03	OS
NDF tüketimi, kg day <sup>1</sup>	0.89	0.82	0.04	OS
Ham yağ tüketim, kg day <sup>1</sup>	0.11	0.06	0.02	*
Süt verimi, g day <sup>1</sup>	809.71	881.50	124.54	OS
Düzeltilmiş süt verimi, g day <sup>1</sup>	1115.0	1200.0	182.28	OS
Süt yağ verimi, g day <sup>1</sup>	52.83	56.62	8.96	OS
Süt protein verimi, g day <sup>1</sup>	44.52	51.41	6.58	OS
Süt üretim etk. Kuru md.tük/süt ver	4.16	2.85	0.48	OS
Canlı ağırlık değişimi, g day <sup>1</sup>	179.16	41.66	117.03	OS

SEM: Ortalamaların standart hatası <sup>a b</sup>: aynı sıradaki gruplar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05),\*: gruplar arasında farklılık bulunduğunu göstermektedir (P<0.05); OS: (önemsiz) İstatistikî anlamda önemli bir farklılık yoktur (P>0.05);

Çizelge 3. Farklı yemleme sistemi ile beslenen İvesi koyunların, kuru madde tüketimi, CO<sub>2</sub> ve CH<sub>4</sub> emisyonu ve rumen uçucu yağ asit düzeyleri

	Gruplar		SEM	Etkiler
	YS	TMR		
Günlük gaz üretimleri				
Kuru madde tüketimi kg gün <sup>1</sup>	3.10	2.85	0.04	OS
Rumen pH	5.7	5.5	0.12	OS
CH <sub>4</sub> , g/gün/koyun	33.13	38.54	4.46	OS
CH <sub>4</sub> , g/kuru madde tüketimi	10.65	16.24	2.09	*
CH <sub>4</sub> , % Sind.E	4.42	7.18	0.88	*
CO <sub>2</sub> , L/gün	1120.14	1288.41	75.75	OS
CO <sub>2</sub> , L/KMT	360.36	535.57	26.85	*
Uçucu yağ asitleri %				
Asetat	68.34	70.71	0.59	OS
Propionat	19.77	14.33	0.56	*
Butirat	6.88	9.95	0.16	*
Asetat:propionat	3.46	4.93	0.16	*

SEM: Ortalamaların standart hatası <sup>a b</sup>: aynı sıradaki gruplar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05),\*: gruplar arasında farklılık bulunduğunu göstermektedir (P<0.05); OS: İstatistikî anlamda farklılık yoktur (P>0.05)

Süt verimi, düzeltilmiş süt verimi, süt üretim etkinliği, süt protein ve yağ verimi bakımından gruplar arasında değişmemiştir (P>0.05). Gruplarda hayvan başına metan yayılımı benzer, kuru madde tüketimi başına metan ve karbondioksit emisyonu ile sindirilebilir enerjinin metan olarak kaybolan miktarı YS gruplarında önemli düşme görülmüştür. (Çizelge 3). Gece karbondioksit ve metan yayılımı daha az gerçekleşmiştir. Gruplarda koyunların rumen sıvısında pH, benzer olmuştur (Şekil 1, 2).

Dedektörler yolu ile elde edilen gaz ölçüm değerlerinin rumen kriterleri ile desteklenmesi için rumen sıvısı analizlerinde anlamlı bilgiler elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre uçucu yağ asitlerinden asetat gruplar arasında değişmemiş ancak propionat YS gruplarında yükselmiş, asetat propionat oranı düşmüştür. Bu durumun kesif yem ağırlıklı bir rasyon tercih edilmesi ilgili olabileceği düşünülmektedir. YS gruplarında düşük asetat/propionat oranı, metan üretiminin azalmasının sebeplerinden birisi olduğu tahmin edilmektedir. TMR sistemi ise koyunların rumen sıvısında butirik asit değerlerinin yükselmesine neden olmuştur (P<0.05).

**Deneme 2:** Koyunlar tarafından seçilen rasyonun kompozisyonu Çizelge 4'de deneme sonu itibarıyla verilmiştir.

Çizelge 4. Farklı yem seçim grubundaki koyunların seçtikleri rasyonlar ve içerikleri (kuru madde bazında)

	Mısır yem seçimi (MYS)	Arpa yem seçimi (AYS)	SEM	Etkiler
<i>Rasyon kompozisyonu, %</i>				
Mısır	36.08	--	5.28	OS
Arpa	--	52.23	4.80	OS
Kepek	15.77	1.79	2.16	*
Soya küspesi	1.97	1.05	0.78	OS
Pamuk tohumu küspesi	27.52	21.67	4.03	OS
Yonca kuru otu	16.82	20.82	2.40	OS
Mineral vitamin premiks <sup>B**</sup>	0.08	0.07	--	--
Tuz**	0.82	0.78	--	--
Kireç taşı**	1.09	1.04	--	--
<i>Kimyasal içerik</i>				
Kuru madde, %	93.5	94.0	0.001	OS
Met. enerji, Mcal/kg	2.49	2.55	0.03	OS
Sindirilebilir enerji, Mcal/kg	3.04	3.12	0.04	OS
Ham protein, % kuru madde	16.43	15.63	0.6	OS
Ham selüloz % kuru madde	14.67	14.17	1.04	OS
ADF, % kuru madde	21.28	21.22	1.39	OS
NDF, % kuru madde	31.26	31.16	1.74	OS
Ham yağ, % kuru madde	4.26	3.06	0.17	*

A: TMR rasyonunun hazırlanması için NRC (1985)'in koyunlar için önerdiği değerler baz alınmıştır. Bu rasyona daha sonradan %40 kaba yem girmiş ve rasyonun içeriği %40 oranında seyrelmiştir. B: her bir vitamin mineral premiksi kg'da A 8.000.000 IU; vit.D<sub>3</sub> 1.000.000, IU; vit E 30.000; mg; Mn 50.000 mg; Fe 50.000 mg; Cu 10.000 mg; Co 150 mg; I 800 mg ve Se 150 mg içermektedir. \*: gruplar arasında farklılık bulunduğunu göstermektedir (P<0.05); \*\*: Tüm yemlerde aynı oranda vitamin, mineral premiksi, tuz ve kireçtaşı bulunduğu için istatistikî analiz yapılmamıştır. OS: İstatistikî anlamda farklılık yoktur (P>0.05).

MYS grubundaki koyunlar, daha fazla kepek tercih etmişlerdir. Tahıl kaynağı arpa olarak belirlendiğinde mısırdan daha fazla tercih edildiği görülmüştür. Rasyon değişimleri besin madde içeriğine önemli düzeyde yansımamış sadece MYS grubundaki koyunlar ham yağ içeriği daha yüksek bir rasyonu oluşturmuşlardır. Besin madde tüketimleri yağ hariç farklılık göstermemiş ve süt verimi, süt üretim etkinliği, süt protein ve yağ verimi bakımından gruplar arasında fark olmamıştır (Çizelge 5, P>0.05).

Her iki grupta hayvan başına metan yayılımı benzer olurken, kuru madde tüketimi başına metan ve karbondioksit emisyonu ile sindirilebilir enerji miktarına oranla yayılan metan emisyonu bakımından MYS gruplarında önemli düşme görülmüştür (Çizelge.6). Rumen pH değerleri ve karbondioksit yayımları farklılık göstermemiştir.

Çizelge 5. Performans verileri

	MYS	AYS	SEM	Etkiler
Kuru madde tüketimi, kg day <sup>1</sup>	3.11	3.12	0.005	OS
M.enerji tüketimi, kg day <sup>1</sup>	7.77	8.0	0.11	OS
Sindirilebilir enerji tük g/day <sup>1</sup>	9.46	9.77	0.13	OS
Ham protein tüketimi, g day <sup>1</sup>	511.4	489.2	20.31	OS
ADF tüketimi, kg day <sup>1</sup>	0.66	0.66	0.04	OS
NDF tüketimi, kg day <sup>1</sup>	0.97	0.98	0.05	OS
Ham yağ tüketim, kg day <sup>1</sup>	0.13	0.09	0.04	*
Süt verimi, g day <sup>1</sup>	878.3	772.8	138.8	OS
Düzeltilmiş süt verimi, g day <sup>1</sup>	1130.0	1002.5	180.07	OS
Süt yağ verimi, g day <sup>1</sup>	51.79	46.10	8.7	OS
Süt protein verimi, g day <sup>1</sup>	51.38	47.43	8.64	OS
Süt üretim etk. Kuru md.tük/süt ver	3.71	4.73	0.78	OS
Canlı ağırlık değişimi, g day <sup>1</sup>	295.83	250.0	80.2	OS

SEM: Ortalamaların standart hatası <sup>a b</sup>: aynı sıradaki gruplar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05);\*: gruplar arasında farklılık bulunduğunu göstermektedir (P<0.05), OS: İstatistikî anlamda farklılık yoktur (P>0.05).

Çizelge 6. Farklı yemleme sistemi ile beslenen İvesi koyunların, kuru madde tüketimi, CO<sub>2</sub> ve CH<sub>4</sub> emisyonu ve rumen uçucu yağ asit düzeyleri

	MYS	AYS	SEM	Etkiler
Günlük gaz üretimi				
KMT, kg gün <sup>-1</sup>	3.11	3.12	0.005	*
Rumen pH	5.55	6.06	0.17	OS
CH <sub>4</sub> , g/gün/koyun	21.82	38.34	3.52	*
CH <sub>4</sub> , g/KMT	7.01	12.26	1.12	*
CH <sub>4</sub> , % SE intake	3.01	5.09	0.47	*
CO <sub>2</sub> , L/gün/koyun	1251.56	1013.52	101.03	OS
CO <sub>2</sub> , L/KMT	402.19	324.25	32.80	OS
UYA%				
Asetate	69.06	75.58	0.79	*
Propionat	19.98	14.53	1.60	0.06
Butirat	6.95	4.87	0.89	OS
Asetat:propionat	3.46	5.23	0.43	*

SEM: Ortalamaların standart hatası<sup>a b</sup>: aynı sıradaki gruplar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05), \*: gruplar arasında farklılık bulunduğunu göstermektedir (P<0.05) OS: İstatistikî anlamda farklılık yoktur (P>0.05).

Uçucu yağ asitleri içerisinde asetat oranı AYS grubunda yüksek, propionat ve butirat benzerlik göstermiş, asetat:propionat oranı MYS gruplarında düşmüştür.

## Tartışma

### Yem Seçimi ve Performans Bulguları

YS gruplarındaki koyunlar TMR gruplarına göre kesif yem ağırlıklı ve enerji yoğun bir protein benzer rasyon tercih etmişlerdir. YS gruplarında daha az kaba yem tercihi, YS rasyonlarının kuru madde içeriğini yükseltmiştir. Benzer sonuçlar önceki bazı çalışmalarda aynı şekilde olmuş ve serbest seçim yapan koyun ve keçilerde kaba yem tercihi çalışmamızdaki düzeye çok yakın olmuştur (Fedele ve ark, 2002; Yurtseven ve Görgülü, 2004). Bu tercih değişiminde hava sıcaklığı ve nem de etkili olmaktadır ve deneme sonuna doğru sıcaklık artmış (21.7°C den 37.9°C) nem düşmüştür (23.4%'den 29.1%'e). Ruminantlarda çevre sıcaklığı vücutta ısı artış değeri daha yüksek olan kaba yemlerin az tüketilmesine neden olmaktadır (Yurtseven ve Görgülü, 2004; Yurtseven ve Görgülü, 2007). Serbest yemlenen ruminantlar tükettikleri yem maddelerinin sırasını, öğün sayısını, öğünler arası süreyi değiştirebildikleri için (Abijaude ve ark, 2000; Görgülü ve ark, 2003) yüksek düzeyde kesif yem tercihi koyunlarda herhangi bir metabolik probleme neden olmamıştır. Ham madde tercihi açısından bakıldığında YS gruplarında mısır arpaya göre daha fazla tercih edilmiş ve bu muhtemelen arpanın mısıra göre yüksek selüloz içeriği ve daha düşük enerji değerinden kaynaklanmıştır. YS gruplarında PTK'nın TMR rasyonundaki orandan daha yüksek tercih edildiği görülmektedir. Bu sonuç kaba yem tercihindeki azalma ile oluşan protein ve NDF açığının PTK ile kapatılmaya çalışıldığını göstermektedir. Ancak YS gruplarında SFK yerine PTK'nın gerek TMR rasyonunda öngörülen orandan ve gerekse yem seçim gruplarında daha fazla tercih edilmesinde SFK'nın PTK'ya göre yüksek protein içeriğinin feed back (51.94% vs 21.4%) etkisi belirleyici olmuştur. (Provenza, 1995). Bu nedenle YS gruplarında protein ihtiyacını karşılamak için SFK'nın daha az miktarı yeterli gelmiştir. YS gruplarında günlük tüketilen bazı besin madde miktarlarında (enerji, protein ve ham yağ) TMR gruplarına göre önemli artış olmuştur (Çizelge 1). Deneme 2'de MYS grupları rasyon NDF oranını sabitlemek adına alternatif NDF kaynağı kepeğe tercih göstermişler (Çizelge 4), yine bu çalışmada her iki grupta SFK, PTK'ya göre oldukça düşük düzeyde tercih edilmiştir. İlk deneme ile bezir sebeplerden dolayı kaba yem tercihleri düşük ve benzer olmuştur. Ancak farklı yem ve rasyon tercihinin rağmen koyunlar her iki grupta benzer besin madde almayı başarmışlardır.



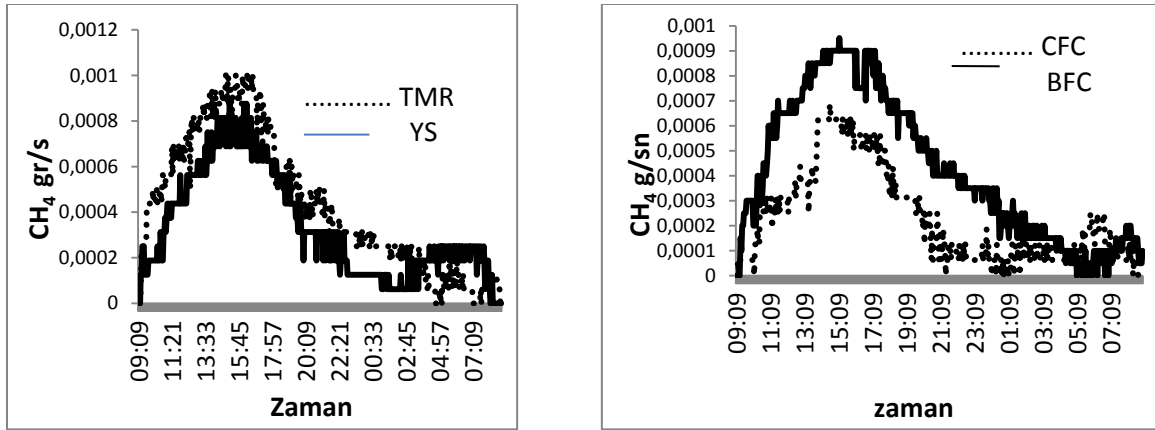
### **Metan ve Karbondioksit Üretimi**

Günlük hayvan başına ortama yayılan metan ve karbondioksit miktarı bakımından YS gruplarında azalma eğilimi olmakla beraber bu farklılık kuru madde ve sindirilebilir enerji tüketimine oranlandığında YS gruplarında istatistiki olarak daha belirginleşmiştir. Bu nedenle elde edilen bulgular YS sisteminin rumende enterik metan üretiminin azaltılmasında ve metan yolu ile enerji kaybının düşürülmesinde etkin bir potansiyele sahip olabileceğini göstermiştir. Deneme koşulları gereği gruplardaki koyunlar *ad libitum* yemlenmişler ve kuru madde tüketimi açısından bir sınır konulmamıştır. Metan gazı üretimi, rumen ekosistemi ve yemlemenin doğası ile doğrudan ilgili olmakla beraber mevcut çalışma daha çok metan gazı üretiminin ölçülmesine odaklanmış, rumen mikro florası incelenmemiştir. Ancak YS gruplarında koyunların kesif yem ağırlıklı bir tercih gerçekleştirdiği görülmektedir. Mc Ginn ve ark (2004), metan üretimindeki azalmanın düşük asetat/propiyonat oranını ile ilgili olduğunu tespit etmişlerdir. Genel olarak lif içeriği düşük rasyonların sindirilebilirlik düzeyleri ve rumende toplam asit üretimi daha fazladır. Bu tür rumen şartlarında selüloolitik ve metanojenik bakteriler yeterince aktif olamamaktadırlar (Slyter, 1976). YS gruplarında metan üretiminin azalmasında düşük lif tüketiminin etkisi ile rumen asetat/propiyonat oranının etkisi olabileceği düşünülmektedir. Çünkü YS gruplarında düşük kaba/kesif oranına (21.4/78.6) sahip bir rasyon tercih edilmiş olduğu için selüloolitik bakterilerin sayısında azalma olması ve kesif yem ağırlıklı bir fermentasyonun olması beklenen bir sonuçtur. Ayrıca kesif yem ağırlıklı bir yemleme ile oluşan rumen ortamına metanojenik bakterilerin yeterince adapte olamayabilir (Van Soest, 1994). Bu arada YS ve TMR gruplarından elde edilen rumen sıvısında pH değeri benzer çıkmıştır. Ancak Murphy (1989)'a göre kesif yem ağırlıklı fermentasyonlarda pH:6'ya kadar değerler verebilmektedir. Karbondioksit üretiminde de benzer azalmalar dikkati çekmiştir.

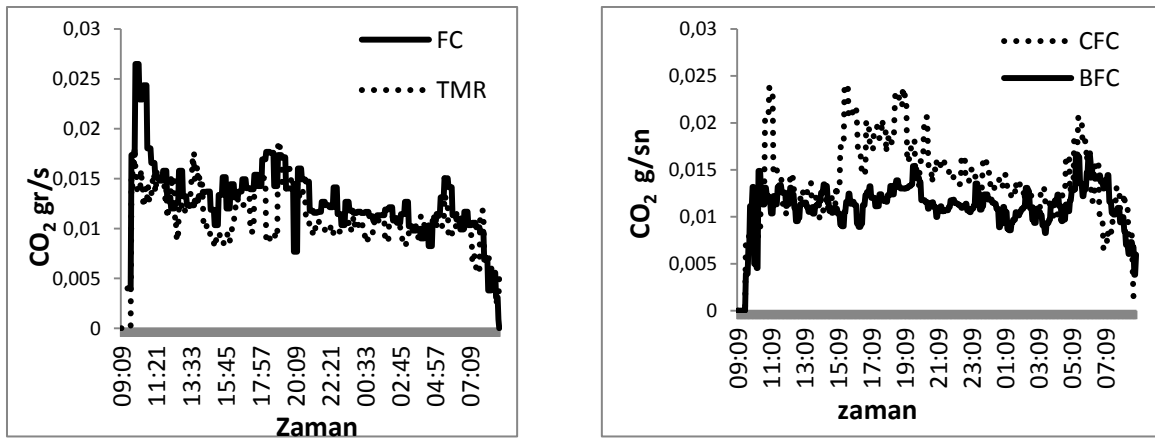
İkinci denemede MYS gruplarında hayvan başına metan üretimi ve metan yolu ile olan enerji kaybı AYS ile kıyasla oldukça azalmıştır. AYS koyunlarının rumen sıvılarında asetat düzeyi artmış ve arpanın bu etkisi daha önceki çalışmalarda da ortaya konmuştur (McCarty ve ark 1989). Bu etki ilk denemede sonuçlara benzer şekilde metan üretimine yansımış olabilir ve elde edilen bulgular metan üretimini azaltmada tahıl kaynağının önemini ortaya koymaktadır. MYS gruplarında mısır kullanılması ile rasyon yağ içeriğinin oldukça arttığı görülmüştür (Çizelge4, 5). Daha önceki bazı çalışmalarda rasyon yağ içeriğinin rumende toplam gaz üretimini azalttığı vurgulanmaktadır (Jenkins ve ark., 1989; Toral ve ark., 2009; Wettstein ve ark., 2000).

Denemeler sonucunda elde edilen gündüz ve gece ölçümleri ile günün değişik zaman dilimlerine göre metan ve karbondioksit üretimini değiştirmekte olduğu gösterilmiştir. Bu değişim her iki gazın üretiminde benzer trend gösterirken metan üretimi ve yayılımında daha keskin değişimler görülmektedir. Yem tüketimi ve sindirim işlevlerine bağlı olarak sabah yemleme ve yem tüketiminin başladığı 08:30 saatlerinden itibaren metan üretiminde artış başlamakta öğleden sonra akşama doğru yavaşça azalma göstermektedir. Gece dinlenik durumda olma nedeniyle gerek metan üretimi gerekse karbondioksit üretiminde azalmalar başlamaktadır. Bu gündüz metabolik faaliyetlerin daha yoğun olması, gece ise daha çok dinlenme durumuna atfedilebilir. Bu değişim metanda belirgin iken karbondioksitin üretimi sindirim dışında, solunuma bağımlı olması nedeni ile değişim daha yavaş ve dalgalanmalar şeklindedir (Şekil 1 ve 2).

CO<sub>2</sub> metandan farklı olarak hem sindirim orijinli hem solunum kaynaklı olmasına rağmen daha rantabl besin madde tüketimi şansı bulunan YS gruplarındaki koyunlarca daha az kaba yem içerdiği için düşük çiğneme oranı nedeniyle az enerji kullanımı ve yemin metabolize edilmesi için daha az oksijen kullanımı gerçekleştirebilir. Bu ise muhtemelen bu gruplarda CO<sub>2</sub> üretiminin azalmasına katkı sağlayan diğer bir faktör olabilir. Bu sonuçlarında çalışmanın önemli bulgularından olduğu düşünülmektedir. Çünkü bazı araştırmacılar tarafından karbondioksit üretiminin vücutta ısı üretimi, aktivite ve enerji sarfıyatı ile ilgili olduğu belirtilmektedir. Örneğin DiMarco ve ark. (2001) yeme aktivitesi ile karbondioksit üretimi arasında pozitif korelasyon olduğunu belirtmektedirler. İkinci denemede ise her iki gruptaki koyunların aynı yem seçim şartlarında bulunması benzer enerji ve diğer besin maddelerini tüketmeleri en azından karbondioksit üretimi açısından benzerlik görülmesine neden olmuş olabilir.



Şekil 1: Deneme 1 (soldaki) ve 2’de günlük hayvan başına CH<sub>4</sub> (g/s) emisyonunun zamana bağlı olarak değişimi



Şekil 2: Deneme 1 (soldaki) ve 2’de günlük hayvan başına CO<sub>2</sub> (g/s) emisyonunun zamana bağlı olarak değişimi (hayvan başına önemli farklılık yok)

### Sonuç

Çalışmalarda YS gruplarında rumen şartlarının propionat lehine sonuç vermesi metan üretimini azalmasına önemli katkı sağlamıştır. Gruplarda karbondioksit üretiminde deki azalma ilk denemede daha fazla göze çarpmıştır. Ancak CO<sub>2</sub>’nin büyük çoğunluğu solunum kökenlidir. İlk denemede kaba yem ağırlıklı (TMR de olduğu gibi) yemin tüketilmesi ve çiğnenmesi esnasında oluşan enerji sarfiyatı daha fazla O<sub>2</sub> tüketimine ve buna bağlı olarak artan CO<sub>2</sub> üretimine neden olmuştur. TMR’de ısı artış değeri yüksek olan kaba yemleri alan koyunlarda solunumun arttığı ve bu nedenle CO<sub>2</sub> üretimi arttığı düşünülmektedir. İkinci deneme ile elde edilen deliller metan üretimini azaltmada mısırın arpaya göre etkisini ortaya koyarken rasyon hazırlamada tahıl çeşidinin önemine dikkat çekilmiştir.

### Kaynaklar

- Abijaoude, J.A., Morand-Fehr, P., Tesier, J., Schimidely, P.H., Sauvant, D. 2000. Diet effect on the daily feeding behaviour, frequency and characteristics of meals in dairy goats. *Livest. Prod. Sci.* 64: 29-37.
- AOAC, 1998. Official methods of analysis. 16<sup>th</sup> Edition, 4<sup>th</sup> Revision. Washington DC.
- Di Marco, A.N. and Aello, M.S., Mendez, D.G. 1996. Energy expenditure of cattle grazing on pastures of low and high availability. *Anim Sci.* 63,45-50
- Erwin, E. S., Marco, G. J., Emery, E. M. 1961. Volatile fatty acids analysis of blood and Rumen fluid by gas chromatography. *J.Dairy Sci.* 44:1768.
- Fedele, V, Claps S, Rubino, R, Calandrelli, M., Pilla, A.M. 2002. Effect of free choice and traditional feeding systems on goat feeding behaviour and intake. *Livest. Prod. Sci.* 74:19-31

- Görgülü, M., Güney, O., Torun, O., Özuyanık, O., Kutlu, H.R. 2003. An alternative feeding system for dairy goats: Effect of free choice feeding on milk yield and milk composition in early lactation of Damascus Goats. *J. Anim. Feed Sci.* 12: 33-34
- Görgülü, M., Yurtseven, S., Kutlu, H.R., Serbester, U. 2008. Effects of grain and protein sources on diet preferences, milk yield and milk composition of choice-fed german fawn x hair crossbred goats in mid lactation. *J. Anim. and Vet. Adv.* 7 (10): 1241-1251
- IPCC, 1996. *Climate Change The Science of Climate Change*. Intergovernmental Panel on Climate Change; J.T. Houghton, L.G. Meira Filho, B.A. Callander, N. Harris, A. Kattenberg, and K. Maskell, eds.; Cambridge University Press. Cambridge, U.K.
- Jenkins, T.C., Gimenez, T., Cross, D.L. 1989. Influence of phospholipids on ruminal fermentation in vitro and on nutrient digestion and serum lipids in sheep. *J. Anim Sci.* 67, 529-537.
- Johnson, K. A., and Johnson, D. E. 1995. Methane emissions from cattle. *J. Anim. Sci.* 73:2483–2492.
- McCarty, R.D., Klusmeyer, T. H. Jr., Vicini, J.L., Clark, J.H. and Nelson, D.R. 1989. Effect of source of protein and carbohydrate on ruminal fermentation and passage of nutrients to the small intestine of lactating cows. *J.Dairy Sci.* 72, 2002-2016
- McGinn, S.M., Beauchemin, K.A., Coates, T., Colombatto, D. 2004. Methane emissions from beef cattle: Effects of monensin, sunflower oil, enzymes, yeast, and fumaric acid. *J. Anim. Sci.* 82:3346–3356.
- Moe, P.W., Tyrell, H.F. 1979. Methane production in dairy cows. *J.Dairy Sci.* 62: 1583–1586.
- Murphy, M. 1989. The influence of non structural carbohydrates on rumen microbes and rumen metabolism in milk producing cows. Ph.D. dissertation, Swe. Univ. of Agr. Sci. Rapport 183 p.154 in: Van Soest, P.J. (ed) 1994. *Nutritional Ecology of the Ruminant*. Cornell Univ. Sec.Ed.
- NRC. 1985. *Nutrient Requirements of sheep* Sixth revised edition National Academy Press. Washington D.C.
- Provenza, F.D. 1995. Postingestive feedback as an elementary determinant of food preference and intake in ruminants. *J. Range Manage.* 48,2-17.
- Schimidely, P., Lloret Pujol, M., Bas, P., Rouzeau, A. and Sauvant, D. 1999. Influence of feed intake and source of dietary carbohydrate on metabolic response to propionate and glucose challenges in lactating goats. *J.Dairy Sci.* 82, 738-746
- Slyter, L.L. 1976. Influence of acidosis on Rumen Function. *J. Anim Sci.* 43,910-929
- SPSS, 2006. *Statistical package of social sciences (Base 15.0)* Spss Inc. Chicago.
- Toral, P.G., Belenguer, A., Frutos, P., Hervas, G. 2009. Effect of the supplementation of a high concentrate diet with sun flower and fish oils on ruminant fermentation in sheep. *Small Rumin. Res.* 81,119-125
- Van Soest, P.J. 1994. *Nutritional Ecology of the Ruminant*. Cornell Univ Press. Sec.Ed
- Vermorel, M. 1997. Yearly methane emissions of digestive origin by sheep, goats and equines in France. Variations with physiological stage and production type. *INRA Prod. Anim.* 10 (2), 153-161.
- Wettstein H.R., Machmuller, A., Kreuzer, M., 2000. Effects of raw and modified canola lecithins compared to canola oil, canola seed and soy lecithin on ruminal fermentation measured with rumen simulation technique. *Anim. Feed. Sci. and Technol.* 85 (3-4) 153-169.
- Yurtseven, S., Görgülü, M. 2004. Effects of grain sources and feeding methods, free-choice vs total mixed ration, on milk yield and composition of German Fawn x Hair crossbred goats in mid lactation. *J. Anim. Feed Sci.* 13:417-428.
- Yurtseven, S., Görgülü, M. 2007. The Effect of Multiple Choices for Grain and Protein Sources of Differing in Ruminal Degradability on Diet Selection and Performance of Lactating Goats *J. Anim. Prod.* 48(2), 7-14

SÖZLÜ BİLDİRİLER  
Küçükbaş Bilim Alanı  
(Biyometri & Genetik)

---

**Küçükbaş Bilim Alanı (Biyometri ve Genetik)**

---

**Hayvan Davranışları Çalışmalarında Kullanılan Testler ve Bir Uygulama**

Semra Göktürk, Cemil Tölü, Türker Savaş

**İzolasyon Uygulanan Koyunlarda Bazı Davranış Özellikleri**

Tufan Altın, Seval Ünalın, Murat Yılmaz

**Karakaş Kuzularında Büyümenin Doğrusal ve Doğrusal Olmayan Modeller ile Belirlenmesi**

Suna Akkol, M. Salih Öter, Özdal Gökdağ, Yücel Aşkın

**Koyunlarda Gebelik Testlerinin ROC Analizi ile Karşılaştırılması**

A. Mutlu Yağanoğlu, Mehmet Topal

**Yapay Sinir Ağları ve Saanen Keçilerinin Canlı Ağırlık Büyümesi Üzerine Bir Uygulama**

Hande Küçükönder, Ercan Efe, Hülya Atıl

**Türkiye Yerli Koyun Irklarında Prion Protein (Prp) Gen Polimorfizminin İncelenmesi**

Emel Ozkan, Ebru G. Ozkorkmaz, Begüm Uzun, M. İhsan Soysal, İnci Togan

**Kıvırcık, Tahirova ve Karacabey Merinosu Irkı Koyunlarda Linear Meme Özellikleri, Meme Ölçüleri ve Süt Verimi Arasındaki İlişkiler**

Mehmet Koyuncu, Şeniz Öziş Altınçekiç

**Duyusal Verilerin Değerlendirilmesinde (Grupların Karşılaştırılmasında) Kullanılan İstatistik****Metotların Testin Gücü Bakımından İrdelenmesi**

Özgür Koşkan, Elif Gül Önder, Neslihan Şen

**GEE'de Farklı Çalışma İlişki Yapılarının Yarı Olabilirlik Bilgi Ölçütü (QIC) Kullanılarak Belirlenmesi**

Barış Kaki, Gazel Ser, Abdullah Yeşilova

**Veri Zarflama Analizi ile Avrupa Ülkelerinin Hayvansal Üretim Etkinliğinin Ölçülmesi**

Emel Özgümüş, İhsan Alp, Zahide Kocabaş

**Hayvancılık Denemelerinde Faktör Analizinin Uygulanışı**

Yadigar Polat, Tamer Kayaalp



## Hayvan Davranışları Çalışmalarında Kullanılan Testler ve Bir Uygulama

\*Semra Göktürk, Cemil Tölü, Türker Savaş

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Çanakkale

\*e- posta: gokturksemra10@gmail.com; Tel: 0536 720 77 71

### Özet

Hayvan organizmasının çevresel değişimlere yönelik ilk yanıtı davranış şeklinde gelişir. Bu anlamda, evcil hayvan türleri için optimum çevrenin oluşturulmasında davranış testleri önemli bir araç durumundadır. Bu testler tercih, stres, tepki ve öğrenme testleri şeklinde sınıflandırılabilir. Davranış araştırmalarında, özellikle çevresel düzenleme bağlamında kullanılan davranış testlerinin tanıtılması bu çalışmanın amacını oluşturmaktadır. Aynı amaca yönelik olarak Türk Saanen oğlaklarında uygulanan bir izolasyon testinin çevresel düzenlemenin değerlendirilmesinde kullanılabilirliği de tartışılmıştır. Bu amaçla, farklı nesnelere çevreleri “zenginleştirilen” ve “yoksun” bırakılan padoklarda büyütülen iki grup oğlak karşılaştırılmıştır. Oğlaklara süten kesim öncesi (54 günlük yaş) ve sonrasında (89 günlük yaş) izolasyon testi uygulanmıştır. Oğlaklar bireysel olarak 2x3x4 m boyutlarında kameralı bir odaya alınarak bazı davranış özellikleri kaydedilmiştir. Meleme sıklığı, duvara atlama, etrafında dönme ve koşma davranışları bakımından gruplar ve yaşlar arasında istatistiksel olarak önemli fark gözlenmiştir ( $P<0.05$ ). Oğlaklarda maruz kalınan çevresel farklılığın değerlendirilmesinde izolasyon testinden yararlanılabileceği sonucuna varılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Türk Saanen, oğlak, hayvan davranışları, mekansal zenginleştirme, izolasyon testi

### Tests Used in Study of Animal Behavior and an Application

#### Abstract

The first response to environmental changes of an animal organism is the behaviour. In this regard, behavioural tests have a great role to make optimum nature of species of domestic animals. Those tests can be classified as choice, stress, response, and learning tests. The main purpose of this work is representation of behavioral tests, especially that are using by context of environmental management. Furthermore, an application of a behavioural test (isolation test) in goat kids for the usability of environmental design was demonstrated. . In this study, two group kids which are environmentally enriched and environmentally poor have compared. An isolation test has applied to kids when they are approximately 54 and 89 days old. From each kid has recorded in a 2x3x4 sized room of some behaviours with video camera. The enrichment environment groups are different on in bleat frequency, wall jumping, rotation around and running ( $P<0,05$ ). In conclusion, isolation test can be utilizing for evaluate to environmental differences of kids.

**Keywords:** Turkish Saanen, goat kids, animal behaviour, enviromental enrichment, isolation test

#### Giriş

Her hayvanın genetik kökenli türe özgü davranışları bulunmaktadır. Davranış çevresel değişimlerden doğrudan etkilenir ve hayvanların çevresel değişimlere verdikleri ilk yanıt davranış şeklinde gözlenir.

Hayvanın çevresel stresörlere yanıtını belirleyebilmek, çevre tercihinin anlamak, yetiştiricilik yönetimi bazında optimum çevrenin oluşturulması, refahın iyileştirilmesi amacıyla davranış testlerinden yararlanılabilir. Bu testler temel araştırmaların önemli araçları olduğu gibi, özellikle ıslah uygulamasında da kullanılabilirler. Bu çalışmanın temel hedefi, çeşitli amaçlar doğrultusunda kullanılan davranış testlerinin tanıtılmasıdır. Bunun yanı

sıra söz konusu amaca yönelik olarak Türk Saanen oğlaklarında uygulanan bir izolasyon testinin mekansal çevre düzenlemesinin değerlendirilmesinde kullanılabilirliği de tartışılmıştır.

### **Davranış Testleri**

Davranış testleri hayvan davranışları biliminin en önemli araçlarından. Gerek bilimsel anlamda bilgi üretmek, gerekse pratik anlamda bilgiyi kullanabilmek için türe özgü davranışların sergilenmesine olanak tanıyacak şekilde ve hedefe uygun olarak düzenlenirler. Diğer fizyolojik parametrelere nazaran, hayvan hakkında mevcut duruma ilişkin hemen bilgi vermesi davranışın önemli avantajlarından. Bunun yanı sıra grup düzeyinde testlerin uygulanabilirliği açısından gözlemlenecek davranışların sayısallaştırılmasının kolay olması gerekir.

Yapılan çalışmalarda, farklı amaçlara hizmet eden ve farklı türlerde kullanılan çok sayıda davranış testinin bulunduğu görülmektedir. Davranış testlerinin tanıtılmasını hedefleyen bu bildiride, söz konusu testler amaçları doğrultusunda sınıflandırılarak sunulmuşlardır.

### **Tercih (Yönelme) Testleri**

Tucker ve Weary (2002), hayvanlara ilişkin yapılan çalışmalarda “en iyi tahmin metodu” yerine, “hayvanlara sor” metodunun kullanılmasını önermektedirler. Özellikle hayvan türlerinin hangi şartlarda barındırılması gerektiği sorusuna, hayvanlara sunulan farklı çevre şartları için seçim yapmalarına olanak veren tercih testi kullanılarak çözüm aranmaktadır. Bu sistemde hayvanlara alternatif barınak sistemleri, altlık, yem, yemlik ve suluklar sunulur. Hayvanların tercihleri ve davranışları ayrıntılı olarak gözlenerek, pozitif refahı dikkate almak suretiyle uygun ortama karar verilir. Bu testlerle bu anlamda mevcut sistemlerin düzenlenmesi ve geliştirilmesine katkı sağlanır.

Söz konusu testlerin bazı dezavantajları da bulunmaktadır. Örneğin tercihler bazen yanıltıcı olabilir, çünkü hayvanın tercihlerinde önceden edinilmiş deneyimler de önem taşır. Gebremedhin ve ark. (1985) çalışmalarında, durak zemini her ne olursa olsun ineklerin doğal alışkanlıkları gereği sap-saman serili altlık materyalini tercih ettiklerini ifade etmişlerdir. Dolayısıyla hayvan kendisi için daha yararlı olabilecek bir ortamı deneme gereği dahi duymayabilir. Bunun yanı sıra Demirci (2005) tarafından yapılan, sağmal inekler için kullanılan farklı yatma yeri materyallerine ilişkin çalışmada, fazla sayıda altlık materyali kullanmanın hayvanların tercihlerini belirlemede uygun metod olmadığı bildirilmiştir. Araştırmacı daha az altlık materyal tipi ve daha fazla tekrarla daha isabetli sonuçlar elde edilebileceği kanaatine varmıştır.

### **Stres Testleri**

Stres koşulları etkileri birbirinden bağımsız düşünemeyen davranışsal ve fizyolojik tepkileri uyarır. Stresin kısa süreli etkileri hayvanlarda dikkatin artması, panik ve uyum sağlama şeklinde seyrederek. Uzun vadede ise fizyolojik olarak, immun cevabın baskılanmasına, büyüme hormonu düzeylerinin azalmasına, büyüme oranı ve kondüsyonda düşüşe neden olur (Morgan ve Tromborg, 2007). Bu anlamda hayvanların maruz kaldıkları stresörlerin kısa ve uzun vadede etkisinin ortaya konması gerekliliği söz konusu testlerin önemini arttırmaktadır.

Kronik stresin etkileri, çiftleşme isteği davranışlarında, keşif davranışlarında ve cesaretle azalma; anormal davranışlar, davranışsal çekingenlik, saklanma, ürkme, korkaklık, donakalma, saldırganlık gibi davranışlarda artma olarak görülmektedir. Tüm bunlar belirli bir ortama kapatılmış hayvanlarda stresin belirlenmesinde kullanılan ölçütlerdir (Şahin, 2007).

Hayvanlarda su ve gıda yoksunluğu, sıcak ya da soğuk, hastalık, izolasyon, baskı ve korku, fiziksel çevre değişimleri, nakil, elektrotravma uygulamaları gibi birçok unsur, davranışlarla beraber kortikosteron, kortisol, dopamin gibi hormonların seviyelerinde de değişimi beraberinde getirebilir. Test düzeneklerinin oluşturulmasında ve verilerin değerlendirilmesinde dikkat edilmesi gereken nokta, strese verilen yanıtların tür ya da ırk bazında değişim gösterebildiğidir. Aynı zamanda bireysel varyasyon da gözden uzak tutulmaması gereken bir noktadır. Stresin etkilerinin fizyolojik olarak gözlemlenemeyeceği de göz önünde tutulmalıdır.

### **Tepki (Mesafe) Testleri**

Hayvanların sese, yabancı bir nesneye, yeni bir çevreye ya da insana verdikleri tepki insanın ya da nesnenin hareketli ve hareketsiz oluşuna, fiziksel temasa göre farklı şiddetlerde gözlemlenebilir. İnekler ve keçilerde mesafe testinin uygulandığı bir çalışmada, insanla temasta hayvanın yaklaşmaya izin verdiği mesafenin işletme yönetimi için önemli olduğu, ve küçük işletmelerde hayvanların insanın kendilerine daha fazla yaklaşmasına izin verdikleri bilinmektedir (Pedersen ve ark., 1998).

Bu grupta sınıflandırılan testler genel anlamda hayvanlarda önemli stres unsurlarından olan korkuya ilişkin bilgi verir. Korku hayvanda, kaçma, harekesiz kalma, savunma, saldırma gibi bir takım tepkiler doğurabilir. “Korkmama” hayvanın çevre uyumunu arttırması bakımından olumludur.

Korku yanıtı alınan, farklı türlerde uygulanan testler mevcuttur. Örneğin, hayvanın türüne göre farklı ebatlarda hazırlanan, tabanı çizgilerle bölmelere ayrılmış, üstü açık bir kutu ya da bölmede gerçekleştirilen “açık alan testinin” birçok türde uygulanabildiği ifade edilmektedir (Volke ve ark., 1997). Deney hayvanlarının “duygusal” durumlarına göre horizontal ve vertikal düzlemdeki hareketler, kaşınma, defekasyon gibi farklı davranışlar sergilediği ve bu davranışların gözlenip, değerlendirilmesi temeline dayanan testte, alıştığı ortamın dışında ve yalnız kalan hayvanın kenarlarda ya da merkezde bulunması, korkunun derecesine, keşif davranışlarına eğilime işaret ederken, kaşınma davranışındaki artış, stereotipik aktivitelerin göstergesi olabilmektedir. Üç tarafı kapalı bir tarafı açık bir kutu içerisine, test edilecek hayvanın yerleştirildiği, hayvanın kutu içerisindeki davranışlarının ve kutunun açık tarafından hayvanın çıkış süresinin değerlendirildiği “ortaya çıkma testi” de bu anlamda kullanılmaktadır. Hayvan dışarı çıkmaya çekinirse pasif, kısa bir sürede çıkarsa aktif olarak değerlendirilmektedir (Akşit ve Özdemir, 2002). Laboratuar ortamında uygulanan “kutu testinde” ise, hayvan kutuya yerleştirilir ve bir ağın arkasında bulunan insana yaklaşması ve uzaklaşmasına göre stresör olan insanın yarattığı korkuya ilişkin değerlendirme yapılır. Bu test, özellikle kanatlıların yakalanması ve taşınması esnasında insan kaynaklı strese verdikleri tepkinin belirlenmesi ve bu anlamda optimum yöntemin oluşturulması amacıyla kullanılabilir (Jones, 1993).

### **Öğrenme Testleri**

Uyarı hayvan üzerinde olumlu ya da olumsuz sonuçlar doğuruyorsa öğrenme işlevi başlar. Sosyal ve fiziksel çevrede oluşan değişimler, bunların beraberinde getirdiği deneyimler öğrenmenin temelini oluşturur.

Öğrenmeye ilişkin laboratuar hayvanlarında sıklıkla kullanılan “labirent testleri”, “T”, “Y”, “+” veya “radial” (çok kollu) şekilde yapılmış basit bir labirentin bir koluna bırakılan yiyecek gibi motive edici bir nesneye hayvanın ulaşma süresinin veya elektrik şoku gibi itici bir uyarının yer aldığı bölgeden, emniyetli bölgelere geçmeyi öğrenme performansının ölçülmesi prensibine dayanır. Genel olarak bir eğitim ile kazanılan ve sıklıkla bellek deneylerinde kullanılan acı verici veya hoş olmayan uyarıdan, özel bir cevap vermeden ya da kendini tutarak sakınma olarak tanımlanan “pasif sakınma testi” en hızlı bellek testlerinden birisidir. Birbirine eşit boyutta ve eşit özelliklere sahip biri hafif karanlık, diğeri ise aşırı aydınlık iki bölmeli, tabanı ızgara ve birbirinden bir geçiş kapısı ile ayrılmış bir düzenek ile gerçekleştirilebilir. Mekik kutusu adı verilen düzenekte gerçekleştirilen “aktif sakınma testi” ise, temelde birbirine eş, birbirinden ayrılmış iki bölmeden oluşur. Bölmeler arasında geçişi sağlayacak bir tünel bulunur ve zemine elektrik akımı verilir. Deney hayvanı diğer bölmeye geçtiğinde akım kesilmek suretiyle hoş olmayan bir uyarıcıya özel bir yanıtın öğrenilmesi sağlanmış olur (Göçmez, 2008). Bunların dışında insanlar tarafından yeni bir ortamda ve yeni donanımlarla uygulanan “yeni obje testi”, iki aşamada gerçekleştirilir. İlk aşamada hayvanlar yeni objelerin bulunduğu bir bölmeyi görebilecekleri yerde belirli mesafelerde tutulur. İkinci aşamada ise, bölmeye alınarak objelere yaklaşımları, keşif davranışları ve öğrenme davranışları aracılığıyla tespit edilir. Laboratuar hayvanlarında ve çiftlik hayvanlarında kullanılmaktadır (Forkman ve ark., 2007).

Yukarıda bahsi geçen testlerin birçoğu düzeneklerin kurulmasındaki zorluklar nedeniyle küçük hayvanlarda (sıçan, fare vb.) daha yoğun olarak kullanılmaktadır.

### **İzolasyon Testi Uygulaması**

“Mekansal çevre zenginliğinin oğlaklarda davranış, sağlık ve performans özelliklerine etkisi” projesi (TÜBİTAK 1100009) kapsamında, deneysel olarak farklı çevrelerde barındırılan oğlaklarda stres koşullarına verilen yanıtı belirlemek amacıyla “izolasyon testi” uygulanmıştır.



### Materyal ve Yöntem

İzolasyon testine tabi tutulan Türk Saanen oğlakları, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Tarımsal ve Teknolojik Araştırma Uygulama Merkezi Keçicilik Birimi'nde farklı nesnelere "zenginleştirilen" (Z) ve "fakirleştirilen" (F) padoklarda büyütülmüşlerdir. Her bir grupta 10 dişi ve 10 erkek oğlak kullanılmıştır. Denemede oğlak büyütmede kullanılan yöntem Tölü ve ark. (2011) tarafından açıklanmıştır.

Oğlaklar sütten kesimden önce 54 ve sütten kesimden sonra 89 günlük yaşta, 2 x 3 x 4 m boyutlarındaki her tarafı kapalı ve kamera ile gözlenebilen, yerde buğday samanı altlığından başka hiçbir nesnenin bulunmadığı odada 5 dk. süre ile tek başlarına tutulmak suretiyle izolasyon testine tabi tutulmuşlardır. Oğlaklar izolasyon odasına, her iki gruptan karışık biçimde şansa bağlı olarak alınmıştır. Gözlemlerde ele alınan davranış özelliklerine ilişkin tanımlar aşağıda verilmiştir.

- Meleme sıklığı: Gözlem süresi boyunca oğlağın meleme sayısı
- Tırmanma: Oğlağın ön ayakları ile oda duvarlarına veya kapısına dayanarak arka ayakları üzerine kalkması
- Koklama: Oğlağın altlık, duvar kenarları ve kapıyı koklaması
- Geriye yürüme: Oğlağın bulunduğu yerden geri geri hareketi
- Duvara atlama: Oğlağın ön ayakları ya da ön ve arka ayaklarını duvara vuracak şekilde duvara doğru atlaması
- Etrafında dönme: Oğlağın kendi çevresinde dönmesi
- Koşma: Oğlağın koşması

Kamera görüntülerinden verilerin elde edilmesinde sürekli gözlem (continuous sampling) yönteminden yararlanılmıştır. Meleme sıklığı doğrusal bir istatistiksel model ile, diğer davranış özellikleri ise binomiyal dağılım temelinde genelleştirilmiş eşitlik kestirimi (GEE) yöntemine göre SAS (1999) istatistik paket programında analiz edilmişlerdir.

### Bulgular ve Tartışma

Meleme izolasyon testinde stresi gösteren davranışlardan birisidir (Siebert ve ark., 2011). İzolasyon testine tabi tutulan oğlakların meleme sıklıklarının gruba ve yaşa göre istatistiksel olarak önemli fark gösterdiği gözlenmiştir ( $P<0.05$ ; Çizelge 1).

**Çizelge 1.** Grup, cinsiyet ve yaşlara göre izolasyon testi meleme sıklığı en küçük kareler ortalamaları, standart hataları (SH) ve P değerleri

		$\bar{x}$	SH	P
Grup	Fakir	63.02	7.20	0.0058
	Zengin	92.78	7.18	
Cinsiyet	Dişi	77.92	7.20	0.9968
	Erkek	77.88	7.18	
Yaş	54 günlük	71.29	5.39	0.0006
	89 günlük	84.50	5.37	

Buna göre zengin gruptaki oğlakların daha fazla meledikleri belirlenmiştir. Zengin çevrenin kognitif yetenekleri geliştirdiği bilinmektedir (Puppe ve ark. (2007). Bu nedenle zengin grup oğlaklarının çevre duyarlılığı artmış, izolasyon stresine daha açık hale gelmiş olabilirler. Çizelge 1'deki bulgularda yaşın da çevre duyarlılığını artırabildiği speküle edilebilir.

İzolasyon testinde gözlenen davranışlar değerlendirildiğinde duvara atlama, etrafında dönme ve koşma davranışı bakımından gruplar arasında önemli bir fark olduğu tespit edilmiştir ( $P<0.05$ ; Çizelge 2). Fakir grupta geriye yürüme ve etrafında dönme zengin gruba göre daha az sergilenirken, diğer davranışlar daha fazla sıklıkta sergilenmiştir. Duvara atlama davranışı fakir gruptaki oğlaklarda zengin gruptaki oğlaklardan yaklaşık 25 kat ( $\Psi=24.74$ ) daha fazla gözlenmiştir. Fakir grupta zengin gruba göre etrafında dönme %70 ( $\Psi=0.30$ ) oranında

daha az ve koşma davranışı 2.96 ( $\Psi=2.96$ ) kat daha fazla gerçekleşmiştir. Dolayısıyla gerek meleme sıklığı ve gerekse davranış gözlemlerine göre zengin gruptaki oğlakların fakir gruptaki oğlaklara göre izolasyon testinde akut stresi daha fazla yaşadığı söylenebilir.

**Çizelge 2.** Gruplara göre izolasyon testinde gözlenen davranışlarına ilişkin regresyon katsayıları (b), standart hataları (SH), %95 güven aralıkları, odds oranları ( $\Psi$ ) ve P değerleri

Özellik	b	SH	%95 Güven Aralığı		$\Psi$	P
Tırmanma	0.62	0.49	-0.35	1.59	1.85	0.2075
Koklama	0.16	0.52	-0.85	1.18	1.18	0.7505
Geriye yürüme	-0.16	0.46	-1.07	0.75	0.85	0.7268
Duvara atlama	3.22	1.05	1.16	5.27	24.74	0.0012
Etrafında dönme	-1.19	0.53	-2.24	-0.15	0.30	0.0195
Koşma	1.09	0.55	0.01	2.17	2.96	0.0488

*Zengin gruba ilişkin  $b=0,00$  ve  $\Psi=1$ 'dir.*

Testte gözlenen davranışlarda cinsiyetler bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenmemiştir ( $P>0.05$ ; Çizelge 3). Dişiler etrafında dönme ( $\Psi=1.40$ ) davranışı hariç diğer davranış özelliklerini erkeklerden daha az gerçekleştirmiştir.

**Çizelge 3.** Cinsiyetlere göre izolasyon testinde gözlenen davranışlarına ilişkin regresyon katsayıları (b), standart hataları (SH), %95 güven aralıkları, odds oranları ( $\Psi$ ) ve P değerleri.

Özellik	b	SH	%95 Güven Aralığı		$\Psi$	P
Tırmanma	-0.32	0.48	-1.27	0.63	0.73	0.5092
Koklama	-0.04	0.52	-1.06	0.97	0.96	0.9325
Geriye yürüme	-0.39	0.47	-1.31	0.52	0.67	0.3989
Duvara atlama	-1.43	0.79	-2.97	0.11	0.24	0.0621
Etrafında dönme	0.34	0.50	-0.64	1.32	1.40	0.4915
Koşma	-0.30	0.54	-1.37	0.76	0.74	0.5751

*Erkek oğlaklara ilişkin  $b=0,00$  ve  $\Psi=1$ 'dir.*

Elde edilen veriler yaşlara göre değerlendirildiğinde, tırmanma davranışı bakımından fark önem taşımaktadır ( $P=0,0064$ ; Çizelge 4). 54 günlük yaştaki oğlakların 89 günlük yaştaki oğlaklara göre % 75 ( $\Psi=0,25$ ) oranında daha az tırmandığı gözlenmiştir. Yaşın ilerlemesi ile birlikte tırmanma davranışına ilişkin gereksinimin artmış olabilir. Tırmanmanın davranışsal esansiyel bir gereksinim olabileceği Savaş ve ark. (2010) tarafından da rapor edilmiştir.

**Çizelge 4.** Yaşlara göre izolasyon testinde gözlenen davranışlarına ilişkin regresyon katsayıları (b), standart hataları (SH), %95 güven aralıkları odds değerleri ( $\Psi$ ) ve P değerleri.

Özellik	b	SH	%95 Güven Aralığı		$\Psi$	P
Tırmanma	-1.40	0.50	-2.39	-0.42	0.25	0.0064
Koklama	0.77	0.39	0.00	1.54	2.16	0.0553
Geriye yürüme	-0.16	0.51	-1.16	0.83	0.85	0.7480
Duvara atlama	-0.18	0.59	-1.34	0.98	0.84	0.7635
Etrafında dönme	-0.18	0.53	-1.23	0.87	0.83	0.7352
Koşma	0.17	0.44	-0.69	1.03	1.19	0.6948

*89 günlük yaştaki oğlaklara ilişkin  $b=0,00$  ve  $\Psi=1$ 'dir.*

Bu izolasyon uygulamasına ilişkin bulgular değerlendirildiğinde, mekansal zenginleştirmenin davranışsal açıdan gruplar arasında fark oluşturduğu belirlenmiştir. Davranışlar zenginleştirilmiş padokta büyütülen oğlakların çevreye duyarlılığının arttığına ilişkin ipuçları vermektedir. Bulgular ayrıca “yaşın ilerlemesi ile oğlaklarda sosyal iletişime olan ihtiyaç artıyor mu?” sorusunu gündeme getirmektedir.

### Sonuçlar

Kullanımı yaygın olan davranış testleri genetik islah ve hayvan refahına katkısı bakımından tartışılmalıdır. Ancak testler konusunda standart bir uygulamanın olmaması uygulamalı etolojinin gelişimini kısıtlamaktadır (Forkman ve ark., 2007). Testlerden elde edilen bilgi pratikte kullanılabilirliği açısından değerlendirilmelidir. Yani uygulamaların işletme yönetimi açısından ve ekonomik açıdan maliyeti elde edilecek faydanın üzerine çıkmamalıdır. Tüm bu amaçlar doğrultusunda özel, pratik uygulanabilir testler geliştirilebilir.

### Teşekkür

Bu çalışmanın uygulamaya ilişkin verileri TÜBİTAK tarafından desteklenen 110 O 009 nolu projeden elde edilmiştir.

### Kaynaklar

- Akşit, M., Özdemir, D. 2002. Kanatlılarda korku davranışı. *Hayvansal Üretim Derg.* 43(2): 26-34.
- Demirci, B. 2005. Serbest duraklı ahırlarda sağmal inekler için kullanılan çeşitli yatma yeri materyalinin karşılaştırılması. Çukurova Üniversitesi, F.B.E., Zootekni A.B.D., Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- Forkman, B., Boissy, A., Meunier-Salaün, M.C., Canali, E., Jones, R.B. 2007. A critical review of fear tests used on cattle, pigs, sheep, poultry and horses. *Physiology & Behavior* 92, 340–374.
- Gebremedhin, K.G., Cramer, C.O., Larsen, H.J. 1985. Preference of dairy cattle for stall options in free stall housing. *Transactions of the ASAE* 28, 1637-1640.
- Göçmez, S.S. 2008. Sıçanlarda pasif sakinme ve yükseltilmiş artı labirent testinde imipramin, fluvoksamin, tianeptin ve moklobemidin öğrenme ve bellek üzerine etkisi. Kocaeli Üniversitesi, S.B.E., Farmokoloji ve Klinik Farmokoloji A.B.D., Doktora Tezi, Kocaeli.
- Jones, R.B. 1993. Reduction of the domestic chick's fear of humans by regular handling and related treatments. *Animal Behaviour* 46, 991-998.
- Marai I.F.M., El-Darawany A.A., Elwan K.M., El-Tarabany A.A. 2006. Nubian (Zaraibi) crossbred doe goat traits as affected by three gestation patterns. *Proceedings of 1<sup>st</sup> International Conference on Small Ruminant Production, Cairo, Egypt.* pp 73-88.
- Morgan, K.N., Tromborg, C.T. 2007. Sources of stress in captivity. *Applied Animal Behaviour Sci*, 102, 262–302.
- Pedersen, V., Barnett, J.L., Hemsworth, P.H., Newman, E.A. and Schirmer, B., 1998. The effects of handling on behavioural and physiological responses to housing in tether-stalls among pregnant pigs. *Anim. Welfare* 7, pp. 137–150.
- Puppe, B., Ernst, K., Schön, P.C., Manteuffel, G., 2007. Cognitive enrichment affects behavioural reactivity in domestic pigs. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 105, 75-86.
- SAS, 1999. Institute Inc., SAS OnlineDoc®, Version 8, Cary, NC.
- Savaş, T., Tölü, C., Akbağ, H.I., Coşkun, B., Yurtman, İ.Y. 2010. Tırmanma oğlaklar için davranışsal bir gereksinim mi?. *Ulusal Keçicilik Kongresi, 24-26 Haziran 2010, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Çanakkale, s. 106-109.*
- Siebert, K., Langbein, J., Schön, P.C., Tuchscherer, A., Puppe, B. 2011. Degree of social isolation affects behavioural and vocal response patterns in dwarf goats (*Capra hircus*). *Applied Animal Behaviour Sci.* 131 (1): 53-62.
- Silanikove, N. 2000. Effects of heat stress on the welfare of extensively managed domestic ruminants *Livest. Prod. Sci.* 67:1-18.
- Şahin, T. 2007. Broiler yetiştiriciliğinde yakalama alıştırmalarının ve çeşitli taşıma şekillerinin kesim öncesi stres oluşumu üzerine etkileri. Adnan Menderes Üniversitesi, S.B.E., Zootekni A.B.D., Yüksek Lisans Tezi, Aydın.

- Tölu, C., Göktürk, S., Üçtepe, A., Savaş, T. 2011. Mekansal çevre zenginliğinin oğlaklarda davranış, sağlık ve performans özelliklerine etkisi. 7. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, 14-16 Eylül 2011, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Adana.
- Tucker, C.B., Weary, D.M. 2002. Measuring cow comfort. UBC Dairy Education & Research Centre, Research Reports, Vol.2, no 5.
- Volke, V., Soosaar, A., Koks, S., Bourin, M., [Männistö](#), P.T., Vasar, E. 1997. 7- Nitroindazole, a nitric oxide synthase inhibitor, has anxiolytic-like properties in exploratory models of anxiety. *Psychopharmacology*, 131, 399-405.



## İzolasyon Uygulanan Koyunlarda Bazı Davranış Özellikleri

Tufan Altın<sup>1\*</sup>, Seval Ünalın<sup>2</sup>, Murat Yılmaz<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Aydın

<sup>2</sup> Tarım İl Müdürlüğü, Aydın

\* e-posta: [taltin@adu.edu.tr](mailto:taltin@adu.edu.tr) Tel: +90 (256) 772 70 23 / 2001; Fax: +90 (256) 772 72 33

### Özet

Karya Tipi koyunlarda sürüden izole edilmenin ortaya çıkardığı korkuyu bazı fizyolojik parametrelerden ve davranışsal tepkilerden ortaya koymak amacıyla bu çalışma yapılmıştır. İki farklı günde bireysel bölme ve açık alanda 10 dakika süreyle koyunlar sürüden izole edilmişlerdir. Bireysel bölme ve açık alanda sırayla meleme sayısı 32 ve 38, kaçmaya teşebbüs sayısı 6 ve 5, yem yeme sayısı 0.56 ve 0.91, su içme sayısı 1.13 ve 0.39, dışkılama sayısı 0.21 ve 0.52, idrar yapma sayısı 0.30 ve 0.69 adet olarak bulunmuştur. Ayrıca hem sürü halindeyken hem de sürüden ayrı kaldıkları süreçte fizyolojik parametrelerden nabız ve solunum sayıları belirlenmiştir. Grup içindeki hayvanlarda dakikada 111 ve 44 olan nabız ve solunum sayıları bireysel bölmelerde 119 ve 53 olmuştur. Açık alanda nabız ve solunum sayıları uygulama öncesi 98 ve 46 adet/dakika, izolasyon uygulanması sonucunda ise 117 ve 55 adet/dakika olarak bulunmuştur. Sürüden izole etme her iki uygulamada da nabız ve solunum sayılarının artmasına neden olmuştur. Bu bulgular sonucunda, sürüden ayrı kalmanın koyunlarda strese neden olduğunu söylemek mümkündür.

**Anahtar kelimeler:** Karya koyun, izolasyon, davranış

### Some Behavioral Characteristics of Isolated Sheep

#### Abstract

This study was conducted to determine some physiological and behavioral parameters of fear revealed in isolation from the herd in Karya sheep type. Sheep were isolated from the herd in individual pens and in the open area for ten minutes for two different days. The number of bleating, attempts to escape, feeding, drinking, defecation and urination times in individual pens and in the open area were found to be 32 and 38, 6 and 5, 0.56 and 0.91, 1.13 and 0.39, 0.21 and 0.52, 0.30 and 0.69, respectively. In addition, heart pulses and respiratory rates were also determined through physiological parameters both in individual pens and in the open area and in the herd. While heart and respiratory rates of the sheep in the group were 111 and 44 per minute, they increased to 119 and 53 respectively in individually pens. Before the application, their heart pulses and respiratory numbers were 98 and 46 pcs/min., and after the isolation these numbers increased to 117 and 55 pcs/min., respectively. Isolating the sheep from the herd led to an increase in the number of heart pulses and respiratory in both applications. As a result of these parameters, it is possible to say that staying separated from the herd causes stress in sheep.

**Key words:** Karya sheep, isolation, behavior

#### Giriş

Normal fizyolojik durumdan farklı şartlarda bulunma hayvanlarda stres yaratır (Cengiz ve Yalçın, 2001). Stres hayvanın, karmaşık uyum düzeneğine baskı yapan ve çevreden gelen etkiler ile aldığı durumdur. Kapalı alanlarda yetiştirilen hayvanlar için birçok çevre faktörü stres oluşturuca etkiye sahiptir. Yüksek sıcaklık ve uygun olmayan yetiştirme koşulları hayvanların uyumunu zorlar ve hayvanda stres oluşturur. Hayvanlarda oluşan korku ve stres, onlarda refah sorununun ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Refah sorunları da, adaptasyon mekanizmalarını etkileyerek bağışıklık, sinir ve endokrin sistemini olumsuz yönde etkilemektedir. Buna bağlı olarak da hayvanın yaşam süresi ve kalitesi, verim düzeyi azalmaktadır (Lynch et al., 1992).

Çeşitli stres faktörleri hayvanlarda homeostazisin ve metabolizmanın değişmesine yol açar, hayvanların verim durumunu etkiler. Strese karşı kortizol salınımının artması, beden ısısı ile kalp atım sayısının yükselmesi ve bunun yanı sıra birçok hormonların etkilenmesi söz konusudur (Cengiz ve Yalçın, 2001). Elle müdahale, sürüden izole etme gibi işlemler hayvanlarda korku ve endişeye neden olabilmektedir (Degabriele and Fell, 2001). Kıvırcık koyunların metabolizma kafesine konulmadan önce rektal ısı 38.30 °C, kalp atım sayısı 73.5 adet/dak., glikoz 46.00 mg/dl olarak bulunmuştur. Metabolizma kafesine konulduktan 30 ve 60 dakika sonra bu değerlerin arttığı görülmüştür. Fizyolojik parametrelerin, hayvanların stres ve refah durumlarının bir göstergesi olarak kullanılabilmesi bildirilmiştir (Cengiz ve Yalçın, 2001).

Korku; analık, öğrenme veya sosyal ilişkiler gibi temel davranışları etkiler. Korku hayvanların çevre koşullarına uyumunu koşullandırır, refah ve verimliliğini etkiler. Korkaklık bireyin farklı koşullarda aynı şekilde davranışlarını etkileyen genel bir özelliği olarak kabul edilebilir (Vandenheede et al., 1998).

Analık deneyiminin korku davranışlarına etkisinin incelendiği çalışmada (Vierin and Bouissou 2002) Ile de France koyunları kullanılmıştır. Korku için sürü arkadaşlarından ayırma, yukarıdan plastik bir topun bırakılması (sürpriz etki) ve insanın varlığı olmak üzere 3 kaynak kullanılmıştır. 4 x 4 m test kafeslerine alınan koyunlarda 4 dakika boyunca gözlem yapılmıştır. İzolasyon testine doğum yapmamış, ilk doğumunu yapmış ve çok doğum yapmış (ergin) koyunların tepkileri benzer olmuştur. Ancak doğum yapmamış koyunlar ilk doğumunu yapmışlardan daha hareketsiz kalmışlardır. Ayrıca çok doğum yapmış yaşlı koyunlarda korku puanı izolasyon uygulamasında diğer iki uygulamadan daha yüksek bulunmuştur. Yani sürpriz etki ve insan varlığı yaşlı koyunlar üzerine daha az etki yapmıştır. Benzer bir çalışmada (Vandenheede et al., 1998) Romanov ve ile de France koyunlarında kaçma girişimi, dışkılama ve melemenin korku ile ilişkili olduğu belirlenmiştir

Romney koyunlarında çiftleştirme öncesi ve sonrası farklı sürelerde yetersiz beslemenin ve izolasyonun davranışlar üzerine etkisinin incelendiği çalışmada; bitişik bireysel bölmelerde tutulan 4 ve 18 aylık hayvanlar 5 dakika süreyle daha uzak bir yerde izole edilmişlerdir. Kontrol grubunda 5 dakikalık izolasyon süresince meleme sayısı 4 ve 18 aylık dişilerde 50.5 ve 19.2 adet, erkeklerde ise 37.5 ve 1.1 adet; kaçma girişimi 18 aylık hayvanlarda gözlenmez iken 4 aylık erkek ve dişiler 0.4 ve 0.3 defa kaçmaya teşebbüs etmişlerdir (Hernandez et al., 2010).

Dünyada hayvan refahı ile ilgili araştırmalar gün geçtikçe artarak devam etmektedir. Ülkemizde de koyunlarda refah ile ilişkili olan temel davranış özelliklerini belirlemeye yönelik çalışmalara gereksinim vardır. Karya Tipi koyunlarda yürütülen bu çalışmanın temel amacı; sürüden izole edilmenin ortaya çıkardığı korkuyu ve korkunun neden olduğu stresi, bazı fizyolojik parametrelerden ve davranışsal tepkilerden yararlanarak ortaya koymaktır.

### **Materyal ve Yöntem**

Araştırmada Adnan Menderes Üniversitesi Grup Koyun Yetiştirme Programı (ADÜ-GKYP) bünyesinde ADÜ-Ziraat Fakültesinde oluşturulan çekirdek sürüdeki 23 baş Karya tipi dişi toklu kullanılmıştır. Dişi toklular ortalama 38.3 kg canlı ağırlığa sahiptir.

Deneme materyali tokluların her birine korkuyu ortaya çıkaracak izolasyon testi uygulanmıştır. Uygulamadan önce 10 gün süre ile hayvanlar gece gündüz sürekli bir arada tutulmuşlardır. İzolasyon uygulamasından önce hayvanlarda nabız ve solunum sayıları da kaydedilmiştir (Ceyhan ve ark., 2006). Daha sonra toklular sürü arkadaşlarıyla görsel olarak iletişim kuramayacak şekilde teker teker izole edilmişlerdir. İzolasyon 10 dakika sürmüş ve uygulama sonunda tekrar nabız ve solunum sayıları belirlenmiştir. İzolasyon uygulamaları Nisan ayı başında iki gün ara ile hem bireysel bölmede hem de açık alanda yapılmıştır. Bireysel bölmeler 1 x 1.2 m boyutlarında ve kapalı alandadır. Açık alan ise yaklaşık 20 m<sup>2</sup>'dir. Uygulama sırasında bu alanlarda su ve karma yem bulundurulmuştur. İzolasyon testinin başlamasıyla birlikte hem açık alanda hem de bireysel bölmede alınan ve korkuyla ilişkisi olan davranışsal gözlemler (Vandenheede et al., 1998; Vierin and Bouissou, 2002; Beausoleil et al., 2005; Beausoleil et al., 2007).

- İlk melemeye kadar geçen süre (sn),
- Meleme sayısı (adet)
- Kaçma girişimi sayısı (adet),
- İlk yem yemeye kadar geçen süre (sn)

- Yem yeme girişimi (adet), yem yeme sayısı (adet) ve süresi (sn)
- İlk su içene kadar geçen süre (sn)
- Su içme girişimi ve su içme sayısı (adet)
- Dışkılama ve idrar sayısı (adet)

Davranış özelliklerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler hesaplanmış ve değerlendirmeler bunların üzerinde yapılmıştır. İzolasyon uygulamasının nabız ve solunum sayılarına etkisinin değerlendirilmesinde ise Harvey (1990) tarafından yazılan en küçük kareler programı da kullanılmıştır.

### Bulgular ve Tartışma

Karya genotipi dişi tokluların hem üç tarafı kapalı ağıldaki bireysel bölmelerde hem de açık alanda sürü arkadaşlarından ayrı kaldıkları 10 dakikalık sürede sergilemiş oldukları belli başlı davranış özellikleri ile ilgili değerler Çizelge 1’de özetlenmiştir.

Dişi tokluların tümünün çizelgede yer alan davranışların tamamını göstermesi beklenemez. Test alanına bırakıldıktan sonra ilk aktiviteleri gösterene kadar geçen sürelerin değerlendirilmesinde sadece bu davranışları gösterenler dikkate alınmıştır. Bireysel bölmeye bırakılan hayvanlardan 8 başı içeriye giristen yaklaşık 2 dakika sonra ilk defa yem yemiş, 12 başı ise 3 dakikadan daha uzun bir süre sonra su içmiştir. Açık alanda ise 8 toklu bireysel bölmelere nazaran daha uzun süreler sonunda yem yeme ve su içme davranışları göstermiştir.

Çizelge 1. Karya dişi tokluların 10 dakikalık izolasyon süresince sergiledikleri davranış özelliklerine ilişkin tanımlayıcı değerler.

Gözlemlenen Davranışlar	Bireysel Bölme					Açık Alan				
	N	Ort.	St. Sap.	Min.	Max.	N	Ort.	St. Sap.	Min.	Max.
İlk melemeye kadar geçen süre (sn)	22	71,22	63,09	2	226	23	56,43	99,14	1	401
Meleme sayısı (adet)	23	32,47	27,20	0	103	23	37,78	24,52	5	76
Kaçma girişimi sayısı (adet)	23	5,95	5,29	0	19	23	5,08	5,28	0	19
İlk yem yemeye kadar geçen süre (sn)	8	124,50	173,03	10	461	8	281,75	173,47	36	482
Yem yeme girişimi (adet)	23	2,56	2,44	0	9	23	1,47	1,90	0	7
Yem yeme sayısı (adet)	23	0,56	0,89	0	3	23	0,91	1,88	0	7
Yem yeme süresi (sn)	23	2,60	5,14	0	18	23	7,82	25,67	0	122
İlk su içmeye kadar geçen süre (sn)	12	199,00	110,14	37	355	8	233,25	168,27	33	497
Su içme girişimi (adet)	23	2,26	2,52	0	11	23	0,39	0,72	0	3
Su içme sayısı (adet)	23	1,13	1,79	0	8	23	0,39	0,72	0	3
Dışkılama sayısı (adet)	23	0,21	0,67	0	3	23	0,52	0,84	0	3
İdrar sayısı (adet)	23	0,30	0,70	0	3	23	0,69	1,06	0	5

Bütün hayvanlar dikkate alındığında bireysel bölmede 2.56 defa yem yeme girişiminde bulunmuş ve ancak bunların yaklaşık % 20’sinde (0.56 defa) gerçek manada yem tüketilmiştir. Toplam yem yeme süresi ise çok kısa olup 3 saniyeye yakındır. Açık alanda hayvanlar daha az teşebbüs etmelerine (1.47 defa) karşılık hem sayısal hem de süre anlamında yani 0.91 defada toplam 7.8 saniye süreyle yem yeme aktivitesi göstermişlerdir. Su içme girişimlerinin bireysel bölmede yarısı (2.26 girişimden 1,13 adedi), açık alanda ise tamamı (0.39 girişimin tümü) gerçek anlamda su içme ile sonuçlanmıştır.

Hayvanların sınırlandırılmış bir alanda yalnız kaldığında meleme ve kendilerini sınırlayan etkenlere karşı sergiledikleri atak veya kaçma önemli davranışlardır. Bireysel bölmeye ve açık alana bırakılan toklular yaklaşık 1 dakika (sırasıyla 71 ve 56 saniye) sonra melemeye başlamışlardır. 10 dakikalık sürede bireysel bölmede 32, açık alanda ise 38 defa melemişlerdir. Her iki uygulamada toklular benzer sayıda (yaklaşık 5-6 kez) kaçmaya

teşebbüs etmişlerdir. Romney koyunlarında yapılan bir çalışmada (Hernandez et al., 2010) 5 dakikalık izolasyon süresince meleme sayısı 4 ve 18 aylık dişilerde 50.5 ve 19.2 adet, erkeklerde ise 37.5 ve 1.1 adet; kaçma girişimi 18 aylık hayvanlarda gözlenmez iken 4 aylık erkek ve dişiler 0.4 ve 0.3 defa kaçmaya teşebbüs ettikleri ortaya konmuştur.

Ayrıca toklular açık alanda bireysel bölmedeki uygulamaya göre 2 kattan daha fazla idrar ve dışkılama davranışı göstermişlerdir.

Araştırmada grup arkadaşlarından ayrılmanın ortaya çıkardığı stresi tanımlamak için kullanılan fizyolojik parametrelerden nabız ve solunum sayılarına ilişkin değerlendirmeler Çizelge 2’de özetlenmiştir.

Çizelge 2. Dişi tokluların grup ve gruptan ayrı kalmaları durumunda nabız ve solunum sayılarına (adet/dakika) ilişkin en-küçük kareler ortalamaları ve standart hataları.

Sınıflandırma	N	Bireysel Bölme		Açık Alan	
		Nabız	Solunum	Nabız	Solunum
<b>Uygulama</b>		<b>P=0.0204</b>	<b>P=0.0031</b>	<b>P=0.0000</b>	<b>P=0.0004</b>
Grup	22	111.0±2.42	44.2±1.94	98.0±2.70	45.6±1.66
İzolasyon	22	119.3±2.42	52.8±1.94	117.4±2.70	54.7±1.66
<b>Regresyon</b>		<b>P=0.3552</b>	<b>P=0.3560</b>	<b>P=0.8570</b>	<b>P=0.3194</b>
Canlı ağı. (kg)		-0.338±0.361	-0.270±0.290	0.073±0.402	0.249±0.245
<b>GENEL</b>	44	115.1±1.71	48.5±1.37	107.7±1.91	50.2±1.17

Yukarıda görüleceği gibi hem bireysel bölmede hem de açık alandaki uygulamalarda tokluların sürü arkadaşlarından ayrı kalmaları durumunda nabız ve solunum sayıları önemli ölçüde artmıştır. Yani bireylerin sürüden izole edilmeleri bu parametreler üzerine etki etmiştir. Grup halinde bulunan hayvanlarda dakikada 111 ve 44 olan nabız ve solunum sayıları bireysel bölmelerde 119 ve 53’e yükselmiştir. Aynı artışlar açık alanda yapılan uygulamada da görülmüş ve nabız sayısı 98’den 117’ye, solunum sayısı ise yaklaşık 46’dan 55’e yükselmiştir. Kısaca izolasyonun hayvanlarda strese neden olduğu görülmektedir.

Kalp atım sayısının artması, güç durumlara koyunların bir cevabı olarak kabul edilebilir (Cengiz, 2001) Kıvrıkcık koyunlarında metabolizma kafesine konulmadan önce rektal ısının 38.3°C, kalp atım sayısının 73.5 adet/dak olduğu; metabolizma kafesine konulduktan 30 ve 60 dakika sonra rektal ısının 39.2 ve 39.4 °C’ye, kalp atışının ise dakikada 89.5 ve 95’a yükseldiği ortaya konulmuştur (Cengiz ve Yalçın 2001).

Koyunlarda normal koşullarda ortalama solunum sayısı 12-20 adet/dakika, nabız sayısı 80-100 adet/dakika ve vücut sıcaklığı 38.5-40.0 °C dir (Altan ve Şendil, 1983). Hayvanlara ait bu fizyolojik parametreler genotip, yaş, fizyolojik durum ve iklimsel koşullar gibi birçok etmene göre farklılık gösterebilmektedir. Darcan ve Güney. (1999), yaptıkları bir çalışmada koyunlarda dakikada nabız sayısını 85.5 adet, solunum sayısını 65.4 adet; Ceyhan ve ark., (2006), Kıvrıkcık, Siyah Başlı Alman Et Koyunu (SBA) ve (SBA x Kıvrıkcık)<sub>F<sub>1</sub></sub>, (SBA x F<sub>1</sub>)<sub>G<sub>1</sub></sub> koyunlarının Bandırma çevre koşullarında dakikada solunum sayısını sırasıyla 50.3, 54.2, 55.1 ve 56.6 adet, nabız sayısını 78.6, 75.4, 76.3 ve 77.4 adet; Demirören ve ark. (2002), aşırı sıcak baskısında kalan koyun ve keçilerin fizyolojik uyum yeteneklerini araştırdıkları bir çalışmada, dakikada solunum ve nabız sayılarını Tahirova koyunlarında 58.87 ve 92.50 adet, Sakız koyunlarında 65.12 ve 93.50 adet, Sönmez kuzularında 72.12 ve 97.75 adet olarak tespit etmişlerdir. Genel olarak benzer çalışmalarla karşılaştırıldığında, Karya toklularında solunum sayısının düşük, ancak nabız sayısının yüksek olduğu söylenebilir.

## Sonuçlar

Koyunlarda bireylerin sürüden ayrılmasının strese neden olduğu bu çalışmanın en önemli bulgusudur. Bunun en önemli somut göstergesi, nabız ve solunum sayılarının tokluların sürüden ayrıldıkları zaman birlikte bulunma durumlarına göre önemli derecede artmasıdır. Ayrıca hayvanlar sürüden ayrı kaldıkları dönem içinde kaçma, meleme gibi bazı davranışsal tepkiler de ortaya koymuşlardır. Meleme, ayrılığın önemli göstergesidir. Sessizliğin bozulması koyun sürülerinde hareketliliğin arttığını ve alışlagelmişliğin dışına çıkıldığını, yani huzursuzluğun belirtisidir. Birey ya da sürü bazında huzursuzluk ise verimliliği etkilemektedir. Yaşlı koyunlar sürüden



ayrıldıklarında tekrar sürüyle buluşuncaya kadar melerler. Aynı durum birbirinden ayrılan koyun ve kuzusu için de geçerlidir. İzolasyonun uzaması ile alışmaya da bağlı olarak gözlenen davranışların yoğunluğunun azalması beklenir.

Koyunlarda gerekmedikçe sürü düzeninin bozulmamasına özen gösterilmelidir. Özellikle kuzuların sütten kesim uygulamalarında ana-yavru ayrılığının her ikisinde de strese neden olacağı unutulmamalıdır. Ayrıca bireysel bölmelerde yapılacak araştırmalarda, araştırmacılar izolasyonun olumsuz etkilerini de dikkate almalı ve hayvanların ortama alışmasının zaman alacağını göz önüne almalıdırlar.

#### Kaynaklar

- Altan, Y., Şendil, Ç., 1983. İç Hastalıklar Kliniğine Giriş. İstanbul Üniv. Veteriner Fak. Yayınları. No:3108, s. 63-105.
- Beausoleil, N. J., Stafford, K. J., Mellor, D. J., 2005. Sheep show more aversion to a dog than to a human in an arena test. *App. Anim. Behaviour Science*, 91: 219–232
- Beausoleil, N. J., Blache, D., Stafford, K. J., Mellor, D. J., Noble, A. D. L., 2007. Exploring the basis of divergent selection for 'temperament' in domestic sheep. *App. Anim. Behaviour Sci.*, (In Press): 1-14.
- Cengiz, F., 2001. Hayvanlarda zorlanım (stres) oluşturan etkenler. *J of Fac. Vet. Med.*, 20: 147-153
- Cengiz, F. Yalçın, M., 2001. Koyunlarda metabolizma kafesinde tutulmanın bazı fizyolojik parametreler üzerine etkileri. *J. of Fac. Vet. Med.* 20: 59-63.
- Ceyhan, A., Kaptan, C., Ada, M., Erdoğan, İ., Taluğ, A. M., 2006. Kıvırcık, Siyah Başlı Alman Et Koyunu, (SBA x Kıvırcık) F<sub>1</sub> ve (SBA x F<sub>1</sub>) G<sub>1</sub> koyunların Bandırma çevre koşullarına fizyolojik tepkileri. *Tarım Bilimleri Derg.*, 12 (2) 113-120
- Darcan, N., Güney, O., 1999. Çukurova subtropik iklim koşullarında yetiştirilen küçük ruminantların adaptasyon mekanizmaları üzerinde karşılaştırmalı bir araştırma. *Ç. Ü. Zir. Fak. Derg.*, 14(4): 9-14.
- Degabriele, R., Fell, L.R., 2001. Changes in behaviour, cortisol and lymphocyte types during isolation and group confinement of sheep. *Immunology and Cell Biology*, Vol: 79, Issue: 6.
- Demirören, E., Taşkın, T., Takma, Ç., 2002. Aşırı sıcak baskısında kalan koyun ve keçilerin fizyolojik uyum yetenekleri. *E.Ü. Zir. Fak. Derg.*, 39 (2): 79-86
- Harvey, W. R., 1990. Instructuons for Use of LSMLMM Least squares and maximum likelihood general purpose program. Ohio State Univ., Columbus, Ohio, USA..
- Hernandez, C.E., Matthews, L.R., Oliver, M.H., Bloomfield, F.H., Harding, J.E., 2010. Effects of sex, litter size and periconceptional ewe nutrition on offspring behavioural and physiological response to isolation. *Physiology and Behaviour*, 101:588-504.
- Lynch J.J., Hinch, G.N., Adams, D.B., 1992. The Behaviour of Sheep. Biological and implications for production. C.A.B. International and CSIRO, Australia.
- Vandenheede, M., Bouissou, M.F., Picard, M., 1998. Interpretation of behavioural reactions of sheep towards fear- eliciting situations. *App. Anim. Behaviour Sci.* 58 : 293-310.
- Vierin, M., Bouissou, M.F., 2002. Influence of maternal experience on fear reactions in ewes. *app. Anim. Behaviour Sci.* 75: 307-315.



## Karakaş Kuzularında Büyümenin Doğrusal ve Doğrusal Olmayan Modeller ile Belirlenmesi

Suna Akkol<sup>1</sup>, M. Salih Öter<sup>2</sup>, Özdal Gökdağ<sup>3</sup>, Yücel Aşkın<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zooteknik Bölümü, Biyometri ve Genetik ABD, 65080, VAN.

<sup>2</sup>Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Özalp Meslek Yüksekokulu, 65800, Özalp, VAN.

<sup>3</sup>Adnan Menderes Üniversitesi, Çine Meslek Yüksekokulu, 09500, Çine, AYDIN.

<sup>4</sup>Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Emekli Öğretim Üyesi.

### Özet

Bu çalışmada, doğrusal ve doğrusal olmayan büyüme eğrileri ile kuzuların canlı ağırlık ve vücut ölçülerindeki değişimi açıklamak için en iyi modelin saptanması amaçlanmıştır. Bu amaçla, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama biriminde 1998 yılı üretim sezonunda yetiştirilen 35 baş erkek ve 27 baş dişi olmak üzere 62 baş Karakaş kuzusuna ait canlı ağırlık ve vücut ölçüleri kayıtlarından yararlanılmıştır. Veriler, doğumla birlikte başlayarak 180 günlük yaş dönemine kadar 14 günde bir gerçekleştirilen denetimlerle elde edilmiştir. Çalışma amacına ulaşmak için, doğrusal olan lineer, kuadratik ve kübik modeller ile doğrusal olmayan Logistik, Richards, Gompertz ve Bertalanffy modelleri kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan modellerden hangisinin en iyi model olduğuna karar vermek için belirleme katsayısı ( $R^2$ ) ile hata kareler ortalaması (HKO) istatistiklerinden yararlanılmıştır. Basit doğrusal model, kuadratik ve kübik modellere ait belirleme katsayıları Karakaş dişi kuzuları için sırasıyla 0.971, 0.973 ve 0.974 bulunurken, erkek kuzular için 0.974, 0.976 ve 0.977 ve hata kareleri ortalaması dişiler için 1.233, 1.201 ve 1.170 ve erkekler için 1.682, 1.607, 1.553 olarak bulunmuştur. Lojistik, Bertalanffy, Gompertz ve Richard modellerde dişi kuzular için belirleme katsayıları 96.7, 97.1, 97.0 ve 70.6 bulunurken hata kareler ortalaması sırasıyla 1.723, 1.529, 1.578 ve 11.367 bulunmuştur. Aynı modellerde erkek kuzulara ise belirleme katsayıları 97.1, 97.4, 97.3, 72.0 ve hata kareler ortalaması 1.931, 1.705, 1.760, 13.726 olarak elde edilmiştir. Richard model dışında çalışmaya alınan tüm modellerin uyumu birbirlerine çok benzer bulunmuştur. Ancak bu çalışmada yer alan Karakaş dişi ve erkek kuzuları için kübik modelin uygun olduğu görülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Büyüme eğrileri, doğrusal modeller, Karakaş kuzusu

### Abstract

The aim of this study was to determine the best model to explain the variation of live weight and body measurements of lambs using the linear and nonlinear of growth curves. For this purpose, in the production season of 1998, body measurements and live weight records of 62 head Karakaş lambs including 35 male and 27 female raised in Research and Practice Unit, Faculty of Agriculture, University of Yüzüncü Yıl were used. The data were recorded every second week from birth to 180-days of age. To achieve the objective of the study, the linear models of linear, quadratic and cubic and non-linear models of Logistic, Richards, Gompertz and Bertalanffy models were used. Models used in the study to decide which one is the best model, coefficient of determination ( $R^2$ ) and the mean square error (MSE) statistics were used. The determination coefficients of simple linear model, quadratic and cubic models were found as 0.971, 0.973 and 0.974 for female lambs and 0.974, 0.976 and 0.977 for male lambs, respectively. And mean squared error were found as 2.233, 1.201 and 1.170 for females and 1.682, 1.607 and 1.553 for male lambs, respectively. The determination coefficients of Logistic, Bertalanffy, Gompertz and Richard models were found as 96.7, 97.1, 97.0 and 70.6 for female lambs and 97.1, 97.4, 97.3 and 72.0 for male lambs, respectively. And mean squared error were found as 1.723, 1.529, 1.578 ve 11.367 for females and 1.931, 1.705, 1.760 and 13.726 for male lambs, respectively. Except for

Richard model, all studied models were very similar to each other. But, it can be said that Cubic model was appropriate for Karakaş female and male lambs in this study.

**Key words:** Growth curve, linear models, Karakaş Lamb

### Giriş

Koyun yetiştiriciliğinde ekonomik değeri olan en önemli özelliklerden biri büyümedir. Büyüme, canlının ağırlık ve beden ölçülerinde belirli bir zaman diliminde meydana gelen değişim olarak tanımlanabilir. Zigot ile başlayan bu dönem ergin canlı ağırlığa ulaşınca kadar devam eder (Çolak ve ark., 2006a;b; Yıldız ve ark., 2009). Canlının ağırlık ve beden ölçülerinde belirli bir zaman aralığında meydana gelen değişim, büyüme eğrisi modelleri ile açıklanır (Çolak ve ark., 2006a; Bayram ve Akbulut;2009; Yıldız ve ark., 2009). Büyümenin matematiksel bir ifadesi olan büyüme eğrilerinde amaç, farklı yaşlarda elde edilen ve yorumlanması zor olan bilgilerin biyolojik olarak yorumlanabilir daha az parametre ile özetlenmesidir. Büyüme eğrileri, en uygun kesim yaşının belirlenmesi, ölçülebilir bir büyüme özelliğinin tespit edilmesi, canlının genel sağlık durumu hakkında bilgi edinilmesi, seleksiyonun büyüme eğrisi parametreleri üzerindeki etkilerinin incelenmesi gibi konularda kullanılmaktadır (Akbaş, 1995;1999).

Büyüme eğrilerinin şekli canlının türüne, ırkına, cinsiyetine, çevre şartlarına ve incelenen özelliğe göre değişiklik göstermektedir. Canlılardaki büyüme hızının genel olarak yaşam boyunca sabit olmadığı bilinmektedir (Bilgin ve Esenbuğa, 2003). Dolayısıyla canlıların yaşam süreleri boyunca büyümelerini modellemek için doğrusal modellerin yanı sıra doğrusal olmayan büyüme modelleri de kullanılmaktadır.

Çeşitli ırklara ait kuzular üzerinde büyüme eğrisi çalışan araştırmacılar farklı modellerin uyumunu önemli bulmuşlardır (Akbaş ve ark., 1999; Bilgin ve Esenbuğa, 2003; Topal ve ark., 2004; Bayram ve Akbulut, 2009; Daşkiran ve ark., 2010). Bu nedenle, bu çalışmada Karakaş erkek ve dişi kuzuları için basit doğrusal, kuadratik ve kübik modellerin yanı sıra doğrusal olmayan Lojistik, Bertalanffy, Gompertz ve Richard modellerini kullanarak en iyi modelin belirlenmesine çalışılmıştır.

### Materyal ve Yöntem

Çalışmada, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama biriminde 1998 yılı üretim sezonunda yetiştirilen 27 baş erkek ve 35 baş dişi olmak üzere 62 baş Karakaş kuzusuna ait canlı ağırlık kayıtlarından yararlanılmıştır. Veriler, doğumla birlikte başlayarak 180 günlük yaş dönemine kadar 14 günde bir gerçekleştirilen denetimlerle elde edilmiştir. Kuzular doğumdan sonra 20 gün süre ile analarının yanında bırakılmıştır. Daha sonra analarından ayrılan kuzular yaklaşık 90 günlük yaşa kadar sabah ve akşam olmak üzere günde iki kez analarının sütüyle beslenmişlerdir (Öter, 2000). Bu çalışmadaki amaç, Karakaş kuzuları için cinsiyet faktörünü de göz önüne alarak doğrusal (basit doğrusal, kuadratik ve kübik) ve doğrusal olmayan (Logistik, Bertalanffy, Gompertz ve Richard) büyüme eğrisi modellerini karşılaştırarak en uygun modeli belirlemektir. Kullanılan büyüme eğrisi modelleri, eşitlikleri ve parametre sayıları ile birlikte Çizelge 1’de verilmiştir.

Doğrusal ve doğrusal olmayan büyüme modellerinde,  $Y_t$ : t’inci günlük yaşta gözlenen ağırlığı, t: ağırlığın alındığı zamanı göstermektedir. Doğrusal modellerde; a: incelenen özellik bakımından doğrunun y eksenini kestiği başlangıç değeridir.  $b_1$ ,  $b_2$  ve  $b_3$ : doğrusal modele ait regresyon katsayılarıdır. Doğrusal olmayan modellerde ise A: ergin ağırlığı, B: doğumdan sonra kazanılan ağırlığın ergin ağırlığa oranını, k: erginleşme hızını göstermektedir. Erginleşme hızı, canlı ağırlığın ergin ağırlığa hangi hızla yaklaştığını göstermektedir. k: ergin ağırlığa ulaşma hızı göstermektedir.

Doğrusal olmayan modellerde A, B ve k parametrelerine ait tahminler, genelleştirilmiş en küçük kareler yöntemi ile Levenberg-Marquardt itereasyonu kullanılarak elde edilmiştir (Drapper ve Smith, 1981; Akbaş ve ark., 1999). Parametre tahminleri için SPSS istatistik paket programı kullanılmıştır.

Çizelge 1. Çalışmada kullanılan doğrusal ve doğrusal olmayan büyüme eğrisi modelleri

Model Tipi	Model İsmi	Fonksiyon±Eşitlik	Parametre Sayısı
Doğrusal Büyüme Modelleri	Basit Doğrusal	$Y_t = a + b_1 * t$	2
	Kuadratik	$Y_t = a + b_1 * t + b_2 * t^2$	3
	Kübik	$Y_t = a + b_1 * t + b_2 * t^2 + b_3 * t^3$	4
Doğrusal-olmayan Büyüme Modelleri	Lojistik	$Y_t = A[1 + B * \exp(-k * t)]^{-1}$	3
	Bertalanffy	$Y_t = A[1 - B * \exp(-k * t)]^3$	3
	Gompertz	$Y_t = A \exp(-B * \exp(-k * t))$	3
	Richard	$Y_t = A[1 - B * \exp(-k * t)]^m$	4

### Bulgular

*Doğrusal modellerle analiz:* Araştırmada cinsiyeti dikkate alınarak kullanılan basit doğrusal, kuadratik ve kübik modellerin parametre tahminleri yapılmış ve ilgili parametrelere ilişkin tanımlayıcı istatistikler Çizelge 2’de verilmiştir.

Çizelge 2. Dişi ve erkek Karakaş kuzularına ait ağırlıkların doğrusal modellerle analiz sonucu tahminlenen parametreler

Modeller	Karakaş Dişi Kuzuları (n=35)				HKO	R <sup>2</sup>
	a ( $\bar{X} \pm S_x$ )	b <sub>1</sub> ( $\bar{X} \pm S_x$ )	b <sub>2</sub> ( $\bar{X} \pm S_x$ )	b <sub>3</sub> ( $\bar{X} \pm S_x$ )		
Basit Doğrusal	5.620±0.123	1.907±0.015			1.233	0.971
Kuadratik	4.812±0.199	2.230±0.065	-0.023±0.005		1.201	0.973
Kübik	3.651±0.302	3.074±0.180	-0.168±0.029	0.007±0.001	1.170	0.974
Karakaş Erkek Kuzuları (n=27)						
Basit Doğrusal	5.606±0.147	2.136±0.019	-	-	1.682	0.974
Kuadratik	4.818±0.329	2.453±0.079	-0.023±0.005	-	1.607	0.976
Kübik	3.796±0.336	3.193±0.218	-0.150±0.036	0.006±0.002	1.553	0.977

Çizelge 2’de görüldüğü gibi basit doğrusal modelde belirleme katsayısı dişi kuzular için 0.971 erkek kuzular için 0.974 bulunmuştur. Kuadratik modelde dişi kuzular için bu değer 0.973 ve erkek kuzular için 0.976 bulunurken, kübik modelde belirleme katsayısı dişi ve erkek kuzular için sırasıyla 0.974 ve 0.977 bulunmuştur.

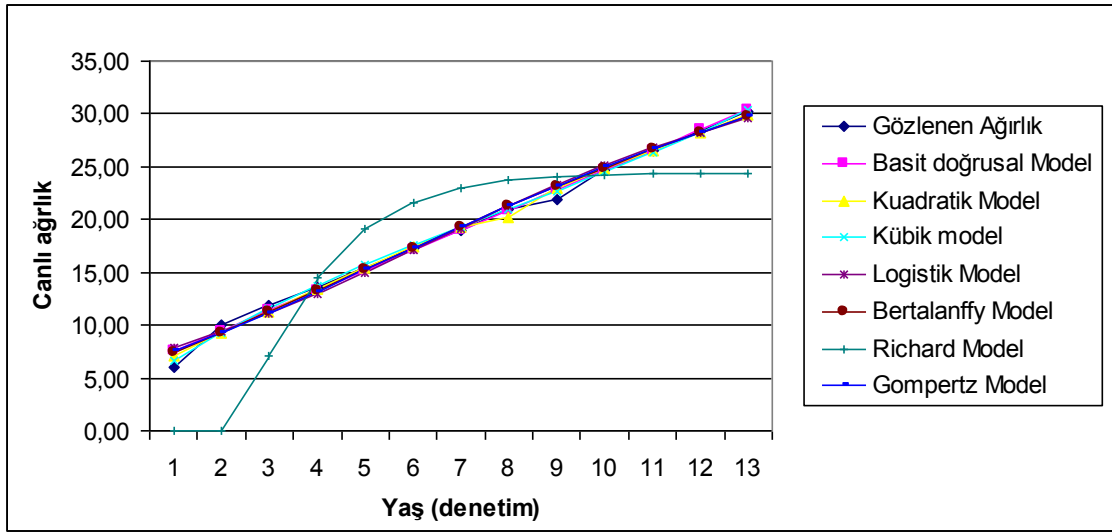
*Doğrusal olmayan modellerle analiz:* Karakaş kuzularının canlı ağırlıklarının zamana bağlı olarak değişimi Logistik, Bertalanffy, Richard ve Gompertz modelleri ile incelenmiş ve elde edilen parametreler, hata kareler ortalamaları (HKO) ve belirleme katsayıları (R<sup>2</sup>) Çizelge 3’de sunulmuştur.

Çizelge 3 incelendiğinde, doğrusal olmayan modellerden çalışmada kullanılan Lojistik, Bertalanffy, Gompertz ve Richard büyüme modellerine ilişkin R<sup>2</sup>’ler dişi kuzular için sırasıyla 0.967, 0.971, 0.970 ve 0.706 olarak bulunmuştur. Yukarıdaki çizelgede erkek kuzular için Lojistik modelde R<sup>2</sup> 0.971, Bertalanffy modelinde 0.974 ve Gompertz modelinde 0.973 ve Richard modelinde 0.720 bulunmuştur. Her iki cinsiyet için Richard model ile elde edilen belirleme katsayısı diğer modellerin sahip olduğu değerden daha küçüktür.

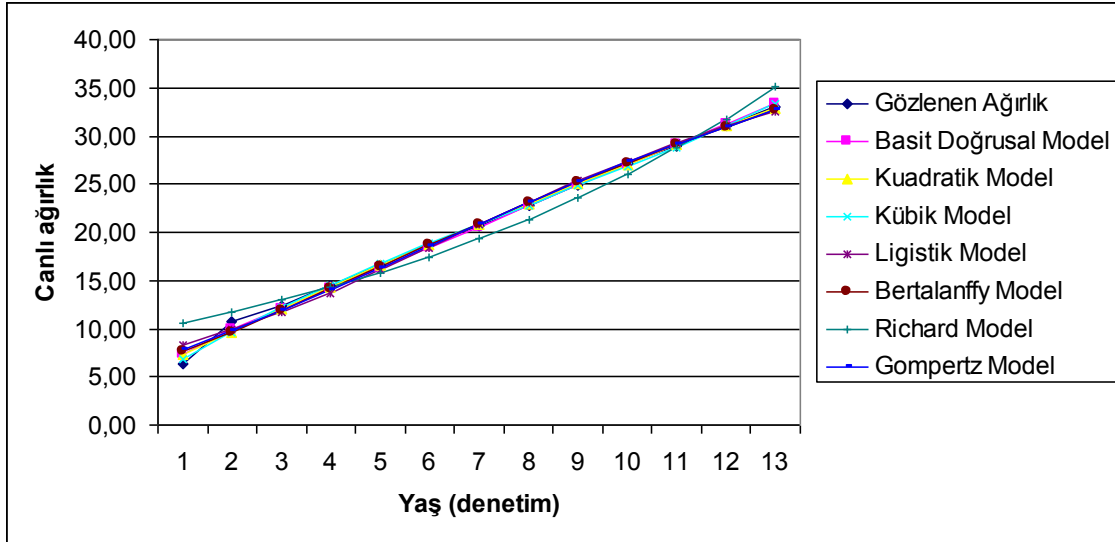
Çizelge 3. Karakaş dişi ve erkek kuzularına ait ağırlıkların doğrusal olmayan modellerle analiz sonucu tahminlenen parametreler, hata kareler ortalaması ve belirleme katsayısı.

Modeller	Karakaş Dişi Kuzuları (n=35)				HKO	R <sup>2</sup>
	A(kg) ( $\bar{X} \pm S_x$ )	B ( $\bar{X} \pm S_x$ )	K ( $\bar{X} \pm S_x$ )	M ( $\bar{X} \pm S_x$ )		
Lojistik	35.951±0.721	4.492±0.088	0.234±0.007		1.723	96.7
Bertalanffy	48.216±2.065	0.513±0.005	0.095±0.005		1.529	97.1
Gompertz	42.861±1.395	1.978±0.022	0.130±0.006		1.578	97.0
Richard	24.443±4.314	3.796±1.494	0.667±0.151	1.705±1.902	11.367	70.6
Karakaş Erkek Kuzuları (n=27)						
Lojistik	39.411±0.855	4.813±0.103	0.240±0.007		1.931	97.1
Bertalanffy	53.822±2.563	0.527±0.005	0.095±0.006		1.705	97.4
Gompertz	47.416±1.693	2.061±0.024	0.131±0.006		1.760	97.3
Richard	26.784±0.401	3.690±1.559	0.653±0.159	1.793±2.135	13.726	72.0

Dişi kuzular için canlı ağırlığa ait doğrusal ve doğrusal olmayan modeller kullanılarak çizilen büyüme eğrileri Şekil 1’de, erkek kuzular için Şekil 2’de verilmiştir. Her iki cinsiyette kuzuların 180 günlük yaşa kadar her bir model için hesaplanan canlı ağırlık ortalamaları ve gözlenen değerlerin aynı dönemlere ait ortalamaları kullanılarak zamana göre değişimi gösterilmiştir.



Şekil 1. Karakaş dişi kuzularının gözlenen canlı ağırlıkları ile çalışmada kullanılan doğrusal (basit doğrusal, kuadratik ve kübik) ve doğrusal olmayan (Logistik, Bertalanffy, Richard ve Gompertz) modele göre tahminlenen ağırlıklarının (kg) değişimi.



Şekil 2. Karakaş erkek kuzularının gözlenen canlı ağırlıkları ile çalışmada kullanılan doğrusal (basit doğrusal, kuadratik ve kübik) ve doğrusal olmayan (Logistik, Bertalanffy, Richard ve Gompertz) modele göre tahminlenen ağırlıklarının (kg) değişimi.

Doğumdan itibaren 14 günlük aralıklarla 180 günlük yaşa kadar doğumla birlikte 13 denetim yapılmıştır. Yukarıda verilen Şekil 1 ve 2'de yer alan yaş, denetim sayısını göstermektedir. Şekil 1 dikkate alındığında, Karakaş dişi kuzuları için Richard model dışında çalışmada yer alan tüm modellerin uyumunun iyi olduğu dikkat çekmektedir. Şekil 2'de verilen Karakaş erkek kuzularına ait büyüme eğrisi dikkate alındığında benzer durum burada da geçerli olduğu görülmektedir.

### Tartışma ve Sonuç

Hayvanlarda erken dönemlerdeki büyüme genellikle doğrusal bir artış göstermektedir. Ancak yapılan çalışmalar bunun her zaman tek başına yeterli olmayacağını göstermiştir (Bilgin ve Esenbuğa, 2003; Topal ve ark., 2004; Bayram ve Akbulut, 2009; Daşkıran ve ark., 2010). Dolayısıyla bu çalışmada cinsiyet faktörünü dikkate alarak Karakaş kuzuları için büyümenin zaman içindeki değişimini açıklayabilmek amacıyla üçü doğrusal olmak üzere yedi büyüme modeli kullanılmıştır. Bunlar basit doğrusal, linear, kuadratik, kübik, Lojistik, Bertalanffy, Gompertz ve Richard modelidir.

Dişiler için doğrusal ve doğrusal olmayan modeller  $R^2$  değerinin büyüklüğü ve HKO'sının küçüklüğü açısından karşılaştırıldığında, Richard model haricindekiler birbirlerine oldukça yakın bulunmuştur (Çizelge 2 ve 3). Richard modelde  $R^2=0.706$  ile en küçük ve HKO=11.367 en büyük değere sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu durum Şekil 1 ile verilen büyüme eğrisi grafiği ile de açıkça görülmektedir.

Karakaş erkek kuzuları için büyüme modelleri incelendiğinde dişilerinkine benzer durum ortaya çıkmıştır. Richard model dışındaki tüm modeller ile yapılan uyum benzer sonuçları vermiştir (Çizelge 2 ve 3). Richard model diğer modellerin içinde en küçük  $R^2$ 'ye sahip olup 0.720 değerini almıştır. Modeller içinde 13.726 değeri ile en büyük HKO sahiptir. Şekil 2 ile verilen eğriler bu durumu destekler niteliktedir.

Karakaş dişi ve erkek kuzularının 180 günlük büyüme eğrileri incelendiğinde Richard modeli dışındaki tüm modellerin uyum ölçütleri bakımından birbirlerine çok yakın olduğu görülmektedir. Basit doğrusal, kuadratik, kübik, Lojistik, Bertalanffy ve Gompertz modeller HKO ve  $R^2$  değerleri bakımından dikkate alındığında modeller arasında anlamlı bir üstünlük olmadığı tespit edilmiştir. Söz konusu modeller içinde basit doğrusal modelin diğer modeller ile benzer uyum göstermesi durumunda basit doğrusal modelin tercih edilmesi önerilmektedir (Yıldız ve ark., 2009) Ancak basit doğrusal model ile doğum ağırlığı beklenenden çok yüksek (dişi ve erkekler için sırasıyla  $5.620 \pm 0.123$  ve  $5.606 \pm 0.147$ ) bulunmuştur. Yapılan çalışmalara göre (Gökdal ve ark., 2002; 2003; 2006) Karakaş kuzularının doğum ağırlıkları dikkate alındığında en uygun değerler kübik model ile

elde edilmiştir. Dolayısıyla bu çalışmada Karakaş dişi ve erkek kuzularının zamana bağlı büyümelerini açıklamak için doğrusal büyüme modellerinden kübik model tercih edilebilir.

#### Kaynaklar

- Akbaş, Y., 1995. Büyüme eğrisi modellerinin karşılaştırılması. *Hayvansal Üretim* 36:73-81.
- Akbaş, Y., Taşkın, T., Demirören, E., 1999. Farklı modellerin Kıvırcık ve Dağlıç erkek kuzularının büyüme eğrilerine uyumunun karşılaştırılması. *Turkish J. Vet. and Anim. Sci.*23(Supplement 3): 537-544.
- Bayram, B. ve Akbulut Ö., 2009. Esmer ve Siyah Alaca Sığırlarda Büyüme Eğrilerinin Doğrusal ve Doğrusal Olmayan Modellerle Analizi. *Hayvansal Üretim*. 50(2):33-40.
- Bertalanffy, L. Von., 1957. Quantitative laws in metabolism and growth. *Quantitative laws in metabolism and growth. Quantitative Rev. Biology* 32: 218-231.
- Bilgin, Ö. C., ve Esenbuğa, N., 2003. Doğrusal-olmayan Büyüme Modellerinde Parametre Tahmini. *hayvansal Üretim*. 44(2):81-90.
- Çolak, C., M. N. Orman ve O. Ertuğrul, 2006(a). Simental x Güney Anadolu Kırmızısı sığırlarına beden ölçümleri için basit doğrusal ve Lojistik büyüme modelleri. *Ankara Üniv. Vet. Fak. Dergisi*, (53) 195-199.
- Çolak, C., M. N. Orman ve O. Ertuğrul, 2006(b). Simental x Güney Anadolu Kırmızısı sığırlarına ait canlı ağırlık ölçümlerine dayanan doğrusal ve doğrusal olmayan büyüme eğrileri. *Laladan Hayvan Araş. Ens. Dergisi*, 46 (1) 1–5.
- Draper, N. R., Smith, H., 1981. *Applied regression analysis*. 2. Ed. John Wiley & Sons Inc. NY.
- Goonewardene, L. A., Berg, R. T., Hardin, R. T. 1981. A study growth of beef cattle. *Can. J. Anim. Sci.* 61: 1041-1048.
- Gökdal, Ö., Bingöl, M., Çivi, A. ve Y. Aşkın, 2002. Köylü Koşullarında Yetiştirilen Karakaş Kuzularının Büyüme-Gelişme Özellikleri, Poster, III. *Ulusal Zootekni Bilim Kongresi*, 14-16 Ekim 2002, Bildiri ve Poster Özetleri, s:76, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Ankara, 2002.
- Gökdal, Ö., Karakuş, F. ve H. Ülker, 2003. Karakaş Koyunlarının Çeşitli Verim Özellikleri, Derleme, Poster, *GAP III. Tarım Kongresi*, 02-03 Ekim 2003, Bildiri no:63, 647-650, Şanlıurfa, 2003.
- Gökdal, Ö., Ülker, H., Karakuş, F. and F. Cengiz, 2006. The Growth Traits of Karakaş and Its Crosses Lambs (F<sub>1</sub>) With Ile de France x Akkaraman (G<sub>1</sub>) Under Unlimited Suckling Regime. *Journal of Biological Sciences*, 6, 4, 787-792.
- Kocabaş, Z., Kesici, T., Eliçin, A. 1997. Akkaraman, İvesi x Akkaraman ve Malya x Akkaraman kuzularında büyüme eğrisi. *Turk. J. Vet. and Anim. Sci.* 21: 267-275.
- Öter, M. S., 2000. Karakaş Kuzularında Büyüme ve Gelişme Özellikleri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2000.
- Richards, F.J., 1959. A flexible growth function for empirical use. *J. Exp. Bot.* 10:290-300.
- SPSS for Windows. Release 13.0. 200 SPSS Inc.
- Topal, M., M. Özdemir, V. Aksakal, N. Yıldız ve Ü. Doğru, 2004. Determination of the best non linear function in order to estimate growth in Morkaraman and Awassi lambs. *Health Science Journal*, 55 (1-3):229-232.



## Koyunlarda Gebelik Testlerinin Roc Analizi İle Karşılaştırılması

A. Mutlu Yağanoğlu, Mehmet Topal

Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Biyometri ve Genetik Ana Bilim Dalı

### Özet

Bu çalışmada, koyunlarda suni tohumlama programı dahilinde gebelik teşhis yöntemi olarak kullanılan 18. günde yapılan Ultrason, Progesteron testlerinin ve de 90. Günde uygulanan Abdominal Ultrason testlerinin saha koşullarında uygulanabilirliği ve doğruluk oranları karşılaştırıldı. Çalışmada 61 baş 2-5 yaş arası Morkaraman-İvesi-Tuj ırkı koyunlar materyal olarak kullanıldı. Suni tohumlama programına alınan 61 baş koyunun kuzulama sonucunda 21'inin (%34,4) gebe, 40'ının (%65,6) gebe olmadığı tespit edildi. 3 farklı tanı testine ait verilere Ki-Kare analizi uygulandı ve gerçek tanı sonucu ile aralarındaki uyumun önemli olduğu ( $p<0.01$ ) tespit edildi. ROC analizinde en iyi sonucu eğri altında kalan alan göz önünde bulundurulduğunda gebeliğin 90. gününde yapılan Abdominal Ultrason testi vermiştir. 18. günde yapılan gebelik testi ve Progesteron testi sonucunda eğri altında kalan alanlar sırasıyla 0,875 ve 0,805 olarak bulunmuştur. Uygulanan tüm analizler sonucunda en iyi sonucu veren 90. günde yapılan Abdominal Ultrason testi olmasına rağmen, 18. günde yapılan ultrasona dayalı gebelik testinin gebeliğin erken teşhisi ve saha koşullarında daha pratik bir şekilde uygulanabileceği kanısına varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Roc analizi, gebelik testi, suni tohumlama

### Comparison of Pregnancy Tests in Sheep With Roc Analysis

#### Abstract

The aim of this study was to compare with practicability and accuracy ratio of Ultrasound and Progesterone tests, which are used for diagnosis of pregnancy at the artificial insemination programme used for ewes and was done at the days of 18<sup>th</sup>, and Abdominal Ultrasound tests which is applied at the 90<sup>th</sup> at the ground circumstances. This study performed in 61, 2-5 years old, Red Karaman-Awasi-Tuj ewes. It was determined at the artificial insemination programme, being pregnant 21 (34.4%) and not being pregnant 40 (65.6%) at the end of the study. Datas of three different diagnosis tests was carried out Chi-Square analysis and was established significantly ( $p<0.01$ ) interval coherence thanks to real diagnostic. The best result with ROC analysis was obtained from Abdominal Ultrasound test, which was done in 90<sup>th</sup> days, taken into consideration area under curve with 1.00. At the end of the pregnancy, progesterone test which was done in 18<sup>th</sup> days, areas under curves were calculated 0.875 and 0.805 respectively. According to all analysis, the best result was Abdominal Ultrasound test, but ultrasound pregnancy test which was done in 18<sup>th</sup> days, was be able to applied for early diagnosis at the ground circumstances practically.

**Keywords:** Roc analysis, pregnancy test, artificial insemination

#### Giriş

Çalışmalarda amaç belirli bir konu üzerinde çalışılan bireylerin ölçümlenebilen bazı özellikleri saptanarak ölçümler sonucu elde edilen değişkenler arasındaki farklılıklar veya ilişkiler araştırılır. Biyolojik olaylar, birçok sayıda nedenden kaynaklanabilir ve bu nedenler arasındaki ilişkinin belirlenmesi oldukça karmaşık ve çözümlenmesi zor bir olay haline gelmektedir. Klinik ve laboratuvar koşullarında iki sonuçlu olayları (örneğin, bireylerin sağlam olup olmadıklarını, hayvanların gebe olup olmadıkları, v.b) belirlemek amacıyla bazı ölçüm teknikleri ve buna dayalı gözlemlerden yararlanılarak bir karara varılmasını sağlayan sistemlere tanı testleri denir (Dirican 2001). Tanı testlerinde amaç; mevcut karmaşıklığı sade bir hale dönüştürebilecek, risk faktörünü minimuma indirilebilmek ve de ekonomik bir şekilde olabildiğince doğru sonuca ulaşmaktır. Tanı testleri ile elde



edilen sonuçların daha iyi bir şekilde yorumlanmasını sağlamak için, testin üzerinde uygulandığı olguların Altın Standart dediğimiz gerçek tanı sonuçları bilinmelidir. Tanı testi değerlendirmesi yapılacak örnek, ya şansa bağlı olarak seçilmiş (hasta-sağlam, gebe-gebe olmayan gibi) bireylerden oluşur, ya da gerçek bir nüfus taraması veya populasyon ile elde edilir (Dirican 2001).

Tanı testlerinin güvenilirliğini ve doğruluğunu saptayabilmek için ROC eğrisi çok kullanışlı bir yöntem haline gelmiştir. Özellikle tıp alanında tanı amaçlı kullanılan testlerin iki sonuçlu olmadığı durumlarda sayısal sonuca sahip ve sıralı (ordinal) tanı testlerinin performansının tanımlanması için ROC analizi kullanımı yaygındır. ROC yöntemi istatistik karar teorisine dayanmakta olup ilk olarak 1950 yılında elektronik alanında kullanılmaya başlanmış, daha sonra biyoloji, ziraat, tıp, veterinerlik, eczacılık başta olmak üzere hemen hemen tüm bilim dallarında kullanılmıştır (Greiner *et al.* 2000; Zweig and Campbell 1993). 1960'ların başında tıpta tanı testlerinin değerlendirilmesinde kullanılabileceği fikri Lusted tarafından ortaya atılmıştır. Lusted 1971'de ROC eğrileri vasıtası ile testlerin doğruluğunun nasıl değerlendirileceğine açıklık getirmiştir (Karaağaoğlu 2003).

ROC grafiği, sınıflandırıcıların performansına bağlı olarak göz önüne getirilmesini, düzenlenmesini ve seçilmesini sağlayan bir tekniktir. Roc grafikleri, sınıflandırıcılar arasındaki isabet oranları ve yanlış alarm oranları arasındaki değişimi göstermek için uzun zamandan beri kullanılmaktadır (Egan 1975; Swets *et al.* 2000). ROC analizi teşhis sistemlerinin davranışlarını analiz etmek ve göz önüne getirmek için genişletilmiştir (Swets 1988).

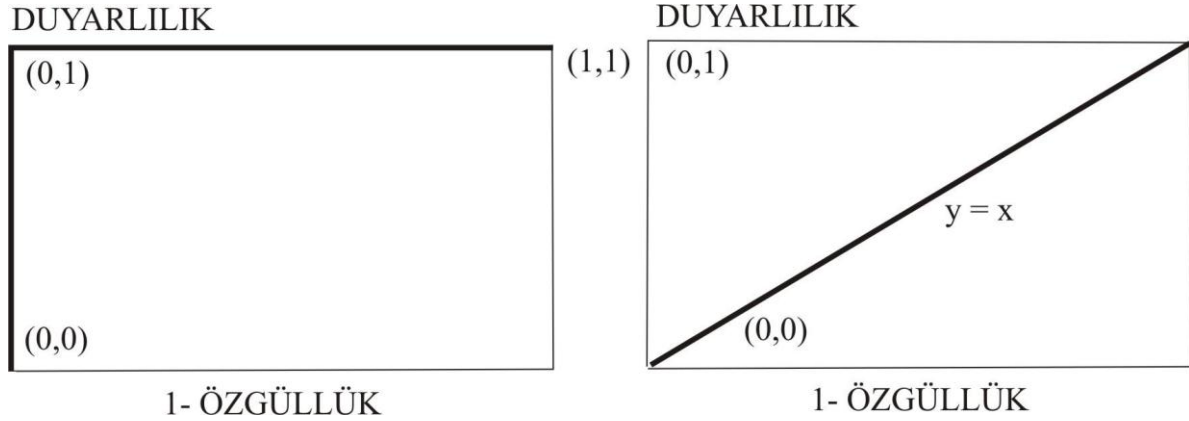
ROC analizi tıbbi teşhis sonuçlarının gerçek doğruluğunu belirlemek için kullanılan ideal bir yöntemdir. ROC analizi, teşhis prosedürünün duyarlılık ve belirliliğini belirlemek için kullanılan standart bir yaklaşım olması nedeniyle ön plana çıkmaktadır. Bunun için teşhisin duyarlılık ve belirliliği arasındaki ilişkiyi tanımlayacak ROC eğrileri kullanılır. Eğrilerin eksenlerini Doğru Pozitif ve Yanlış Pozitif değerleri oluşturur. Eğriler, Doğru Pozitif ve Yanlış Pozitif değerlerinin değer aralığı olan 0-1 arasında olup y-koordinatına ve üst sınıra yakınlık başarılı test sonuçlarını gösterirken, yaklaşık 45°'lik eğime sahip eğriler başarısız test sonucunu gösterir. Böylece ROC eğrileri incelenerek testin başarısı belirlenebilir. Başarılı bir testte eğrilerin altında kalan alanın büyük olması beklenir (Türker vd. 2005).

Test sonucunda elde edilen tüm verileri kapsayan ve bunlara dayalı hesaplanan duyarlılık (doğru pozitif) ve 1-özgüllük (yanlış pozitif) değerlerine karşılık gelen çakışım noktaları "ROC Eğrisini" meydana getirir. Testin performansı ve tanı sonucunun doğruluğu, tanı testinin pozitif ve negatif sonuçlarıyla beraber ve konulan tanının yayılımına bağlıdır (Somoza *et al.* 1989).

ROC eğrisi yöntemi;

- 1) Mevcut karmaşıklığın sade bir hale dönüştürülebilmesine,
- 2) Risk faktörünün minimuma indirilebilmesi ve daha ekonomik bir şekilde doğru sonuca ulaşılmasına,
- 3) Farklı test sonuçlarından ortaya çıkan değerler arasında gerçek tanıya uygunluk gösteren ve etkinliği en yüksek olan materyalin belirlenmesine,
- 4) Analiz sonuçlarının daha iyi bir şekilde yorumlanmasına olanak sağlar.

Duyarlılık ve 1-özgüllük değerlerine bağlı olarak çizilen ROC eğrisi (0,0)-(0,1)-(1,1) noktalarını kapsıyor ise uygulanan tanı testinin başarılı, buna karşın ROC eğrisi  $y=x$  fonksiyonuna yaklaşıyor ise duyarlılık (doğru) değerlerinin oranları azalıp 1-özgüllük (yanlış) değerlerin oranları yükseldiğinden uygulanan tanı testinin başarısız olduğuna karar verilir. Şekil 1'de en iyi ve kötü performans gösteren ROC eğrileri çizilmiştir.



**Şekil 1.** İdeal ve kötü performans göstergesi olan ROC eğrileri

Gerçek tanı sonucu baz alındığında uygulanan tanı testine ait ROC analizinde 0.50 ile 1.00 arasında değerler alır. Bu alan büyüdükçe, tanı testinin güvenilirliği ve doğruluğu o derece artar. Yani tanı testi sonucunda elde edilen değerlerin gerçek değerlere yaklaştığı ifade edilir. Genel olarak, eğri altında kalan alan 0,9-1 arasında ise mükemmel, 0,8-0,9 arasında ise çok iyi, 0,7-0,8 arasında ise iyi, 0,6-0,7 arasında ise orta ve 0,5-0,6 arasında olduğunda tanı testinin zayıf olduğunu gösterir (Metz 1978). Tıp alanında oldukça yaygın olarak kullanılan ROC analizinin kullanımı zirai alanda oldukça kısıtlıdır. Zirai alanda direkt canlıyla iç içe olan birçok faktör biyoistatistiksel olarak çalışılmakta ve güvenilirliği tartışılmaktadır. Hayvansal üretime dayalı birçok zirai alan bu konu kapsamında incelenebilmektedir. Özellikle araştırma konusu olarak seçilen koyunlarda gebelik hayvansal üretim kapsamında önemli bir yer tutmaktadır. Dolayısıyla gebelik sürecinin doğru tanımlanması ve değerlendirilmesi ideal bir yetiştiricilik açısından önem kazanmaktadır. Koyunlarda gebelik süreci ile alakalı olarak birçok çalışma yürütülmekle birlikte, gebeliğin kesin olarak teşhis edilmesi; yetiştiricilikte olduğu kadar gebe olmayanların yeniden tohumlanması, gebe hayvanların kesiminin önlenmesi, gebelik süresince uygun yemleme programlarının uygulanması ile yavru doğum sürecinin güvenliği ve sürü yönetim planlaması açısından oldukça önem arz etmektedir (Davey 1986; Ulusoy 2009).

### Materyal ve Yöntem

Denemenin hayvan materyalini toplam 61 baş 2-5 yaş arası Morkaraman-İvesi-Tuj koyunları oluşturmuştur. Koyunlar suni tohumlama programında gebe bırakılarak, eksojen hormon uygulamalarında vagina içi sünger ile kızgınlık oluşturulmuştur. Vagina içi sünger olarak 40 mg FGA (İntervet-choronogest) süngerler 12 gün süreyle kullanılmış ve süngerlerin alınmasından hemen sonra kas içi 500 IU PMSG (İntervet-choronogest) uygulanmıştır. Laparoskopik suni tohumlama kızgınlıkları arama koçuyla tespit edilen hayvanlarda uygulanmıştır. Tohumlamanın 18.günüde Real-Time B Mode ultrason cihazı kullanılarak 7.5 MHz Rektal Prop ile transrektal gebelik muayenesi yapılmıştır. Aynı gün içinde tohumlanan hayvanların venajugularisinden 5 cc kan örneği alınarak kan serumları santrifüj ile ayrılmıştır. Ayrılan kan serumları  $-20^{\circ}\text{C}$ 'de progesteron hormon testine kadar dondurulmuştur. Tohumlamanın 90. gününde transabdominal 5 MHz prob ile gebelik muayenesi tekerrür ettirilmiştir. Kan serumları oda sıcaklığında çözündürülerek tam otomatik eliza cihazı ile progesteron analizine tabi tutulmuştur. 3 ayrı gebelik muayenesinin doğrulama sonuçları kuzulama sonuçlarıyla birlikte değerlendirilmiştir. Kuzulama sonuçları gebeliğin 144-155. günleri arasında tespit edilmiştir. Çalışmamızda tanı testlerinin ayırt edici özelliklerini analiz etmek amacıyla kullanılan Diskriminant (Ayrırma) Analizi, Ki-Kare Analizi ve buna bağlı olarak uygulanan tanı testlerin uyumlarını ve performanslarını değerlendirmek için kullanılan Roc Analiz yöntemi uygulanmıştır.

## Bulgular ve Sonuç

### Korelasyon analizi sonuçları

Üç farklı gebelik testi sonucunda ortaya çıkan korelasyonda 18.günde yapılan gebelik testi ile Progesteron testi sonucu arasında bir ilişkinin olmadığı görülürken, 90. günde yapılan Abdominal Ultrason testi sonuçları arasında pozitif yönde çok önemli bir ilişkinin olduğu görülmüştür. Ayrıca 18. günde uygulanan Progesteron testi sonucu ile yine 90. günde uygulanan Abdominal Ultrason testi sonucu arasında da pozitif yönde çok önemli bir ilişkinin olduğu ortaya çıkmıştır. Bu sonuca göre en yüksek korelasyon 18.günde yapılan gebelik testi ve 90.günde yapılan Abdominal Ultrason testi değişkenleri arasındadır.

**Çizelge 1.** Gebelik testleri arasındaki korelasyon katsayıları

	GT 18	PD 18
PD 18	0,286	
AU 90	0,713**	0,589**

\*\* : P<0.01

Diskriminant analizi sonuçları Çizelge 2 ve 3'de verilmiştir.

Diskriminant fonksiyonunun önemliliğini test etmek için Kanonik Korelasyon ve Öz değer istatistikleri kullanılır.

**Çizelge 2.** Özdeğer istatistiği

Fonksiyon	Özdeğer	% Varyans	Kümülatif %	Kanonik Korelasyon
1	2,024* (a)	100,0	100,0	,818

\* : a> 0,40

Kanonik korelasyon değeri (0,818) nin karesi alınarak elde edilen modelin bağımlı değişkendeki değişimin yüzde kaçını açıkladığı belirlenir ( $0,818^2 = 0,67$ ). Buna göre, modelimiz bağımlı değişkendeki (gebe olan ve olmayanlar) varyansın %67'sini açıklayabilmektedir. Çalışmamızda bulunan özdeğer istatistiği 2,024 olup, bu değer 0,40 dan büyük olduğu göz önüne alındığında fonksiyonumuzun iyi bir ayırmacılık sağladığı söylenebilir.

**Çizelge 3.** Ayırma Fonksiyon Katsayıları

	Fonksiyon
	1
GT 18	0,884
PD 18	0,720

### Ki-Kare analizi sonuçları

**Çizelge 4.** Ki-Kare analizi sonuçları

	GT 18	PD 18	AU 90
Pearson Ki-Kare	30,992**	54,355**	61,000**
Kappa	0,674**	0,583**	0,967**

18.günde yapılan gebelik testi ve yine 18.günde yapılan progesteron testi ayırma fonksiyonu katsayılarına bakıldığında sırasıyla 0,884 ve 0,720 sonuçları elde edilmiştir. Bu da, önemli ayırt edici bağımsız değişken olduklarını göstermektedir. Ayrıca 90. günde yapılan Abdominal Ultrason testinin gebe olan ve olmayanları ayırt etmede önemli olmadığı görülmüştür.

$X^2$  analizi sonucuna göre farklı gebelik testi sonuçlarının kuzulama sonuçlarıyla ilişkilendirilebileceği görülmektedir (P<0.01). Ayrıca Kappa katsayılarına göre GT 18 ve PD 18 yöntemlerinin kuzulama sonucu

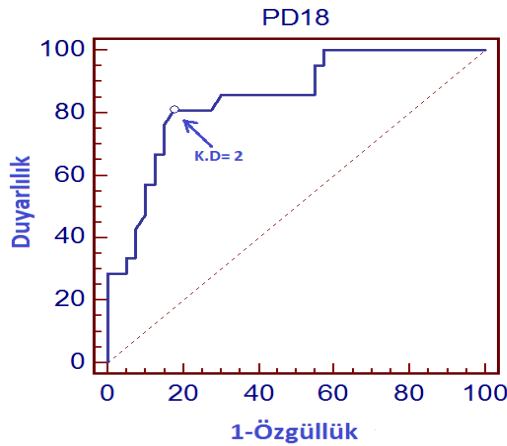
arasında orta derece (0,674 ve 0,583) ve AU 90 yönteminin ise yine kuzulama sonucu ile tam bir uyum içerisinde olduğu görülmektedir (0,967).

### Roc analizi sonuçları

Bölüm 1.07 Çizelge 5. 2x2 şeklinde düzenlenen gerçek ve tanı testlerine ait sonuç tablosu

Gebelik Testi	Gebelik Durumu		Progrest. Testi	Gebelik Durumu		Abdom. Ult. Testi	Gebelik Durumu				
	Var	Yok		Var	Yok		Var	Yok			
18.Gün			18.Gün			90.gün					
Pozitif	21	10	31	Pozitif	17	8	25	Pozitif	21	1	22
Negatif	0	30	30	Negatif	4	32	36	Negatif	0	39	39
Toplam	21	40	61	Toplam	21	40	61	Toplam	21	40	61

Suni tohumlama programına alınan 61 baş koyunun kuzulama sonucunda 21'inin (%34,4) gebe, 40'ının (%65,6) gebe olmadığı tespit edildi. 18.günde yapılan Gebelik testi sonucunda koyunların 31'inin (%51) gebe olduğu, 30'unun (%49) gebe olmadığı, yine 18.günde yapılan Progesterone değerine (Kesim Noktası=2) göre 25'inin gebe (%41), 36'sının (%59) gebe olmadığı görülmüştür. Ayrıca 90.günde yapılan Abdominal Ultrason testine göre 22'sinin (%36) gebe, 39'unun (%64) ise gebe olmadığı saptanmıştır (Çizelge 6.).



Şekil 2. En yüksek duyarlılık ve özgüllük değerlerine karşılık gelen Kesim Noktası

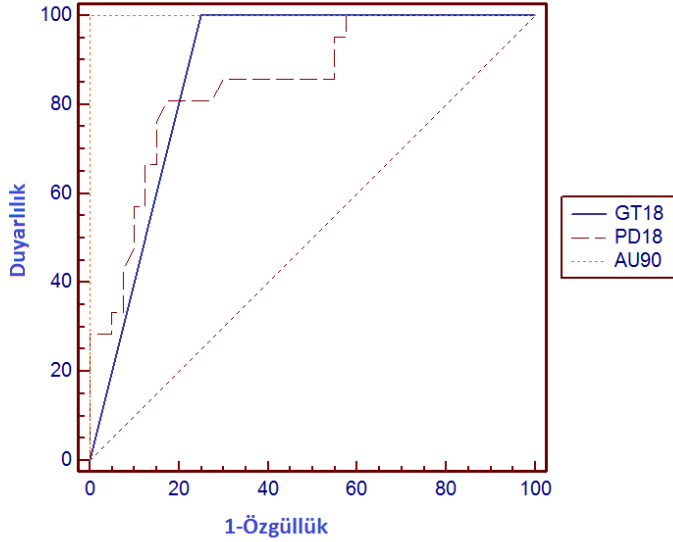
Progesteron değerlerine göre koyunlarda gebeliğin teşhisinde kritik noktayı belirlemek için yapılan ROC analizinde, duyarlılığın ve özgüllüğün en yüksek olduğu değere karşılık gelen progesteron değeri 2 ng/ml olarak bulunmuştur (Şekil 2.). Buna göre Progesteron değeri 2 ng/ml ve daha yüksek olan koyunların gebe olduğu, 2 ng/ml'den daha düşük progesteron değerine sahip koyunların ise gebe olmadığı sonucu elde edilmiştir.

Çizelge 6. Roc analizine ait tanımlayıcı istatistikler

Tanımlayıcı İstatistikler	GT 18	PD 18	AU 90
Eğri Altında Kalan Alan	0,875*	0,805*	1,000*
Standart Hata	0,0528	0,0636	0,000
%95 Güven Sınırları	0,765-0,946	0,683-0,895	0,941-1,000
Z değeri	7,100	4,788	-

\*: P(Alan=0.5)

Üç farklı tanı testine uygulanan ROC analizi sonuçları Çizelge 6'da verilmiştir. ROC analizine göre koyunlarda gebeliğin tespit edilmesinde en iyi sonucu sırasıyla 90. günde yapılan Abdominal Ultrason, 18. günde yapılan gebelik testi ve yine 18. Günde yapılan Progesteron testi vermiştir. Eğri altında kalan alanların standart hataları dikkate alındığında en küçük hata payına sırasıyla AU 90, GT 18 ve PD 18 sahiptir. Eğri altında kalan alanların güven aralıkları dikkate alındığında ise en dar güven aralığına AU 90 testinin sahip olduğu, bunu sırasıyla GT 18 ve PD 18'in izlediği görülmektedir.



**Şekil 3.** Gebelik testlerinin ROC eğrileri grafiği.

Sonuç olarak suni tohumlama programına alınan koyunlarda gebeliğin teşhisinde en doğru sonucu 90. günde yapılan Abdominal Ultrason testi vermiştir. Ancak süre bazında 90 günlük bir bekleyişin ardından bu testin yapılışı bazı olumsuzlukları da beraberinde getireceği düşünüldüğünde, 18. Günde yapılan gebelik ve progesteron testlerinin daha cazip olduğu kanısına varılmıştır. Bu test sonuçlarına göre gebeliğin %80-85 oranında doğru tahmin edilmesi koyunlarda gebeliğin daha erken bir sürede tahmin edilmesini ve kuzulamaya kadar geçen zaman süresince koyunların beslenme, bakım, tedavi v.b. gibi masrafların ve iş gücünün daha olumlu kullanılabileceği sonucunu doğurmuştur. Saha koşulları dikkate alındığında 18. günde yapılan gebelik testinin daha pratik ve uygulanmasının daha kolay olduğu düşünüldüğünde suni tohumlama programını daha olumlu etkileyeceği düşünülmektedir.

#### Kaynaklar

- Davey, C.G., 1986. An evaluation of pregnancy testing in sheep using a real-time ultrasound scanner. *Aust. Vet.,J.*, 63, 347-348.
- Dirican, A., 2001. Evaluation of the diagnostic test's performance and their comparisons. *Cerrahpaşa J Med.*; 32 (1): 25-30.
- Egan, 1975. *Signal detection theory and ROC analysis.* Academic Press, New York.
- Greinera, M., Pfeifferb, D., Smith, R.D., 2000. Principles and practical application of the receiver-operating characteristic analysis for diagnostic tests. *Preventive Veterinary Medicine*, 45: 23-41
- Karaağaoğlu, E., 2003. *Tıpta karar verme. Tıp bilişimi güz okulu*, Antalya.
- Metz CE., 1978. Basic principles of ROC analysis. *Stat Nucl Med.*, 8: 283-298.
- Somoza, E., Soutullo-Esperon, L., Mossman, D., 1989. Evaluation and optimization of diagnostic tests using receiver operating characteristic analysis and information theory. *OH 45220.*
- Swets, 1988. Measuring the accuracy of diagnostic systems. *Science.*, v240., 1285-1293
- Swets, Dawes, M., Monahan, J., 2000. Better decisions through science. *Sci. Amer.*, v283.,82-87
- Türker, N., Tokan, F., Yıldırım, T., 2005. Ekokardiyogram verilerinin yapay sinir ağları ile değerlendirilmesi., 218-221 National Symposium on Biomedical Engineering, İstanbul-TURKEY

Ulusoy, H., 2009. Koyunlarda gebelik tanısı. Veteriner Hekim Dergisi 80(1): 31-36

Zweig, M.H., Campbell, G., 1993. Receiver-operating characteristic (ROC) plots: a fundamental evaluation tool in clinical medicine. Clinical Chemistry, 39: 561-577.



## Yapay Sinir Ağları ve Saanen Keçilerinin Canlı Ağırlık Büyümesi Üzerine Bir Uygulama

Hande Küçükönder<sup>1\*</sup>, Ercan Efe<sup>2</sup>, Hülya Atıl<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Bartın Üniversitesi, İ.İ.B.F, İşletme Bölümü, Bartın

<sup>2</sup> Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Kahramanmaraş

<sup>3</sup> Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Bornova-İzmir

\*e-posta: [hkucukonder@gmail.com](mailto:hkucukonder@gmail.com) ; Tel: +90 (378) 223 5384; Fax: +90 (378) 223 5039

### Özet

Bilgi teknolojilerinin gelişim sürecinde yapay zeka alanında çeşitli yöntemler ortaya konmuştur. İnsan beynindeki sinir hücrelerinin çalışma prensiplerinden esinlenerek geliştirilen yapay sinir ağları (YSA), günümüzde birçok farklı alanda (mühendislik, tıp vb.) olduğu gibi hayvancılık alanında yapılan uygulamalarda da başarı ile uygulanmaktadır. Bu çalışmada, YSA'nın genel yapısı, avantaj ve dezavantajları hakkında genel bilgilere yer verilmiş olup, uygulama kısmında ise Saanen keçisinin canlı ağırlık artışına etki ettiği düşünülen bazı faktörler kullanılarak YSA ile bu artışlar tahminlenmeye çalışılmıştır. Çalışmada, yöntem olarak YSA'nın, Bayesian Regularization algoritması kullanılmış ve ağırlık eğitimi işlemleri 10.000 iterasyonda tamamlanmıştır. 5-1-6-1 şeklinde tasarlanan mimari yapıya göre elde edilen YSA sonuçlarının başarı performansı Ortalama Mutlak Yüzde Hata (OMHY) istatistiği ile değerlendirilmiş olup, sırasıyla veri setlerinin OMHY değerleri, eğitim veri seti için % 5.9735, test veri seti için % 10.7585 ve geçerlilik veri seti içinde % 9.69483 olarak bulunmuştur. Bu kriterlere göre yapılan değerlendirme sonucunda ise BR algoritmasının ağırlık eğitimi "Çok iyi" olarak tamamladığı, elde edilen YSA tahmin sonuçlarının gerçek gözlem değerlerine minimum hata ile "oldukça düşük sapmalı" bir şekilde yakınsadığı ortaya çıkmıştır. Yapılan bu çalışma ile hayvansal üretim çalışmalarında canlı ağırlık tahminleri için klasik yöntemlere YSA'nın alternatif bir yöntem olarak kullanılabilceği gösterilmeye çalışılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Yapay sinir ağları, Bayesian Regularization, Tahminleme, Saanen

### Artificial Neural Networks and an Application on Live Weight of Saanen Goats

#### Abstract

Various methods in the field of artificial intelligence have been put forward in the process of development of information technologies. Inspired by the principles developed in the study of nerve cells in the human brain, Artificial Neural Networks (ANN) are today successfully implemented in applications in many different areas (engineering, medicine and so on.) as well as in the field of animal husbandry. In this study, the general structure of ANN, their advantages and disadvantages have been outlined and in the application part, by using some of the factors thought to influence the increases of the live weight Saanen goat gain with ANN these increases have been tried to be estimated. In the study, Bayesian Regularization algorithm of ANN is used as method and network training processes have been completed in 10,000 iterations. ANN's results of the performance of success obtained according to architectural structure designed in the form of 5-1-6-1 have been evaluated by Mean Absolute Percentage Error (MAPE) statistics, and data sets' MAPE values are respectively 5.97 % for training data set, 10.76% for the test data set and 9.69 % for validation data set. As a result of the evaluation according to these criteria, it has emerged that BR algorithm has completed the network training as "very good", and that the estimation ANN results obtained has converged to the values of the real observation in a "very low deviation" way with minimum error. With this study, it has been tried to be shown that ANN can be used as an alternative method to traditional ones in live weight estimations for livestock production activities

**Key words:** Artificial Neural Networks, Bayesian Regularization, Estimation, Saanen

## Giriş

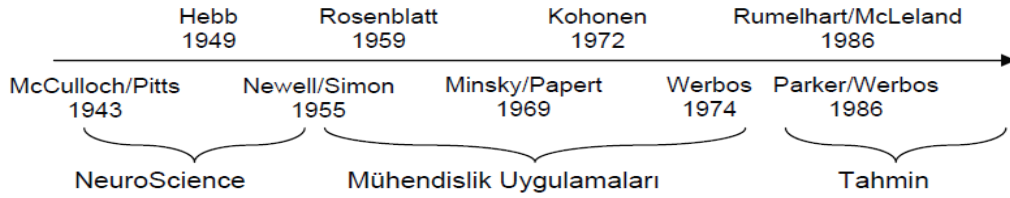
Yapay zeka teknolojilerinden olan yapay sinir ağları (YSA), insan beyninin çalışma prensiplerini taklit etme yoluyla çeşitli problemleri çözüme kavuşturmak amacıyla geliştirilen bilgisayar yazılımlarıdır (Öztemel, 2003).

Son yıllarda yapay zeka teknolojileri, birçok alanda gerçekleştirilen başarılı uygulamalarla, oldukça ilgi gören bir bilim dalı haline gelmiştir. Yapay sinir ağları, bulanık mantık, genetik algoritmalar, tabu arama, tavlama benzetimi, karınca algoritması ve uzman sistemler gibi çeşitli yapay zeka teknikleri bulunmaktadır.

Özellikle mühendislik, tıp, ekonomi, finans ve turizm gibi birçok bilim dalında oldukça geniş bir uygulama alanında sahip olan yapay sinir ağlarının, tarım ve hayvancılık alanında yapılan çalışmalarda da kullanımı giderek yaygınlaşmaya başlamıştır.

YSA'nın tarihsel gelişimi incelendiğinde Hebb, Minsky, Edmonds, Mc Carthy, Shannon ve Rochester isimli bilim insanlarının, sinir ağlarının temelini atan öncü isimlerden olduğu görülmektedir. Söz konusu bilim insanlarının sinir ağları üzerine yaptıkları bilimsel araştırmalar, gelecek dönemlerde yapılan çalışmalara ışık tutmuş ve yapay sinir ağlarının gelişmesine önemli katkılar sağlamıştır (Bayır, 2006).

Buna göre YSA açısından önemli sayılan bu noktaların tarihsel olarak zaman çizelgesi üzerinde gösterimi Şekil 1 'de verilmektedir.



Şekil 1. Yapay Sinir Ağlarının Gelişimi Tarihçe Zaman Çizelgesi (Crone, 2004).

## Materyal ve Metot

### Materyal

Araştırmanın materyali, Saneen keçilerinin canlı ağırlık artışı üzerine etki ettiği düşünülen bir takım faktörlerden oluşmaktadır. Bu faktörler sırasıyla, cidago yüksekliği ( $X_1$ ), sağrı uzunluğu ( $X_2$ ), vücut uzunluğu ( $X_3$ ), göğüs çevresi ( $X_4$ ), göğüs derinliği ( $X_5$ ) şeklindedir. Toplam 413 hayvana ait bu özelliklerinden yararlanılarak YSA ile yapılacak olan canlı ağırlık artış tahmin değerleri ile ölçüm değerleri karşılaştırmalı olarak irdelenmeye çalışılacaktır. Elde edilen verilerin, YSA ile yapılan tahmin incelemesi, MATLAB paket programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

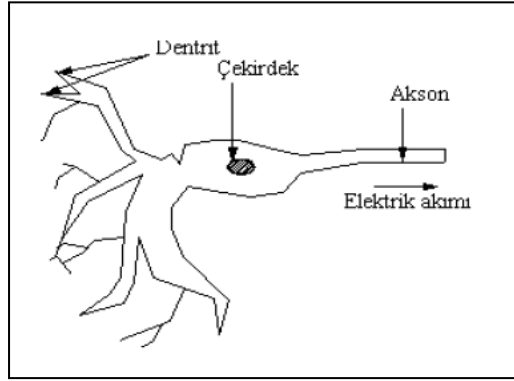
### Metot

#### Yapay Sinir Ağlarının Yapısı

YSA, biyolojik sinir ağlarının çalışma prensiplerinin baz alınması ile geliştirilen bir yapay zeka teknolojisidir. Sinir sisteminin modellenmesi esasına dayanan bu çalışmalar, zamanla ivme kazanmış olup YSA'nın bugünkü şeklini almasında önemli katkılar sağlamıştır (Fausett, 1994). Biyolojik sinir sistemi, merkezinde sürekli olarak bilgiyi alan, yorumlayan ve uygun bir karara dönüştürmeyi sağlayan üç farklı katmandan oluşmaktadır (Haykin, 1994). Bu katmanlardan girdi katmanı, çevreden gelen sinyalleri (girdileri) almakla görevli iken, bu sinyallerin elektriksel sinyallere dönüştürerek beyne iletilmesi ise alıcı sinirler (Receptor) aracılığıyla gerçekleşmektedir.

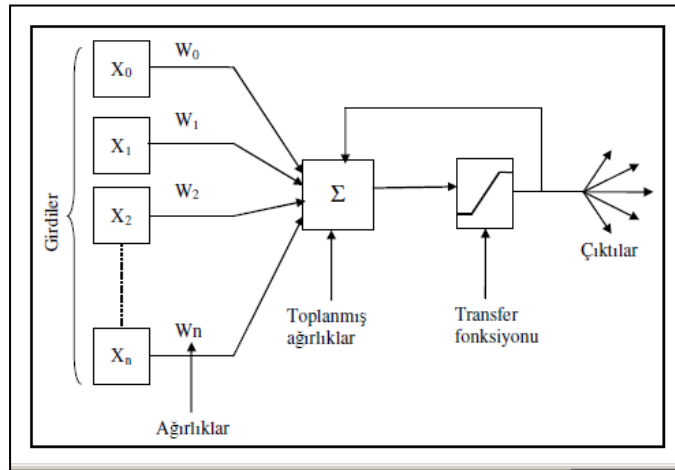
Beynin ürettiği bu elektriksel sinyaller çıktı olarak dış ortama aktarılıp bilginin işleme süreci tamamlanmış olur. Girdiler ile çıktılar arasında var olan ve uygun tepkilere dönüşmesini sağlayan tepki sinirleri ise sürekli ileri-geri besleme yoluyla uygun sinyalleri (tepkiler) üreterek merkezi sinir sisteminin mekanizmasını oluşturmaktadır (Bose ve Liang, 1996). Sinir sisteminde hücreler arası bilgi aktarımının gerçekleştirilmesi çeşitli şekil ve tipler olmakla birlikte hepsinde asıl amaç bilgi iletiminin sağlanmasıdır.





Şekil 2. Biyolojik sinir hücresi (Demir, 1997).

Biyolojik sinir sistemi ile benzerlik gösteren YSA'da ise bu yapı, nöronlar, bağlantılar ve öğrenme algoritmaları olmak üzere üç bileşen olarak incelenmektedir (Güngör ve Çuhadar, 2005). YSA'ndaki yapay sinir hücrelerinin (nöronların) bir araya gelmesiyle oluşturulan yapıda, bu hücrelerin bir araya gelişi tesadüfi değildir. Ağ içerisinde nöronlar aynı doğrultuda bir araya gelerek tabakaları oluştururken, bu tabakada yer alan nöronların bir kısmı da çözülmesi istenen problemin içeriğine göre bir (veya birkaç) girdi ve çıktı vermek üzere yapı içerisinde yerini almaktadır (Baş, 2006). Genel olarak bir YSA'nın yapısı Şekil 3'de verilmektedir.



Şekil 3. YSA'nın yapısı (Yazıcı ve ark., 2007).

Şekil 3'de görüleceği üzere YSA'nın genel yapısı, girdi katmanı, çıktı katmanı ve gizli (ara) katman olmak üzere üç farklı katmandan oluşmaktadır. Girdi katmanı, dış ortamdan gelen bilgileri nöronlar aracılığı ile almakla, çıktı katmanı bilginin işlenmiş bir şekilde dış ortama verilmesini sağlamakla, ara katman ise girdi ve çıktı katmanı arasında yer alan bir katman olup girdi katmanından alınan bilgilerin çıktı katmanına iletilmesi için gerekli bir takım işlevleri yerine getirmekle görevlidir. Katmanlarda yer alacak nöron sayısı çözümlenmek istenen problemin içeriğine bağlı olarak değişkenlik göstermekte olup, araştırmacıların ilgilendikleri her problemin çözümü için farklı bir YSA tasarımını gerektirmektedir. (Öztemel, 2003).

#### YSA'nın avantajları

- ☐ Matematiksel olarak modellenmesi güç ve karmaşık olan problemleri rahatlıkla çözümlenebilirlik imkanına sahiptirler.
- ☐ Bir problem için bir ağ oluşturulurken herhangi bir bilgiye değil sadece örneğe ihtiyaç duyarak, belli bir kural tabanı gerektirmezler.

- ❑ Günlük hayattaki olayların ve etkilerinin durumunu matematiksel olarak ifade etmek oldukça zorken, YSA ile bu durumun incelenmesi ve çözümlenmesi mümkün olmaktadır.
- ❑ İncelenmek istenen problemlerin birbirleri ile olan ilişkilerinin doğrusal olmadığı durumlarda problemi çözüme kavuşturmak oldukça zor ve karmaşıkken sinir ağları ile doğrusal olmayan ilişkiler geleneksel yöntemlere kıyasla daha iyi ve gerçekçi çözümler üretebilmektedir.
- ❑ YSA'nın uygulanması oldukça pratik ve ekonomiktir.
- ❑ YSA diğer sistemlere oranla zaman bakımından da verimli olan bir yöntemdir. Uygun örnek bulunduğu, probleme uygun ağ oluşturularak, ağın öğrenmesi ve genelleme yeteneği kazandırılmasıyla başka örnekler için de çözüm üretilmesi oldukça kolay olabilmektedir (Elmas, 2003).

#### **YSA'nın dezavantajları**

- ❑ YSA uygulamalarında model seçim ve ağ topolojisinin belirlenmesi oldukça önemlidir. Bu durum için herhangi sabit bir kural veya formülün olmaması kullanıcı tecrübesi gerektirmektedir.
- ❑ YSA'nın kara kutu kısmında işlemlerin nasıl gerçekleştiği bilinmemektedir.
- ❑ Bazı ağ yapıları hariç kararlılık analizinin yapılması mümkün olamamaktadır.
- ❑ Farklı sistemlere uygulanması zaman zaman zor ve güç bir hal alabilmektedir.
- ❑ YSA'na tanıtılacak örneklerin seçiminde de herhangi bir kural bulunmamaktadır. Bu durumda da yine araştırmacının bilgi ve deneyimi ön plana çıkmaktadır.
- ❑ YSA'nın eğitim aşaması bazı durumlarda oldukça zaman alıcı bir şekilde gerçekleşmekte ve güçlüklerle karşılaşılabilir.
- ❑ YSA'nın öğrenme hızı önceden tahmin edilemez (Önder ve Kaynak, 2000).

#### **Bulgular**

##### **Ağın tasarımı ve ağın eğitimi için kullanılan model**

Çalışmada, Saanen keçilerinin canlı ağırlık artışı üzerine etki ettiği düşünülen cidago yüksekliği ( $X_1$ ), sağrı uzunluğu ( $X_2$ ), vücut uzunluğu ( $X_3$ ), göğüs çevresi ( $X_4$ ), göğüs derinliği ( $X_5$ ) ile girdi değişkenleri kullanılarak canlı ağırlık artışı, tasarlanan YSA ile, tahmin edilmeye çalışılmıştır. Tasarlanan YSA 'da bu beş faktör ağa giriş verisi olarak tanıtılmış, canlı ağırlık özelliği ise çıktı katmanı olarak ağa sunulmuştur. Ağın eğitiminde toplam 413 adet veri kullanılmış olup bu verilerin %70'i tasarlanan ağı eğitmek üzere, %20'si test ve % 10'u da ağın geçerliliğinin sınanmasında kullanılmak üzere "rastgele" üç kısma ayrıştırılmıştır. Ağ modeli oluşturulurken ise YSA modelinin oluşturulmasında "5" giriş ve "1" çıkıştan oluşan bir ara katman kullanılması ve ara katmanda yer alacak olan nöron sayısının da "6" olarak belirlenmesi ile 5-1-6-1 şeklindeki mimari yapı, deneme yanılma sonucunda olası tüm durumlar içerisinde tek tek denenerek, optimum yapı olarak belirlenmiştir.

##### **Tasarlanan sinir ağının eğitimi**

Sinir ağının eğitiminde, katmanlarda aktivasyon fonksiyonu olarak sigmoid fonksiyon kullanılmış olup, bu fonksiyonun matematiksel olarak ifadesi

$$f(s) = \frac{1}{1 + e^{-s}}$$

şekindedir (Zurada, 1992).

Bu fonksiyon gereğince verilerin öncelikle normalizasyon işlemi gerçekleştirilmiştir. Parametrelerin maksimum ve minimum değerleri her bir özellik için ayrı ayrı bulunarak (0-1) arasında normalize edilmiştir. Elde edilen çıkışlarda ise, işlemin tersine çevrilmesi sağlanmış ve ağın üretmiş olduğu sonuçlar elde edilmiştir. Ağın eğitiminde ise, kullanılacak olan sinir ağı yapısı, ileri beslemeli sinir ağı, öğrenme tipi olarak da danışmanlı öğrenme yöntemi kullanılarak optimum başarı elde edilmiştir. Ağın eğitim işlemi 10.000 iterasyonda tamamlanmış olup, iterasyon sayısı tamamlandığında ağın eğitimine son verilmiştir.

Uygulanan yöntemde yapılan tahminin doğruluğu ise, "Ortalama Mutlak Yüzde Hata (OMHY)" istatistiği ile değerlendirilmiştir. Bu istatistiğin matematiksel ifadesi

$$OMHY = 100x \frac{\sum_{i=1}^n (t_i - g_i)^2 / t_i}{n}$$

$t_i$  : i-inci birimin tahmin değeri

$g_i$  : i-inci birimin gerçek değeri

şeklinde gösterilmektedir  $e_j$  : Tahmin hatası (Chatfield et al., 2001).

Literatürde, OMHY istatistiğinin tahmin hatalarını yüzde olarak ifade etmesi nedeni ile tek başına da bir anlamının olması, diğer kriterlere nazaran daha üstün olarak kabul edilmektedir. Witt ve Witt (1992), OMHY değerleri % 10'un altında olan tahmin modellerini "yüksek doğruluk" derecesine sahip, % 10 ile % 20 arasında olan modelleri ise doğru tahmin modelleri olarak sınıflandırmıştır. Benzer şekilde Lewis (1982), OMHY değeri %10'un altında olan modelleri "çok iyi", % 10 ile % 20 arasında olan modelleri "iyi", % 20 ile % 50 arasında olan modelleri "kabul edilebilir" ve % 50'nin üzerinde olan modelleri ise "yanlış ve hatalı" olarak sınıflandırmıştır.

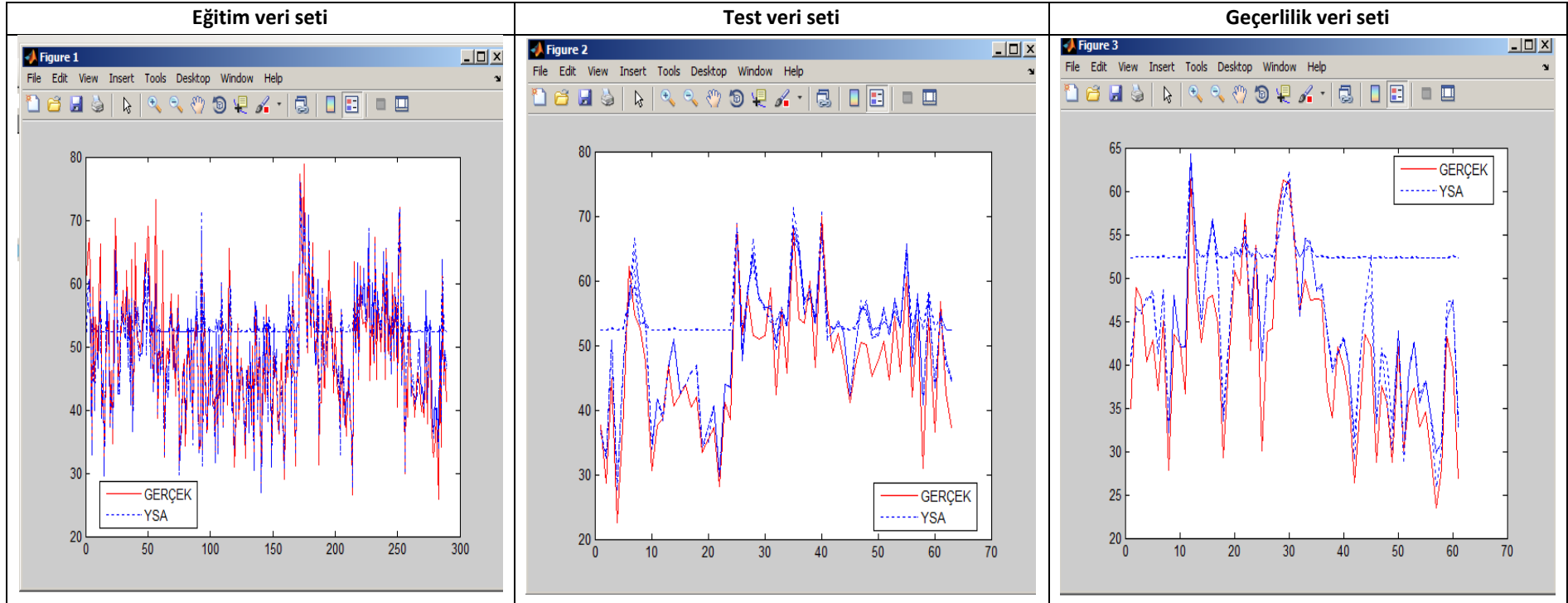
Quasi Newton algoritmasından olan, BR (Bayesian Regularization) Algoritması'na göre bulunan OMHY değerlerinin eğitim, test ve geçerlilik veri seti için sonuçları Çizelge 1'de verilmektedir.

**Çizelge 1.** BR algoritmasına göre bulunan OMHY değerleri

Ara katman sayısı	Katmanlarda yer alan nöron sayısı	OMHY Eğitim veri seti (%)	OMHY Test veri seti (%)	OMHY Geçerlilik veri seti (%)
1	6	6.1846	10.2027	9.55359
2	6	<b>5.9735</b>	<b>10.7585</b>	<b>9.69483</b>

Sinir ağının eğitimi gerçekleştirilirken, eğitim, test ve geçerlilik veri setine ait YSA çıkışları ile gerçek ölçüm değerlerinin birbirlerine uyum grafikleri de Çizelge 2'de verilmektedir. Çizelge 2'de eğitim, test ve geçerlilik veri setine ait elde edilen YSA tahmin sonuçları ile gerçek ölçüm değerlerinin birbirlerine uyum grafikleri yer almaktadır. Grafikler incelediğinde, YSA canlı ağırlık tahmin çıkış değerlerinin, ölçülen gerçek değerlere oldukça yakın sonuçlar verdiği görülmektedir. Sonuç olarak, sapma miktarı minimuma indirilmeye çalışılarak gerçeğe oldukça "oldukça düşük sapmalı" tahminler yapıldığını ve ağın eğitiminde kullanılmış olan BR algoritmasının da tahmin yönteminde başarılı sonuçlar ürettiği söylenebilir. YSA'nın tahmin yönteminde "oldukça düşük sapmalı" ve güvenilir sonuçlar ürettiğini incelenen grafiklerde de görmek mümkündür.

Çizelge 2. YSA tahmin sonuçları ile gerçek tahmin değerlerinin uyum grafikleri



### Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada, 413 adet Saanen keçisinin canlı ağırlık artış verileri ve bu artışa etki ettiği düşünülen bazı faktörler kullanılarak YSA ile tahminleme yapılmıştır. Elde edilen tahmin sonuçları ile gerçek ölçüm değerleri karşılaştırmalı olarak incelenerek değerlendirilmiştir.

Değerlendirme sonucunda YSA’da kullanılan BR algoritmasının ağırlık eğitimi “Çok iyi” olarak tamamladığı, elde edilen YSA tahmin sonuçlarının gerçek gözlem değerlerine minimum hata ile “oldukça düşük sapmalı” bir şekilde yakınsadığı ortaya çıkmıştır. Bu anlamda YSA’nın oldukça başarılı bir şekilde uygulandığı sonucuna varılmaktadır.

YSA’nın eğitimi için birbirinden farklı birçok eğitim algoritması kullanılabilir. Eğitim algoritmalarının içerisinden araştırılacak durumun niteliğine göre en uygun algoritmanın tespiti ise araştırmacının deneme yanılma yöntemiyle olası tüm algoritmaları denemesi ile mümkündür. Gelecekte yapılması düşünülen çalışmalarda, farklı algoritmaların kullanılması ile elde edilecek sonuçların değerlendirilip yorumlanması öngörülmektedir.

Hayvansal üretim çalışmalarında canlı ağırlık tahminleri için klasik yöntemler yerine, YSA’nın başarılı bir şekilde kullanılabileceği düşünülmektedir.

### Kaynaklar

- Baş, N., 2006. Yapay Sinir Ağları Yaklaşımı ve Bir Uygulama, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Bayır, F., 2006. Yapay Sinir Ağları ve Tahmin Modellemesi Üzerine Bir Uygulama, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, İstanbul.
- Bose, N.K. ve Liang, P, 1996. Neural Network Fundamentals with Graphs, Algorithms and Applications, McGraw-Hill, New York.
- Chatfield, C., Koehler, A.B., Ord, J.K., Synder, R.D., 2001. A New Look at Models for Exponential Smoothing, The Statistician, 50, 147.
- Crone, S.F., 2004. Bussiness Forecasting with Artificial Neural Networks, Presentation of IBF Tutorial, Institute of Bussiness Forecasting.
- Demir, Y.K., 1997. Yapay Sinir Ağları ile Ulaştırma Taleplerinin Modellenmesi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans tezi, İstanbul.
- Elmas, Ç., 2003. Yapay Sinir Ağları (Kuram, Mimari, Eğitim, Uygulama), Seçkin Yayıncılık, Ankara, s. 23.
- Fausett L., 1994. Fundamentals of Neural Networks-Architectures, Algorithms and Applications, Prentice Hall.
- Güngör, İ. ve Çuhadar, M. 2005. Antalya İline Yönelik Alman Turist Talebinin Yapay Sinir Ağları Yöntemiyle Tahmini, Gazi Üniversitesi Ticaret ve Turizm Eğitim Fakültesi Dergisi, Sayı: 1, s. 84-99.
- Haykin, S., 1994. Neural Networks, A Comprehensive Foundation, Macmillan College Publishing Comp. Inc.
- Lewis, C.D., 1982. Industrial and Business Forecasting Methods, Butterworths Publishing, London, s. 40.
- Önder, E., Kaynak, O., 2000. Yapay Sinir Ağları Ve Uygulamaları, İstanbul.
- Öztemel E., 2003. Yapay Sinir Ağları, Papatya Yayıncılık, İstanbul.
- Yazıcı, A.C., Öğüş, E., Ankaralı, S., Canan, S., Ankaralı, H., Akkuş, Z., 2007. Yapay Sinir Ağlarına Genel Bakış, Türkiye Klinikleri, J.Med.Sci., 27.
- Witt S.F. ve Witt,C., 1992. Modeling and Forecasting Demand in Tourism, Academic Press: London, s. 137.
- Zurada, J. M., 1992. Introduction Artificial Neural Systems, West Publishing Company, St. Paul.



## Türkiye Yerli Koyun Irklarında Prion Protein (Prp) Gen Polimorfizminin İncelenmesi

Emel Ozkan<sup>1\*</sup>, Ebru G. Ozkorkmaz<sup>2</sup>, Begüm Uzun<sup>3</sup>, M. İhsan Soysal<sup>1</sup>, İnci Togan<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, 59030 Tekirdağ

<sup>2</sup>Ahi Evran Üniversitesi, Sağlık Yüksekokulu, 40100 Kırşehir

<sup>3</sup>Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Biyoloji Bölümü, 06531 Ankara

\*e-mail: ozemel@nku.edu.tr

### Özet

Koyun ve keçilerin inkübasyon süresi uzun, ölümcül, merkezi sinir sistemini etkileyen (nörodejeneratif) bir hastalığı olan Skrapi; birçok memeli türünü etkileyen bulaşıcı süngerimsi ensefalopatilerden (*Transmissible Spongiform Encephalopathy* -TSE) yani prion protein hastalıklarından biridir. Koyunda üç ekzon ve iki introndan oluşan prion protein geninde üçüncü ekzon bölgesinde halen 50'den fazla nokta mutasyonu (SNP) gözlenmiştir. Ancak, skrapiye direnç / hassasiyeti belirleyen prion protein gen bölgesindeki mutasyonların 136, 141, 154 ve 171. kodonlarına dayalı genotiplerin olduğu bildirilmektedir. Avrupa-Asya yelpazesinde birikmiş verilerin çoğunlukla Avrupa'dan olduğu dikkat çekicidir. Halbuki arkeolojik ve genetik veriler Orta Doğu'nun koyun evcilleştirme merkezi olduğunu göstermektedir. Ancak, yapılan çalışmalar incelendiğinde bu bölgeden verilerin çok sınırlı olduğu görülmektedir. Bu çalışmada, skrapi vakasının rapor edilmediği Türkiye yerli koyun ırklarında prion protein gen polimorfizminin incelenmesi yapılmıştır. Çalışmada prion protein gen bölgesinin 3. ekzon bölgesine ait 745 bç uzunluğundaki bölgesi sekanslanmıştır. Elde edilen veriler Türkiye'de skrapiyi önlemeden sorumlu otoriteler, hayvan yetiştirme birlikleri ve üniversitelerin araştırma birimlerince kullanılabilir. Ayrıca veriler, Dünya'daki PrP protein polimorfizm verilerinin coğrafi dağılımındaki büyük boşluğu önemli ölçüde dolduracaktır.

**Anahtar kelimeler:** Yerli koyun ırkları, Skrapi, prion protein geni, polimorfizm

### Abstract

Scrapie is an infectious fatal disease of sheep and member of Transmissible Spongiform Encephalopathies (TSE) (or a prion disease) and affects the central nervous system. Susceptibility to scrapie is associated with polymorphisms in sheep prion protein gene, based on their genotypes at codons 136, 141, 154 and 171. In Euro-Asia spectrum, accumulated data is mostly from Europe. Whereas, archeological and genetic evidences indicated that Middle East is the hearth of sheep domestication and all of the sheep breeds must have went out from this region. Yet, data from this region is very preliminary. The main purpose of the study is to collect reliable (where breeds are well represented), extensive (covering 11 breeds, many polymorphic sites of the gene) data on the PrP gene poly-morphisms from Turkey from which scrapie incidence was not reported. This data will be important and useful for the authorities responsible from the avoidance of scrapie in Turkey, for animal breeders association and for research units of universities. At the same time, it will considerably fill the big gap which is present in the data of geographic distribution of PrP polymorphisms in the world.

**Keywords:** native sheep breeds, scrapie, prion protein gene, polymorphism

### Giriş

Skrapi, koyun ve keçilerde merkezi sinir sistemini etkileyen ölümcül bir hastalıktır. Hastalanan bireylerde hastalığın oluşumu prion proteini (PrP)'nin, merkezi sinir sisteminde, normalde gözlenmeyen bir izoformunun birikmesi ile ilişkilendirilmiştir. Skrapi, koyunlarda önce verim azalması sonra yarattığı ölümlerle kayba sebep olduğu gibi, skrapili koyun dokularının hayvan yemine karışması durumunda sığırlarda da ölümcül deli dana

(Bovine Spongiform Encephalopathy, BSE) hastalığının oluşmasına ve onlardan da insanlara oral yolla bulaşarak yine ölümcül prion hastalığı olan Creutzfeld-Jacob hastalığı varyantı (vCJD)'nın ortaya çıkmasına neden olabilmektedir.

Koyunda 13. kromozom üzerinde yer alan prion proteininin üç ekzon ve iki introndan oluşan geninde üçüncü ekzonda halen 35 farklı kodonda 50'den fazla nokta mutasyonu (SNP) gözlenmiş bulunmaktadır (Alvarez ve ark., 2011). Ancak, koyun endüstrisini, insan ve hayvan sağlığını özellikle ilgilendirdiğine inanılan mutasyonların 136, 154 ve 171. kodonlarda görülenler olduğu belirlenmiştir. Bunlardan 136. kodonun Alanin (A) veya Valin (V), 154. kodonun Arginin(R), Histidin (H) ya da Triptofan (T), 171. kodonun R, H veya Glutamin (Q) kodonları olduğu gözlenmiştir. Bu amino asitlerin çeşitli kombinasyonları çeşitli haplotipler yaratmaktadır. Gözlem ve deneyler ARR haplotipinin koyunlarda skrapiye dirençli, diğer taraftan VRQ haplotipinin de skrapiye hassas koyunlarda bulunduğunu göstermiştir. Gene bu haplotiplerin ikili kombinasyonları da çeşitli genotipler (örn. ARR-ARR veya ARQ-TRQ gibi) oluşturmaktadır. Farklı genotipteki bireyler skrapiye hassasiyette farklılıklar göstermektedir. Bu nedenle, İngiltere Ulusal Skrapi Planı çerçevesinde tanımlanmış ayrı risk grupları oluşturulmuştur (Hunter ve ark., 2007; Dawson ve ark., 1998). Bu plana göre koyun sürülerinde seleksiyon yapılarak yetiştiricilik yapılmaktadır.

Bu nedenle ülkeler, kendi koyun ırklarını skrapiye dirençlilik açısından değerlendirmek üzere, prion protein gen bölgesi polimorfizmlerini özellikle yukarıda belirtilen 3 kodonu taramaktadır. Ayrıca, birçok ülkede, özellikle Avrupa Birliği ülkelerinde, skrapiye dirençli sürüler oluşturmak amacı ile dirençli genotiplerin frekansını arttırıcı sıkı seleksiyon programları uygulanmaktadır. Bu program çerçevesinde çok sayıda birey hem PrP geni hem de skrapi varlığı açısından taranmıştır.

Son yıllarda biriken gözlemler farklı skrapi soylarının, izolatlarının (atipik skrapi) da var olduğunu ortaya çıkarmıştır. Bir önceki deneylerle tarif edilen (Örn. ARR-ARR genotipinin dirençli olduğu) skrapi soyu klasik skrapi olarak anılmaya başlanmıştır. Atipik skrapiye hassas bireylerin çoğunlukla, klasik skrapiye hassas genotiplerin dirençli olduğu, yani önceki seleksiyon programlarının sıklığını arttırdığı genotiplerde anlaşılması uygulanmakta olan programların gözden geçirilmesi gerektiğine işaret etmiştir. Ayrıca, klasik skrapiye hassas genotiplerin Avrupa'da yüksek olmasının bir nedeninin bazı verim özellikleri ile ilgili olabileceği, hastalığın buradaki koyunların verimlerini arttırma esnasında ortaya çıkmış olabileceği düşünülmektedir. Bir taraftan klasik skrapiye dirençli genotiplerin atipik skrapiye hassas olabileceği, diğer taraftan klasik skrapiye dirençli sürü yaratırken verimin azalabileceği düşüncesi düşülebileceği endişe yaratmış ve hem PrP protein geninin polimorfizmlerinin, hem de skrapi ve verim özellikleri ilişkilerinin daha kapsamlı bir biçimde çalışılması gereğini ortaya koymuştur. Atipik skrapiye kaynakları henüz tam olarak bilinmemekle birlikte, yapılan çalışmalar 141. ve 154. kodonlardaki mutasyonların birlikte atipik skrapiye kaynaklı olduğunu düşündürmektedir (Moum ve ark., 2005; Benestad ve ark. 2008, Fediaevsky ve ark., 2009) . Atipik skrapi içinde farklı genotipteki bireyler de atipik skrapiye hassasiyette farklılıklar göstererek ayrı risk grupları oluşturmaktadır (Fediaevsky ve ark., 2009).

PrP polimorfizmlerinin tamamına yakınına görebilmek, polimorfizmlerin hangi verim özellikleri ile ilişkili olduğuna dair ön tahminde bulunabilmek için çalışılan koyunların var olan tüm koyunları temsil etmesi gerekir. Genetik veriler, koyun için, Batı Asya- Orta Doğu- Anadolu'da en az 3 evcilleştirme merkezi olduğunu göstermektedir. Tüm dünyadaki yerli koyunlar bu bölgeden gitmiştir. O halde merkezlere yakın yerli ırkların çalışılması polimorfizmlerin tamamına yakınına ortaya koymak açısından oldukça önemlidir. Türkiye'nin, içinde bulunduğu bölgenin evcilleştirme merkezine yakınlığı düşünüldüğünde yerli koyun ırklarında yapılacak genetik çalışmalar literatürde bulunan gerek Avrupa gerekse Asya'daki verilerle karşılaştırmalı olarak çalışıldığında PrP haplotiplerinin ortaya çıkışları (bölgede yüksek haplotip varyasyonu beklenir), yayılışları (göçlerle), frekansların şekillenmesi (seleksiyon ile örn. et kalitesi genlerinden birine bağlı olarak / çevresel faktörlerle ya da rastlantısal sürüklenme ile) yani evrimleri ile ilgili bilgiler verebileceği düşünülmektedir. Bu nedenle, Türkiye yerli koyun ırklarının Prp gen bölgesi polimorfizmlerinin çalışılmasının oldukça önemlidir.

Türkiye'de yerli koyun ırklarında prion protein genine ait polimorfizmlerin çalışılmaya başlandığı birkaç çalışma mevcuttur ( Ün ve ark., 2008, Alvarez ve ark., 2011). Türkiye'den 8 ırk taranmış olmakla beraber yüksek sayıda yerli ırka sahip olan ülkemizde (Türkiye'de 15'den fazla) genetik durumun tam olarak anlaşılabilmesi için daha çok ırk ve bireyin özenle çalışılması gerekmektedir. Bu çalışmanın birincil amacı, Türkiye yerli koyun

ırklarında PrP geni polimorfizmlerini ve haplotip dağılımlarını coğrafya ve ırk bazında daha iyi yansıtan bir veri tabanı oluşturmaktır. Çalışma sonunda oluşturulacak, detaylı ve ülkeyi kapsayan veriler ilişkili konularda araştırmalar yapan üniversitelerde kullanılabilmesi gibi hassas bireylerin var olduğu ırk(lar) veya bölge/lere skrapie neden olan prionun bulaşmamasını, aksine tümünden dirençli bireylerden oluşan ırklar için de hassas haplotipte bireylerin sürüye katılımının engellenmesini amaçlayan, skrapie yönetim planı oluşturulması ile gerekli bilgiler ilgili otoritelerin ve yetiştirme birliklerinin kullanımına hazır olacaktır.

## Materyal ve Yöntem

### Hayvan Materyali:

Çalışmada Türkiye'nin farklı coğrafi bölgelerinin çevre koşullarına uyum sağlamış, farklı verim özellikleri açısından yetiştiriciliği yapılan TURKHAYGEN I projesi kapsamında çalışılan 11 yerli koyun ırklarında (Akkaraman, Morkaraman, Dağlıç, Norduz, Çineçaparı, Herik, Kıvırcık, Sakız İvesi, Karagül ve Karayaka) çalışılmıştır. Toplam 162 bireyde prion protein geni bakımından genetik yapı incelenmiştir. Her bir ırka ait bireylerden 10 ml kan örneği EDTA içeren tüplere alınmış ve bu kan örneklerinden standart fenol kloroform DNA izolasyon metoduna göre izole edilmiştir (Sambrook ve ark., 1989).

### Yöntem

Yerli koyun ırklarında prion protein (PrP) geninde DNA dizi analizine dayalı polimorfizmi inceleyebilmek için Ün ve ark., (2008)'nin çalışması referans alınmıştır. Bu çalışmada, 745 bç'ni içeren bir bölgede yükseltgenme yapılmış ve bu bölge içerisindeki nükleotid değişimleri incelenmiştir.

Prion protein gen bölgesinin 3. ekzon bölgesinde yer alan 745 bç'den oluşan bölgenin polimeraz zincir reaksiyonu ile çoğaltılmasında kullanılan ileri ve geri primerler sırası ile (5'-AAAGCCACATAGGCAGTTG-3') ve (5'-AATGAGGAAAGAGATGAGGAG-3')'dir.

PCR karışımı her bir örnek için son hacim 25 µl olacak şekilde; 0.2 ml'lik steril ependorf tüplerinde hazırlanmıştır. Polimeraz zincir reaksiyonu karışımı içerisinde genomik DNA ( 100ng), 200µM dNTPs, 2.5 mM MgCl<sub>2</sub>, 1X PCR buffer, 2.5 mM ileri ve geri primerleri ve Taq DNA polimeraz enzimi (0.2 µl/örnek) bulunmaktadır. Her iki grubun polimeraz zincir reaksiyonu ile yükseltgenme koşulları, 94 C<sup>0</sup>'de 2 dakika ilk denatürasyon, 30 döngü; 94 C<sup>0</sup>'de 1 dakika , 57 C<sup>0</sup>'de 1 dakika (primerlerin DNA ya bağlanması), 72 C<sup>0</sup>'de 1 dakika ve 1 döngü 72 C<sup>0</sup>'de 10 dakika (uzama safhası)'dan oluşmaktadır. Çoğaltma sonucunda elde edilen bantların görüntülenmesinde %1.5'lik agaroz jel kullanılmıştır.

Ün ve ark.'nın (2008) çalışmasında belirtilen PrP bölgesinin (745 bç) yükseltgenmesi sonrasında bireylerin dizileme analizi ileri (F) ve geri (R) primerlere göre yapılmıştır. Dizileme öncesi PZR ürünleri High Pure PCR Product Purification kiti ile temizlenmiştir. Temizleme sonrası PrP gen bölgesi diziliminin belirlenmesinde ABI 3100 kapiller elektroforezi (ABI 3100 Genetic Analyzer - Applied Biosystems) kullanılmıştır. Genotiplerin belirlenmesi öncesi tüm diziler, BioEdit programında ClustalW Multiple Alignment metoduna (Thompson ve ark., 1994) göre hizalanmıştır. Elde edilen dizilimlerden 136, 141, 154 ve 171. kodonlardaki nükleotid değişimleri dikkate alınarak genotiplerin belirlenmesi yapılmıştır. Genotipik frekanslar  $f_{ij} = n_{ij}/N$  formülünden yararlanarak direkt sayma yöntemi ile hesaplanmıştır (Ün ve ark., 2008).  $n_{ij}$ , ij genotipindeki birey sayısını, N toplam birey sayısını göstermektedir. Gen frekanslarının belirlenmesinde PowerStatsV12 programı (www.promega.com/geneticidtools/powerstats/PowerStatsV12.xls) kullanılmıştır. Populasyonların Hardy Weinberg dengesinden sapmalarının hesaplanmasında GENETIX 4.05 programı (Belkhir ve ark., 2004) kullanılmıştır.

### Sonuçlar ve Tartışma

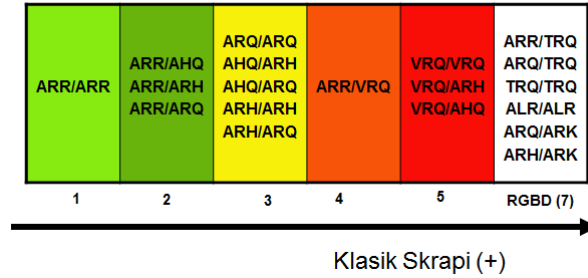
Çalışmada toplam 11 populasyon (Akkaraman, Morkaraman, Dağlıç, Norduz, Çineçaparı, Herik, Kıvırcık, Sakız İvesi, Karagül ve Karayaka)'dan oluşan 162 bireyde PrP gen bölgesi polimorfizmleri incelenmiştir. Çalışılan bireylerin genotiplerinin ırklara göre dağılımı ve klasik skrapie risk seviyeleri Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2'deki sonuçlar incelendiğinde Türkiye yerli ırklarında en sık görülen genotipin ALRQ / ALRQ olduğu belirlenmiştir. Dünya ülkelerinde (Asya, Avrupa ve Afrika) farklı koyun ırklarında ilgili gen bölgesine ilişkin benzer çalışmalar incelendiğinde, ırkların pek çoğunda ARQ alelinin oldukça yüksek frekanslarda

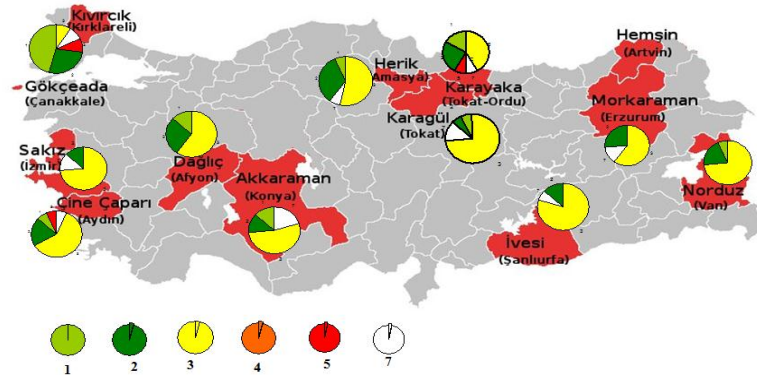


görüldüğü belirlenmiştir (Sipos ve ark., 2002, Acin ve ark., 2004, Lipsky ve ark., 2008, Kipanyula, ve ark., 2009, Tsunoda ve ark., 2010) . Klasik skrapiye en duyarlı genotip olan VLRQ / VLRQ düşük frekans (0.067) ile Çine çaparı ırkında olduğu görülmüştür. Dünya genelinde çalışılan populasyonlara bakıldığında, Asya ve Afrika kıtalarına ait koyun populasyonlarında VRQ alel frekansının Avrupa'daki ırklara göre göreceli olarak düşük ya da bazı populasyonlarda hiç görülmediği dikkati çekmektedir (Sipos ve ark., 2002, Acin ve ark., 2004, Lipsky ve ark., 2008, Kipanyula, ve ark., 2009, Tsunoda ve ark., 2010). Heterozigot olarak ALRQ/VLRQ da skrapiye duyarlı bir genotiptir ve bu da Karayaka ve Kıvırcık 'ta gözlenmiştir.

Türkiye'de genotiplere göre klasik skrapiye olan riskin dağılımını görselleştirmek için Şekil 1'de verilen renk yelpazesi kullanılmış ve bu renklerin (risklerin) çalışılmış birey ve ırklara göre nasıl dağıldığı Şekil 2'de gösterilmiştir.



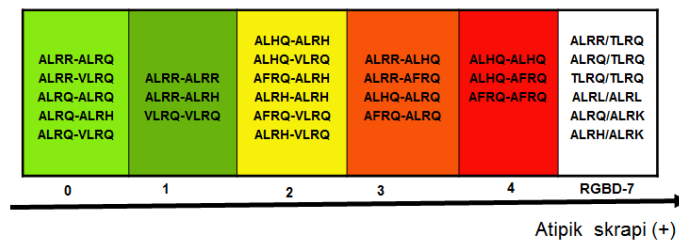
**Şekil 1.** Klasik skrapiye açısından genotiplerin İngiliz Ulusal Planına göre tanımlanmış risk seviyelerinin renklerle belirtilmesi (Ibeagha-Awemu ve ark., 2008) (RGBD-7: Risk grubu belli olmayan genotipler)



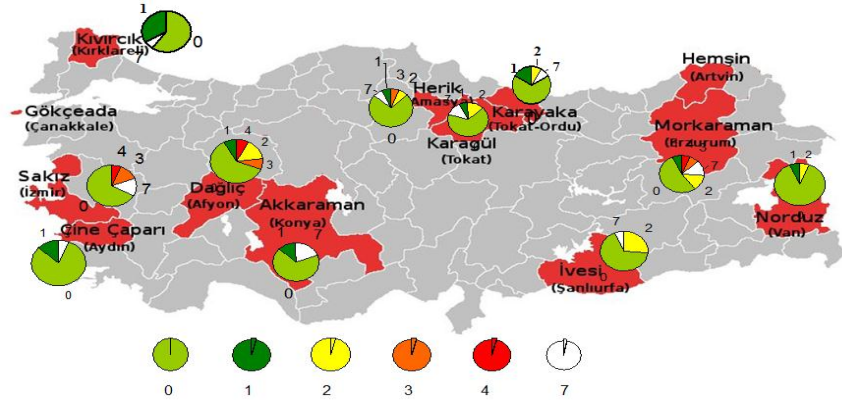
**Şekil 2.** İngiliz Ulusal Skrapiye Planı (NSP) dikkate alınarak Türkiye yerli koyun ırklarının klasik skrapiye risk seviyesinin dağılımı (RGBD-7: Risk grubu belli olmayan genotipler)

Çalışılan 162 bireydeki sonuçların birlikte değerlendirilmesi sonucunda klasik skrapiye açısından 5. risk seviyesinde olan (VLRQ alelini taşıyan) bireylerin Çine çaparı, Kıvırcık ve Karayaka ırklarında düşük frekanslarda da olsa görüldüğü belirlenmiştir. 3. risk seviyesindeki genotiplerin yerli ırklarımızda yaygın olduğu, ardından 1. ve 2. risk seviyesindeki genotiplerin geldiği görülmektedir. 7. grup olarak tanımladığımız genotiplerin hangi risk grubunda olduğu konusunda herhangi bir çalışma mevcut değildir.

Sonuçlar atipik skrapiye üzerine etkili olduğu düşünülen 141. ve 154. kodonlar dikkate alınarak incelendiğinde 0, 1, 2, 3 ve 4 risk grubuna giren (Şekil 3) genotiplerin Türkiye üzerindeki dağılımı Şekil 4'de verilmiştir.



**Şekil 3.** Atipik skrapiye açısından genotiplerin risk gruplarına dağılımı (Fediaevsky ve ark., 2009)



**Şekil 4.** Şekil 3'te belirtilen risk yelpazesine göre Türkiye'deki atipik skrapie risk haritası (RGBD-7: Risk grubu belli olmayan genotipler)

Çalışılan 162 bireydeki sonuçların birlikte değerlendirilmesi sonucunda atipik skrapie açısından 4. risk seviyesinde olan (AFRQ ve ALHQ alellerini taşıyan) bireylerin Dağlıç, Sakız, ve Morkaraman ırklarında düşük frekanslarda da olsa görüldüğü belirlenmiştir. 3. risk seviyesindeki genotiplerin Herik, Morkaraman, Dağlıç ve Sakız ırklarında görüldüğü, ardından riskin olmadığı (0 grubu), 1. ve 2. risk seviyesindeki genotiplerin ise birçok yerli ırkta yaygın olarak görüldüğü belirlenmiştir.

**Tablo 2.** Çalışılan bireylerin genotiplerinin ırklara göre dağılımı (Klasik Skrapı Risk Seviyesi – K , Atipik Skrapı Risk Seviyesi – AT )

K	AT	Genotip	NOR	CIC	DAG	HER	KIV	AKK	SAK	İVE	KRG	MOR	KRY
3	2	ALRH/ALRH (ARH/ARH)	0.067	-	0.133	0.067	-	-	-	0.267	0.133	0.133	0.083
3	0	ALRH/ALRQ (ARQ/ARH)	0.067	-	-	-	0.067	-	-	0.067	-	-	-
3	0	ALRQ/ALRQ (ARQ/ARQ)	0.60	0.60	0.333	0.40	0.267	0.533	0.533	0.467	0.60	0.333	0.333
2	0	ALRR/ALRQ (ARR/ARQ)	0.20	0.20	0.20	0.333	0.20	0.133	0.133	0.133	0.067	0.200	0.25
1	1	ALRR/ALRR (ARR/ARR)	0.067	0.067	0.133	0.067	0.333	0.133	-	-	0.067	-	0.167
5	2	VLRQ/VLRQ (VRQ/VRQ)	-	0.067	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		ALRQ/ALRK (ARQ/ARK)	-	0.067	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	4	ALHQ/ALHQ(AHQ/AHQ)	-	-	0.067	-	-	-	0.067	-	-	-	-
2	1	ALRR/ALRH (ARR/ARH)	-	-	0.067	-	-	-	-	-	-	0.067	-
3	3	ALRQ/ALHQ (ARQ/AHQ)	-	-	0.067	0.067	-	-	0.133	-	-	0.067	-
		ALRQ/TLRQ (ARQ/TRQ)	-	-	-	0.067	-	-	-	0.067	0.067	0.067	-
5	0	ALRQ/VLRQ (ARQ/VRQ)	-	-	-	-	0.067	-	-	-	-	-	0.083
	2	ALRH/VLRH (ARH/VRH)	-	-	-	-	0.067	-	-	-	-	-	-
		ALRH/ALRK (ARH/ARK)	-	-	-	-	-	0.067	-	-	-	-	-
		ALRL/ALRL (ARL/ARL)	-	-	-	-	-	0.067	-	-	-	-	-
		ALRR/ALRK (ARR/ARK)	-	-	-	-	-	0.067	-	-	-	-	-
		ALRQ/ALRK (ARQ/ARK)	-	-	-	-	-	-	0.067	-	-	-	-
		ALRR/TLRQ (ARR/TRQ)	-	-	-	-	-	-	0.067	-	-	-	-
		TLRQ/TLRQ (TRQ/TRQ)	-	-	-	-	-	-	-	-	0.067	-	-
3	4	AFRH/AFRQ (ARH/ARQ)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.067	-
		ALRH/ALHH (ARH/AHH)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.067	-
		ALRH/TLRH (ARH/TRH)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.083
n			15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	12

n=birey sayısı, NOR= Norduz, CIC= Çine çaparı, DAG=Dağlıç, HER= Herik, KIV=Kıvırcık, AKK= Akkaraman, SAK=Sakız, İVE= İvesi, MOR= Morkaraman, KRG= Karagül, KRY= Karayaka, K= Klasik Skrapı Risk Seviyesi, AT= Atipik Skrapı Risk Seviyesi

Çalışılan bireylerde alel (136, 141, 154 ve 171 kodonlarına göre haplotip) frekansları da saptanmış ve ırklar düzeyinde dağılımları aşağıda verilen tabloda gösterilmiştir.

**Tablo 3.** Çalışılan bireylerin alel frekanslarının ırklara göre dağılımı

Allel	AKK	CIC	DAG	HER	KIV	SAK	İVE	MOR	KRG	NOR	KRY
AFRH	-	-	-	-	-	-	-	0.033	-	-	-
AFRQ	-	-	-	-	-	-	-	0.033	-	-	-
ALHQ	-	-	0.100	0.033	-	0.133	-	0.033	-	-	-
ALRQ	0.600	0.733	0.467	0.633	0.433	0.70	0.60	0.50	0.667	0.733	0.50
ALRH	0.033	-	0.167	0.067	0.067	-	0.30	0.20	0.133	0.100	0.125
ALRK	0.0667	0.033	-	-	-	0.033	-	-	-	-	-
ALRL	0.0667	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ALRR	0.233	0.167	0.267	0.233	0.433	0.10	0.067	0.133	0.10	0.167	0.292
TLRQ	-	-	-	0.033	-	0.033	0.033	0.033	0.10	-	-
VLRQ	-	0.067	-	-	0.033	-	-	-	-	-	0.042
VLRH	-	-	-	-	0.033	-	-	-	-	-	-
ALHH	-	-	-	-	-	-	-	0.033	-	-	-
TLRH	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.042
n	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	12

n=birey sayısı, NOR= Norduz, CIC= Çine çaparı, DAG=Dağlıç, HER= Herik, KIV=Kıvırcık,AKK= Akkaraman, SAK=Sakız, İVE= İvesi, MOR= Morkaraman, KRG= Karagül, KRY:Karayaka

Populasyonların geneline bakıldığında Dağlıç, Akkaraman, İvesi ve Karagül ırklarına ait bireylerde Hardy Weinberg dengesinden sapmanın olduğu belirlenmiştir.

Populasyonlara ait bireylerin alel frekansları incelendiğinde, frekansı en yüksek olan alelin ALRQ (Norduz - Çine çaparı 0.733) olduğu belirlenmiştir. VLRQ ve VLRH alel frekansları düşük frekanslarda da olsa Kıvırcık, Çine çaparı ve Karayaka ırklarında görülmektedir. Çalışılan tüm bireyler birlikte değerlendirildiğinde Türkiye yerli koyun ırklarında klasik ve atipik skrapiye direnç veya yatkınlık üzerine etkili kodonların (136, 141, 154 ve 171) dışında birçok noktada ilave polimorfizmlerin olduğu görülmüştür (M112T, R114H, G127S, V127A, S127L, G127V, A143H, S146N, N193I, R231G, R231R, L237L ve S239F).

Bir ön fikir vermesi açısından çalışılan ırkların klasik skrapi ve atipik skrapiye ilişkin kodonların dışında diğer kodonlarda görülen polimorfizmler ile Türkiye yerli koyun ırklarının çalışıldığı farklı iki makale (Alvarez ve ark., 2011; Ün ve ark., 2008) sonuçlarının karşılaştırılması Tablo 4'te verilmiştir. Çalışma sonuçları ile referans alınan sonuçlar karşılaştırıldığında ırk sayısı arttıkça varyasyonun daha da arttığı görülmektedir. Türkiye'deki diğer çalışmalarda görülmeyen 8 yeni polimorfizm bu çalışma kapsamındaki bireylerde görülmüştür.

Sonuç olarak bu çalışmada 11 farklı yerli koyun ırkında PrP geni polimorfizmi bakımından populasyonların mevcut genetik yapısı incelenmiştir. Türkiye'de farklı bölgelerde yetiştiriciliği yapılan koyun ırklarında mevcut PrP gen bölgesi polimorfizminin incelenmesi, gelecekte bu gen bölgesine yönelik uygulanması düşünülen Avrupa Birliği kriterlerine uygun olarak hazırlanacak ıslah programına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

**Tablo 4.** Türkiye koyun ırkları üzerinde yapılan PrP geni polimorfizm taraması çalışmalarında 136, 154, 171 dışında gözlenen polimorfizmlerin karşılaştırması

Kodonlar	Alvarez ve ark.,		Çalışma Sonuçları
	2011	Ün ve ark., 2008	
M112T, N146S, R114H, V127A, S127L, A143H, N193I, R231G, L237L, S239F	X	X	X X
A116E, R138M, S173N, V179E, G127S, G127V	X	X	X
M137T, L141F, H143R, Q189L, V213E	X		
Y172D	X	X	
R231R		X	X
	Akkaraman, Morkaraman, Tuj, Hemşin, Karayaka	Kıvırcık, Sakız, İmroz	11 yerli ırk

#### Kaynaklar

- Acin C., Martín-Burriel I., Goldmann W., Lyahyai J., Monzón M., Bolea R., Smith A., Rodellar C., José Badiola J., Zaragoza P., 2004. Prion protein gene polymorphisms in healthy and scrapie-affected Spanish sheep. *J of General Virology* (2004) 85:2103-2110
- Alvarez L., Gutierrez-Gil B., Uzun M., Primitivo F.S., Arranz J. J. 2011. Genetic variability in the prion protein gene in five indigenous Turkish sheep breeds. *Small Ruminant Research*, 8 March 2011, <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921448811001180>
- Belkhir K., Borsa P., Chikhi L., Raufaste N. & Bonhomme F. 1996-2004 GENETIX 4.05, logiciel sous Windows TM pour la génétique des populations. Laboratoire Génome, Populations, Interactions, CNRS UMR 5000, Université de Montpellier II, Montpellier (France).
- Benestad SL, Arsac JN, Goldmann W, Noremark M. Atypical/Nor98 scrapie: properties of the agent, genetics, and epidemiology. *Vet Res.* 2008; 39:19.
- Dawson, M., Hoinville, L.J., Hosie, B.D., Hunter, N., 1998. Guidance on the use of PrP genotyping as an aid to the control of clinical scrapie. *Scrapie Information Group. Vet. Rec.* 142, 623–625.
- Fediaevsky A., Morignat E., Ducrot C., Calavas D., 2009. A Case–Control Study on the Origin of Atypical Scrapie in Sheep, France. *Emerging Infectious Diseases* www.cdc.gov/eid • Vol. 15, No. 5, May 2009, 710-718
- Hunter N., 2007. Scrapie: uncertainties, biology and molecular approaches. *Biochim Biophys Acta.* 2007 Jun;1772(6):619-28. Epub 2007 May 5.
- Ibeagha-Awemu E. M., Kgwatalala P., Ibeagha A. E. and Zhao X., 2008. A critical analysis of disease-associated DNA polymorphisms in the genes of cattle, goat, sheep, and pig. *Mamm Genome.* 2008 April; 19(4): 226–245.
- Kipanyulaa M.J., Chumaa I.S., Brundtlandb E., Bårdsenb K., Ulvund M.J., 2009. Prion protein (PrP) gene polymorphism in Red Maasai and Black Head Persian sheep breeds in Tanzania: Consistent profile regardless of locations *Small Ruminant Research*, 86; 52-55
- Lipsky S, Brandt H, Lühken G, Erhardt G. 2008. Analysis of prion protein genotypes in relation to reproduction traits in local and cosmopolitan German sheep breeds; *Animal Reproduction Science*, 103(2008) 69-77
- Moum T., Olsaker I., Hopp P. ve ark. 2005. Polymorphisms at codons 141 and 154 in the ovine prion protein gene are associated with scrapie Nor98 cases. *Journal of General Virology*, 85:3487-3491.

- Sambrook J., Fritsch E.F., Maniatis T. 1989. Molecular cloning: A laboratory manual. Cold-Spring Harbor, New York.
- Sipos W, Kraus M, Schmoll F, Achmann R, Baumgartner W., 2002. PrP Genotyping of Austrian Sheep Breeds. J Vet Med 49: 415-418, 2002
- Thompson, J.D., Higgins D.G. and Gibson T.J. (1994). CLUSTAL W: improving the sensitivity of progressive multiple sequence alignment through sequence weighting, position specific gap penalties and weight matrix choice. *Nucleic Acids Research*, 1994 Nov 11;22(22):4673-80.
- Tsunoda K, Namikawa T, Sato K, Hasnath MA, Nyunt MM, Rajbandary HB, Loc CB, Zanchiv Ts, Chang H, Sun W, Dorji T., 2010. Prion Protein Polymorphisms and Estimation of Risk of Scrapie in East Asian Sheep. Published 27 January 2010 in *Biochem Genet*, 48(1): 13-25.
- Ün, C., Oztabak, K., Ozdemir, N., Akis, I., Mengib, A., 2008. Genotyping of PrP gene in native Turkish sheep breeds. *Small Rum. Res.* 74, 260–264.



## Kıvırcık, Tahirova ve Karacabey Merinosu Irkı Koyunlarda Linear Meme Özellikleri, Meme Ölçüleri ve Süt Verimi Arasındaki İlişkiler

Mehmet Koyuncu<sup>1\*</sup>, Şeniz Öziş Altınçekiç<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Görükle, Bursa

\*e-posta:koyuncu@uludag.edu.tr; Tel: +90 (224) 29 41 561; Fax: +90 (224) 4428152

### Özet

Bu çalışmada Tahirova, Kıvırcık ve Karacabey Merinosu ırklarından 156 baş koyunda morfolojik meme özellikleri laktasyonun başında ve sonunda alınan ölçüler ve linear puanlamadan yararlanarak değerlendirilmiştir. Morfolojik meme özellikleri bakımından laktasyon başlangıcında meme genişliği, derinliği, üst yükseklik ve hacim bakımından ırklar arasındaki farklılık önemli bulunurken; laktasyon sonunda farklılıklar meme genişliği, meme uzunluğu ve meme başı genişliğinde gözlenmiştir ( $P<0.05$ ). Laktasyon başı ve sonunda alınan morfolojik özellikler arasındaki korelasyonlar da incelenmiş ve her üç ırkta da farklı özellikler arasındaki ilişkiler önemli bulunmuştur ( $P<0.05$ ;  $P<0.01$ ). Linear meme özelliklerinden meme derinliği ve meme bağlantı derecesi bakımından ırklar arasındaki farklılıklar önemlidir ( $P<0.05$ ).

**Anahtar sözcükler:** Tahirova, Kıvırcık, Karacabey Merinosu, meme özellikleri, süt verimi

### Relationship between milk yield, udder measurements and the linear scores for udder morphology traits in Kıvırcık, Tahirova and Karacabey Merino ewes

#### Abstract

In this study was assessed by the use of linear scores and udder morphology traits evaluated with respect to data in beginning and end lactation in 156 ewes of Tahirova, Kıvırcık and Karacabey Merino breeds. Udder morphology traits were found significant differences for udder width, depth, and volume; the differences were observed between udder width, length and the height of udder from the floor to the end of the lactation ( $P<0.05$ ). Beginning and end of lactation were also examined correlations between udder morphology traits and the relationships between different traits in all three populations were found significant ( $P<0.05$ ,  $P<0.01$ ). Linear udder traits was significant differences between for breeds udder depth and degree of suspension of the udder ( $P<0.05$ ).

**Keywords:** Tahirova, Kıvırcık, Karacabey Merino, udder traits, milk yield

#### Giriş

Hayvan ıslahında ele alınan karakterlerin ve bunları belirleyen ölçütlerin kolay, hızlı ve daha az maliyetle belirlenmesi amaçlanmaktadır. Süt verimi gibi eşeye bağlı ve düşük kalıtım dereceli karakterlere özgü ölçütlerin belirlenmesine yönelik kontroller çok zahmetli olup, kimi hataları da beraberinde getirmektedir (Kızılay 1983). Uygulamada karşılaşılan problemler süt veriminin dolaylı yollardan tahmin edilmesini zorunlu kılmaktadır. Ortaya çıkmaları uzun zamana bağlı, belirlenmeleri ise zor ve masraflı, üstelik düşük düzeyde kalıtsallık gösteren karakterler üzerinde seleksiyon uygulandığında, bunlarla olumlu yönde ve yüksek düzeyde ilişkileri olan karakterlere başvurulmaktadır.

Koyunlarda süt verimi üzerine, ırk, bakım, beslenme, kondüsyon, doğum tipi, yaş, canlı ağırlık ile meranın kalitesi gibi birçok faktör etkilidir. Diğer çiftlik hayvanlarında olduğu gibi koyunlarda da, yaşam boyunca saptanan özellikler arasında, ırktan ırka ve karakterden karaktere değişen az veya çok benzerlik bulunmaktadır (Tekel ve ark., 2003). Ancak koyunlar üzerinde memenin yapısı, bazı meme ölçülerinin saptanması ve süt verimi ile ilgili özellikler ile ilgili sınırlı sayıda araştırma bulunmaktadır. Koyunlarda memesi büyük olanların süt veriminin daha yüksek olduğu (Labussiere ve ark., 1981), günlük ve laktasyon süt verimleri ile meme çevresi (Mundan ve Özbeyaz, 2004), meme hacmi (Labussiere ve ark., 1981), meme başları arası mesafe, meme genişliği, uzunluğu ve derinliği arasında (Mikus, 1968; Labussiere ve ark., 1981) pozitif korelasyon olduğu ifade

edilmektedir. Kızılay (1983) tarafından yapılan bir araştırmada, meme yüksekliği, genişliği, derinliği ve çevresi ile süt verimi arasında yüksek düzeyde pozitif korelasyonlar olduğu ( $P<0.05$ ,  $P<0.01$ ), meme başlarına ait fenotipik özellikler söz konusu olduğunda ise korelasyonların negatif ve düşük düzeylerde kaldığı bildirilmiştir.

İyi ve sağlıklı olarak değerlendirilen bir meme; büyük hacimli olmalı ve karna doğru kavis yapmalı, meme başları belirgin olmalı, meme sarnıcına dokunulduğunda yumuşak ve elastik dokuda olduğu hissedilmeli, meme orta yükseklikte olmalı, hayvanın dizine kadar inmemeli, meme bağ dokusu belirgin olmalı, meme başları orta uzunluk ve genişlikte olmalı, yere dik olarak uzanmalıdır. Laktasyon süt verimi üzerinde ise bütün meme özellikleri önemli düzeyde etkiye sahiptir (Fernandez ve ark., 1983, 1995; Gallego ve ark., 1983).

Son yıllarda dünyada koyunlardaki ıslah çalışmalarında eldeki verim kayıtları ve pedigrî bilgilerinden yararlanmanın yanında dış görünüşün, özellikle süt tipi koyunlarda meme ve meme başına ait özelliklerin dikkate alınması gündeme gelmiştir. Linear meme özellikleri, hayvanların sütçülük özelliklerini belirli bir puanlama esasına dayandırarak sütçü hayvanların seçilmesinde kolaylık sağlaması bakımından çok önemlidir. Linear meme özelliklerine göre değerlendirme yapılarak seleksiyon ile genetik ilerlemenin çok daha güvenli bir şekilde yapılması mümkün olmaktadır (Trimberger ve ark., 1992).

Koyunlarda linear meme özelliklerin tanımlanması, ıslah ve işletme ekonomisi açısından da önemlidir. Türkiye'deki süt verimi ile öne çıkan koyun ırklarında bu yönde yapılacak seleksiyonun önemi inkar edilemez. Diğer taraftan linear meme özelliklerinin değerlendirilmesi, koyunculuk işletmelerinin verimliliğini doğrudan ilgilendiren bir öneme sahiptir. Bu çalışma ile Türkiye'de yetiştirilen farklı koyun ırklarında linear meme özellikleri ve meme ölçüleri ile süt verimi arasındaki ilişkinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## **Materyal ve Yöntem**

### ***Materyal***

Çalışmanın hayvan materyalini Karacabey Tarım İşletmesi'ndeki 2009 doğum mevsiminde (Şubat) doğum yapan 2. ve 3. laktasyondaki 56 baş Kıvırcık, 51 baş Karacabey Merinosu ve 49 baş Tahirova olmak üzere toplam 156 baş koyun oluşturmuştur.

### ***Yöntem***

Araştırmada materyal olarak kullanılan koyunlar, kuzular süttten kesildikten sonra (90. gün) sağılmaya başlanmıştır. İlk süt kontrolü kuzuların süttten kesildiği gün yapılmaya başlanmıştır. Süt verimi kontrolleri laktasyon boyunca 15 günlük periyotlar halinde 5 dönem boyunca tekrarlanmıştır. Kontrol sağımalarında bir koyundan 50 ml'nin altında süt sağıldığında, o koyun laktasyondan çıkmış olarak değerlendirilmiş ve kontrol sağımına son verilmiştir. Kontrol sağımalarında elde edilen süt miktarı, mezür ile ölçülmüş ve ml olarak kaydedilmiştir. Süt veriminin hesaplanmasında ICAR tarafından belirtilen süt verim denetim yöntemi olan Yöntem 2 kullanılmıştır (ICAR, 2009).

Süt örneklerinin alındığı ilk gün (laktasyonun başlangıcında) ve süt örneklerinin alındığı son gün (laktasyon sonunda) olmak üzere 2 kez hayvanların meme genişliği, meme derinliği, meme çevresi, meme uzunluğu, meme başı uzunluğu ve genişliği, sarnıç derinliği, iki meme başı arası açısı, meme üst yüksekliği, meme alt yüksekliği ve meme hacmi ölçümleri yapılmıştır. Ölçümler, sabah sağımından yaklaşık bir saat önce yapılmıştır. Meme hacmi su taşıma metodu ile ölçülmüştür. Su ile doldurulmuş hacim ölçme kabına meme daldırılmış ve taşan suyun hacmi meme hacmi olarak kaydedilmiştir. Meme çevresi, meme genişliği, meme üst yüksekliği ve meme alt yüksekliği için ölçü şeridi, meme derinliği, meme başı uzunluğu ve genişliğinin ölçümü için kumpas, meme başları arasındaki mesafenin açı ölçümleri için de ölçü pergeli kullanılmıştır (Kızılay, 1983).

Koyunlarda linear bir skala ile memeler değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme, dokuz puanlık bir skala kullanılarak yapılmıştır (Casu ve ark., 2006).

Deneme sonunda elde edilen verilerin varyans analizlerinde ANOVA kullanılmıştır. Varyans analizi sonuçlarına göre önemli olduğu belirlenen özellikler için istatistiki olarak farklı grupların belirlenmesinde de Tukey testi uygulanmıştır. Özellikler arasındaki fenotipik korelasyonların hesaplanması SAS paket programı kullanılarak yapılmıştır (SAS, 1999).



**Araştırma Sonuçları**

Tahirova, Kıvırcık ve Karacabey Merinosu ırklarında morfolojik meme özelliklerine ait laktasyon başı ve laktasyon sonu değerler, morfolojik meme özellikleri ve süt verimi arasındaki fenotipik korelasyonlar, linear meme özellikleri için ortalama değerler ve linear meme özellikleri ve süt verimi arasındaki fenotipik korelasyonlar sırasıyla Tablo 1, 2, 3, 4 ve 5' de verilmiştir.

**Tablo 1.** Tahirova, Kıvırcık ve Karacabey Merinosu koyun ırklarında morfolojik meme özelliklerine ait laktasyon başı, laktasyon sonu değerler ve süt verimi

	Özellikler	Tahirova	Kıvırcık	Karacabey Merinosu
	Süt verimi (kg)	51.91±19.29	42.23±18.25	39.83±15.51
	Laktasyon süresi (gün)	70.42±10.13	65.57±14.23	68.11±12.55
	Meme Genişliği (mm)	17.03±0.28 <sup>a</sup>	16.29±0.28 <sup>a</sup>	14.86±0.28 <sup>b</sup>
	Meme Derinliği (mm)	9.86±0.29	9.43±0.29	9.60±0.28
Laktasyon başlangıcı	Meme Çevresi (mm)	45.07±0.76 <sup>a</sup>	45.11±0.77 <sup>a</sup>	42.08±0.75 <sup>b</sup>
	Sarnıç Derinliği (mm)	1.72±0.18	1.86±0.18	1.76±0.17
	Meme Uzunluğu (mm)	26.81±0.47	27.04±0.47	25.70±0.46
	Meme Başı Uzunluğu (mm)	2.98±0.09	2.75±0.09	2.76±0.08
	Meme Başı Genişliği (mm)	2.07±0.06 <sup>a</sup>	1.83±0.06 <sup>b</sup>	1.76±0.06 <sup>b</sup>
	İki Meme Başı Arası Açı (°)	17.88±0.34	18.03±0.34	18.47±0.33
	Meme Üst Yüksekliği (mm)	48.57±0.54 <sup>a</sup>	46.51±0.54 <sup>b</sup>	46.73±0.53 <sup>b</sup>
	Meme Alt Yüksekliği (mm)	30.96±0.52	30.00±0.53	30.00±0.51
	Meme Hacmi (m <sup>3</sup> )	934.72±45.27 <sup>b</sup>	1180.00±45.92 <sup>a</sup>	836.49±44.66 <sup>b</sup>
	Meme Genişliği (mm)	9.31±0.23 <sup>ab</sup>	8.54±0.24 <sup>b</sup>	9.69±0.23 <sup>a</sup>
Laktasyon sonu	Meme Derinliği (mm)	5.47±0.14	5.28±0.14	5.07±0.14
	Meme Çevresi (mm)	26.56±0.53	25.06±0.53	26.62±0.52
	Sarnıç Derinliği (mm)	1.46±0.15	1.26±0.15	1.42±0.15
	Meme Uzunluğu (mm)	19.22±0.57 <sup>a</sup>	17.17±0.58 <sup>b</sup>	16.95±0.57 <sup>b</sup>
	Meme Başı Uzunluğu (mm)	2.77±0.07	2.61±0.08	2.68±0.07
	Meme Başı Genişliği (mm)	1.68±0.05 <sup>ab</sup>	1.54±0.05 <sup>b</sup>	1.71±0.05 <sup>a</sup>
	İki Meme Başı Arası Açı (°)	12.85±0.33	13.41±0.33	13.51±0.32
	Meme Üst Yüksekliği (mm)	50.36±0.44	48.80±0.44	47.91±0.43
	Meme Alt Yüksekliği (mm)	36.83±0.73	36.20±0.75	36.83±0.73
	Meme Hacmi (m <sup>3</sup> )	358.33±24.85	360.00±25.20	358.11±24.51

Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalamalar arası farklılıklar önemlidir ( $P<0.05$ ).

Tablo 1' de Tahirova, Kıvırcık ve Karacabey Merinosu için laktasyon süt verimi ortalamaları sırasıyla 51.91, 42.23 ve 39.83 kg olarak bulunmuştur. Laktasyon başlangıcında ölçülen morfolojik meme özelliklerinden meme genişliği, meme çevresi, meme başı genişliği, meme üst yüksekliği ve meme hacmi; laktasyon sonunda ise meme genişliği, meme başı genişliği ve meme uzunluğu bakımından ırklar arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Her üç ırkta da laktasyon sonunda meme alt ve üst yüksekliği artarken diğer tüm özellikler laktasyon başına göre azalma göstermiştir. Meme alt ve üst yüksekliği laktasyon sonuna doğru

artarken, meme hacminin azalması, laktasyon sonuna doğru süt veriminin azalıp memelerin küçülerek hayvanın vücuduna doğru çekilmesinden kaynaklanmaktadır.

**Tablo 2.** Tahirova, Kıvırcık ve Karacabey Merinosu koyun ırklarında laktasyon başındaki morfolojik meme özellikleri ve süt verimi arasındaki korelasyon katsayıları

Tahirova								
Özellikler	Süt verimi	MG	MD	MÇ	MU	MBU	MBG	MBA
MG	0.070							
MD	0.206	0.104						
MÇ	0.408*	0.692**	0.164					
MU	0.538**	0.114	0.189	0.503				
MBU	0.276	0.229	0.265	0.204	0.167			
MBG	0.350*	0.407*	0.436**	0.501	0.161	0.611**		
MBA	0.149	0.496**	-0.035	0.556	0.390*	0.255	0.295	
MH	0.130	0.298	-0.342*	0.464	0.387*	-0.052	0.133	0.412*
Kıvırcık								
Özellikler	Süt verimi	MG	MD	MÇ	MU	MBU	MBG	MBA
MG	0.180							
MD	-0.039	0.300						
MÇ	0.164	0.562**	0.630**					
MU	0.328*	0.273	0.572**	0.706**				
MBU	-0.032	0.250	0.015	0.070	0.111			
MBG	0.204	0.126	0.099	0.104	0.174	0.615**		
MBA	0.079	0.507**	0.306	0.579**	0.402*	0.331*	0.163	
MH	0.382*	0.375*	0.370*	0.664**	0.637**	0.211	0.384*	0.593**
Karacabey Merinosu								
Özellikler	Süt verimi	MG	MD	MÇ	MU	MBU	MBG	MBA
MG	-0.006							
MD	0.022	0.213						
MÇ	0.046	0.561**	0.411*					
MU	0.179	0.495**	0.529**	0.590**				
MBU	0.396*	0.176	0.175	-0.036	0.097			
MBG	0.448**	0.140	0.220	0.016	0.030	0.459**		
MBA	-0.080	0.260	0.189	0.538**	0.339*	0.029	-0.119	
MH	0.128	0.253	0.578**	0.710**	0.496**	-0.045	0.131	0.477**

\* $P < 0.05$

\*\* $P < 0.01$

Tablo 2' de laktasyon başında meme özelliklerinin kendi aralarında ve süt verimi ile olan ilişkileri incelenmiştir. Bu noktada meme çevresi ile meme uzunluğu ve hacmi arasındaki ilişkiler Kıvırcık ve Karacabey Merinosunda önemli ( $P < 0.01$ ), Tahirova da ise önemsiz bulunmuştur. Diğer taraftan meme çevresi ile meme genişliği ve meme hacmi ile meme başı arasındaki ilişkiler her üç ırkta da önemlidir ( $P < 0.01$ ). Meme derinliği ile hacmi arasındaki korelasyon katsayıları Tahirova (-0.342), Kıvırcık (0.370) ve Karacabey Merinosu'nda (0.578) olarak saptanmıştır ( $P < 0.05$ ;  $P < 0.01$ ). Süt verimi ile morfolojik meme özelliklerinden Tahirova koyununda meme çevresi, meme uzunluğu, meme başı genişliği; Kıvırcık da meme uzunluğu ve hacmi; Karacabey Merinosunda ise meme başı uzunluğu ve meme başı genişliği arasındaki korelasyon katsayıları önemli bulunmuştur ( $P < 0.05$ ;  $P < 0.01$ ).

Tablo 3' de laktasyon sonunda ölçülen meme uzunluğu ve meme çevresi arasındaki korelasyonlar Tahirova, Kıvırcık ve Karacabey Merinosu koyununda sırasıyla 0.827, 0.551 ve 0.563 bulunmuştur ( $P < 0.01$ ). Meme başı uzunluğu ile meme başı genişliği arasındaki korelasyonlar Tahirova ve Karacabey Merinosunda önemli ( $P < 0.01$ ), Kıvırcık da ise önemsizdir.

**Tablo 3.** Tahirova, Kıvırcık ve Karacabey Merinosu koyun ırklarında laktasyon sonundaki morfolojik meme özellikleri ve süt verimi arasındaki korelasyon katsayıları

Tahirova								
Özellikler	Süt verimi	MG	MD	MÇ	MU	MBU	MBG	MBA
MG	0.051							
MD	0.050	0.213						
MÇ	0.591**	0.307	0.115					
MU	0.758**	0.142	-0.073	0.827**				
MBU	0.416*	0.310	0.128	0.541**	0.513**			
MBG	0.293	0.206	-0.072	0.423*	0.418*	0.485**		
MBA	0.010	0.038	0.041	0.254	0.142	0.199	-0.052	
MH	-0.086	-0.033	0.150	0.012	-0.085	-0.127	-0.147	0.371*

Kıvırcık								
Özellikler	Süt verimi	MG	MD	MÇ	MU	MBU	MBG	MBA
MG	0.181							
MD	-0.025	-0.457*						
MÇ	0.246	0.127	-0.032					
MU	0.173	0.196	0.074	0.551**				
MBU	0.332	0.195	-0.299	-0.026	0.179			
MBG	0.326	0.349*	-0.176	0.303	0.154	0.327		
MBA	0.113	-0.021	0.066	0.175	0.000	0.095	0.237	
MH	0.311	-0.176	0.378*	0.315	0.154	-0.083	0.183	0.530*

Karacabey Merinosu								
Özellikler	Süt verimi	MG	MD	MÇ	MU	MBU	MBG	MBA
MG	0.274							
MD	0.465**	0.213						
MÇ	0.430**	0.416*	0.661**					
MU	0.520**	0.249	0.708**	0.563**				
MBU	0.432**	0.154	0.010	0.300	0.103			
MBG	0.429**	0.217	0.151	0.301	0.171	0.467**		
MBA	0.169	0.113	0.072	0.314	0.082	0.169	0.067	
MH	0.024	-0.055	-0.076	0.161	-0.016	-0.120	0.040	0.124

\*P&lt;0.05

\*\*P&lt;0.01

Meme çevresi ve meme hacmi arasındaki korelasyon katsayısı laktasyon başından farklı olarak, laktasyon sonunda her üç ırkta da önemsiz bulunmuştur. Meme derinliği ile meme çevresi arasındaki korelasyon Karacabey Merinosunda önemli bulunurken (P<0.01), Tahirova ve Kıvırcık koyunlarında önemsiz bulunmuştur. Süt verimi ile morfolojik meme özellikleri arasında Tahirovada meme çevresi, meme uzunluğu ve meme başı uzunluğu; Karacabey Merinosunda meme derinliği, meme çevresi, meme uzunluğu, meme başı uzunluğu ve genişliği arasındaki korelasyonlar önemli (P<0.05; P<0.01), Kıvırcıkta ise süt verimi ile meme özellikleri arasındaki korelasyonlar önemsiz bulunmuştur.

**Tablo 4.** Tahirova, Kıvırcık ve Karacabey Merinosu koyunlarında linear meme özellikleri için ortalama değerler

Özellikler	Tahirova	Kıvırcık	Karacabey Merinosu
Meme başı yerleşimi	4.36±0.21 <sup>b</sup>	5.06±0.21 <sup>ab</sup>	5.19±0.21 <sup>a</sup>
Meme derinliği	6.77±0.33	6.60±0.34	6.49±0.33
Ayrılma derecesi	3.42±0.32	3.74±0.33	3.43±0.32
Meme bağlantı derecesi	8.22±0.18 <sup>a</sup>	7.23±0.19 <sup>b</sup>	7.65±0.18 <sup>ab</sup>

Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arası farklılıklar önemlidir (P&lt;0.05).

Tablo 4' de görüldüğü gibi ele alınan üç ırkta linear meme özelliklerinden meme başı yerleşimi ve meme bağlantı derecesi değerleri arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Meme derinliği ve meme bağlantı derecesi bakımından Tahirova en yüksek değeri alırken, meme başı yerleşiminde Karacabey Merinosu, ayrılma derecesinde ise Kıvırcık koyunu öne çıkmıştır.

**Tablo 5.** Linear meme özellikleri ve süt verimi arasındaki fenotipik korelasyonlar

Irklar	Özellikler	Süt verimi	MBY	MD	AD
Tahirova	MBY	-0.167			
	MD	-0.311	0.096		
	AD	-0.028	0.006	-0.045	
	MBD	-0.304	0.046	0.714**	-0.114
Kıvırcık	MBY	0.033			
	MD	0.125	0.291		
	AD	-0.009	-0.007	-0.013	
	MBD	0.082	-0.020	0.357*	0.099
Karacabey Merinosu	MBY	0.041			
	MD	-0.190	0.153		
	AD	0.001	-0.000	-0.090	
	MBD	0.026	-0.280	0.343*	-0.210

\* $P<0.05$

\*\* $P<0.01$

Linear meme özellikleri arasındaki fenotipik korelasyonların incelendiği Tablo 5'de her üç ırk için de meme bağlantı derecesi ile meme derinliği arasındaki korelasyonların önemli ( $P<0.05$ ;  $P<0.01$ ) ve bu değerlerin de Tahirova da en yüksek olduğu görülmektedir. Süt verimi ile linear meme özellikleri arasındaki korelasyonların önemsiz olduğu, özellikle Tahirova ırkında süt verimi ile linear meme özelliklerinin tümünde negatif korelasyon bulunmuştur.

### Tartışma ve Sonuç

Araştırmada Tahirova, Kıvırcık ve Karacabey Merinosu ırklarında elde edilen laktasyon süt verimleri genel olarak yerli ırklardan elde edilen değerlerden daha düşük bulunmuştur. Bunda Tahirova dışındaki ırkların sütçülük özelliklerinin öne çıkmaması ve belki de en önemli süt verimi değerlerinin 75 günlük bir süreyi kapsamış olması etkilidir. Tahmini olarak çalışmaya dahil edilen koyunların toplam süt veriminin yaklaşık %33'ü sağılmış ve değerlendirilebilmiştir. Yılmaz ve Altın (2004) Kıvırcık koyunlarında sağılan süt veriminin 95 günlük bir dönemde 44.80 litre olduğunu ve toplam süt veriminin ancak %47'sinin yetiştiriciler tarafından değerlendirildiğini tespit etmişlerdir. Sonuçta bu türlü karşılaştırmaların benzer sağım sürelerinin uygulandığı sürülerde yapılması daha doğru olacaktır. Çünkü süttan kesim ve buna bağlı olarak da sağım süreleri ırklar, yöreler ve işletmeler bazında farklılık göstermektedir. Diğer yandan sütçü bir ırk olan Tahirova koyununun laktasyon süt veriminin daha yüksek olması beklenirken bu kadar düşük olmasının bir başka nedeni olarak da denemenin yürütüldüğü dönemde işletmede süt verimine yönelik ek bir yemleme uygulamasının yapılmaması da gösterilebilir.

Laktasyonun sonuna doğru memenin yerden yüksekliği ve meme başları uzunluğu hariç diğer meme özelliklerine ait değerler her üç ırkta da azalmıştır. Memenin yerden yüksekliğinin laktasyon sonuna doğru artması süt veriminin düşmesi ile ilişkilidir. Süt veriminin önemli bir göstergesi olan meme hacmi, laktasyon sonuna doğru küçülmüş ve böylece meme hayvanın vücuduna doğru çekilmiştir. Diğer taraftan meme başları uzunluğunun laktasyonun ilerlemesine paralel olarak artması, süt veriminin azalmasına bağlı olarak memenin gerginliğinin azalması ve meme başlarının daha çok ortaya çıkması ile açıklanabilir. Süt verimindeki azalmaya veya laktasyonun ilerlemesine bağlı olarak özellikle meme hacmi, meme çevresi, meme derinliği, meme yüksekliği ve meme başları arası uzaklığın azalması normal kabul edilmelidir.

Linear meme özelliklerinin birbirleri ile korelasyonları incelendiğinde üç ırkta da meme derinliği ile ayrılma derecesi arasındaki fenotipik korelasyon negatif yönde ve önemsizdir. Diğer yandan meme derinliği ile meme bağlantı derecesi arasındaki korelasyon üç ırkta da pozitif yönde ve önemlidir ( $P < 0.05$ ) ve bu değerler Churra koyunlarından yüksektir (Fernandez ve ark., 1997). Linear meme özelliklerinden meme derinliği ile süt verimi arasında üç ırkta da negatif ya da düşük düzeyde bir ilişki bulunmaktadır. Memenin sarkık yapıda olması dolayısıyla meme başlarının yere yakın olması meme askı ligamentlerinin gevşemesi sonucu olabilmekte ve bu durum sağım ve kuzular tarafından emilmede problemler çıkarabilmektedir. Emediato ve ark. (2008) meme ölçüleri ile süt verimi arasındaki korelasyonun ancak yavrular süttten kesildikten sonra yüksek düzeyde ve pozitif yönde seyrettiğini, öncesinde hayvanların memelerinin sütle dolu olmasına rağmen içgüdüsel olarak sütlerini yavrularına ayırıp vermediklerini bu nedenle strese girdiklerini ve dolayısıyla da meme ölçüleri ile süt verimi arasındaki korelasyonların düşük ve negatif çıktığını bildirmiştir.

Sonuç olarak bu tip çalışmalar ile süt verimi ile bazı meme özellikleri arasındaki ilişki doğrultusunda yapılacak seleksiyon uygulamaları sürü koyunculunun geliştirilmesine önemli katkı sağlayacaktır.

### Kaynaklar

- Casu, S., Pernazza, I., Carta, A. 2006. Feasibility of a linear scoring method of udder morphology for the selection scheme of Sardinian sheep. *J. Dairy Sci.*, 89: 2200-2209.
- Emediato, R.M.S., Siqueira, E.R., Stradiotto, M.M., Maest'a, S.A., Fernandes, S. 2008. Relationship between udder measurements and milk yield in Bergamasca ewes in Brazil. *Small Rum. Res.*, 75: 232-235.
- Fernández, N., Arranz, J., Caja, G., Torres, A., Gallego L. 1983. Aptitud al ordeño mecánico de ovejas de raza Manchega: I. Biometría corporal, características morfológicas de la ubre y cría de corderos. In: 3rd International Symposium on Machine Milking of Small Ruminants. Sever-Cuesta, Valladolid, Spain. pp. 653-666.
- Fernández G., Alvarez P., San Primitivo F., De la Fuente, L.F. 1995. Factors affecting variation of udder traits of dairy ewes. *J. Dairy Sci.*, 78: 842-849.
- Fernandez, G., Baro, J.A., de la Fuente, L.F., San Primitivo, F., 1997. Genetic parameters for linear udder traits of dairy ewes. *J. Dairy Sci.*, 80: 601-605.
- Gallego L., Caja G., Torres, A. 1983. Estudio de la tipología y características morfológicas de las ubres de ovejas de raza Manchega desde el parto. In: 3rd International Symposium on Machine Milking of Small Ruminants. Sever-Cuesta, Valladolid, Spain. pp. 100-116.
- Icar 2009. International Agreement of Recording Practices. "Icar rules, standards and guidelines for milk recording in goats". Approved by the General Assembly held in Niagara Falls, USA, on 18 June 2008. p: 57-67.
- Kızılay, E. 1983. Beyaz Alman x Malta ( $F_1$ ) keçilerinde meme özellikleri ve süt verimiyle ilişkileri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları 1983; No: 461. İzmir.
- Labussiere, J., Dotchewski, D., Combaud, J.F. 1981. Caracteristiques morphologiques de la mamelle des brebis Lacaune. *Methodologie pour l'optention des donnees. Relations avec l'aptitude a la traite. Ann. Zootech.*, 30: 115-136.
- Mikus, M. 1968. A study on relation between the quantity of milk and dimension of the udder in sheep during lactation. *Vedb Pr. Vysk.Ustavu Ovciar. Trencine*, 4: 131-151.
- Mundan, D., Özbeyaz, C. 2004. Akkaraman, Kıvırcık X Akkaraman G1 ve Sakız X Akkaraman G1 koyunlarda süt verim özellikleri ile kuzularda büyüme ve yaşama gücü. *Lalahan Hay. Araşt. Enst. Derg.*, 44(2): 23-35.
- SAS, 1999. SAS Version 8. SAS Institute Inc., Cary, NC.
- Tekel, N., H.D. Şireli, M. Eliçin, 2003. İvesi kuzularında canlı ağırlığın tekrarlanma derecesi üzerine bir araştırma. III. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, s. 105-110.
- Trimberger, G.W., Etgen, M., Galton, D.M. 1992. *Dairy Cattle Judging Techniques*. Fourth Edition, Waveland Press, Inc. Prospect Heights, Illinois, U. S. A. pp: 324-344.
- Yılmaz, M., Altın, T., 2004. Yetiştirici koşullarında Kıvırcık koyunların süt verim yetenekleri. 4. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, 01-03 Eylül 2004, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta, Cilt 1, s.263-271.



## Duyusal Verilerin Değerlendirilmesinde (Grupların Karşılaştırılmasında) Kullanılan İstatistik Metotların Testin Gücü Bakımından İrdelenmesi

Özgür Koşkan\*, Elif Gül Önder\*, Neslihan Şen\*

\*Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Biyometri-Genetik Anabilim Dalı  
ozgurkoskan@sdu.edu.tr Tel:02462114620 Faks:02462371693

### Özet

Son yıllarda duyusal veriler genellikle farklı boyutlarda bir cetvel veya skala kullanarak elde edilerek, parametrik ve parametrik olmayan farklı istatistik yöntemlerle değerlendirilmektedir.

Bu çalışmada, bu uygulamanın skala büyüklüğü değiştirildiğinde nasıl değişeceği, uygulanan testlerin güçleri farklı örnek genişliklerinde incelenmiştir. Yapılan simülasyonlar sonucunda, küçük örnek genişliklerinde F testi Kruskal Wallis testinden daha yüksek güç değerleri almıştır. Fakat her iki testte duyusal verilerin analizinde testin gücü değerleri bakımından düşük değerler almıştır.

**Anahtar kelimeler:** Duyusal Veri, Monte Carlo Simülasyonu, Testin Gücü, Parametrik Testler, Parametrik Olmayan Testler.

### The Statistical Methods Were Used to Evaluate of Sensory Data (in Compare Groups) Which were Compared in Terms of Power of Test.

#### Abstract

Recent years, Sensory data have evaluated the rulers or scales which has different size. Out of this, sensory raw data were analyzed by different parametric and nonparametric statistic methods.

Investigated in this study, analysis of results existing methods would be change by size of scale and different sample size. In this study, the simulation results were evaluated for this condition. F tests had higher values than Kruskal Wallis tests in condition of small sample size. However, the power of test was decreased for both of the tests in these conditions.

**Key words:** Sensory Data, Monte Carlo Simulation, Power of Test, Parametric Tests, Nonparametric Tests.

#### Giriş

Bu çalışmada farklı ölçekler kullanılarak elde edilen duyusal verilerin grup ortalamalarının karşılaştırılması incelenmiştir. Duyusal veri insanlarda tat, koku, acı vs. gibi duyusal öngörülerinin puanlandırılması üzerine elde edilmiş veri setleridir. Bu setler 5'li ve 10'lu ölçekler çok sık kullanılmak üzere daha büyük ölçeklerde de kullanılmaktadır. Buradaki puanlar çok kötü, kötü, orta, iyi, çok iyi olabileceği gibi yok, çok az, az, orta, fazla, çok fazla şeklinde de olabilir. Değerlendirme kısmında bu ifadelere sayısal değerler yüklenerek analiz edilmektedir. Özellikle anket çalışmalarında da benzer şekilde duyusal veriler elde edilmektedir.

Örneğin sağlık için geçerli olmak üzere, uygulanan tedaviler sonucunda elde edilecek değerlerin objektif olarak ölçülmesine şiddetle ihtiyaç vardır. Hasta tatmininin değerlendirilmesi bu ölçümlerin en önemlilerinden biridir ve gelecekte daha da önemli olacaktır. Yapılacak skalanın pratik ve objektif bir şekilde ölçmekte kullanılabilir olması gerekir.

Literatürde elde edilen bu verilerin dağılımının kesikli ve özellikle multinomiyal dağılım gösterdiği bildirilmektedir (Clason and Dormody 1994, Small 1987).

Bir bernouli denemesinde mümkün olan sonuç sayısı 2'den daha fazla ise ve bu bernouli denemesinin sonucunda söz konusu mümkün olan sonuçlardan sadece bir tanesi meydana geliyorsa bu tip bernouli denemelerin sonucunda meydana gelen dağılımdır.

Bağımsız bernouli denemelerinde k adet mümkün olan olaydan herhangi birinin görülmesini bir X tesadüf vektörü olarak gösterirsek ve deneme sonunda i. sonucun (olayın) görülmesi halinde söz konusu X tesadüf vektörünün değeri;

$$(X_1, X_2, \dots, X_i, \dots, X_k) = (0, 0, \dots, 1, \dots, 0)$$

olarak belirtilebilir. i. sonucun görülme olasılığına  $P_i$  dersek;

$P_1 = P(1, 0, \dots, 0)$ ,  $P_2 = P(0, 1, \dots, 0)$ , ..... ,  $P_k = P(0, 0, 0, \dots, 1)$  gelme olasılığı olur. Bu olasılıkların tamamının toplamı 1'dir (Kavuncu, 1993).

### Materyal ve Yöntem

Bu çalışmanın materyalini, üç grupta, multinomiyal dağılıma sahip popülasyonlardan, farklı örnek genişliği ve standart sapma cinsinden farklı grup ortalamalarına göre Microsoft Power Station Developer Studio ve IMSL Library yardımıyla üretilen tesadüf sayıları oluşturmaktadır. Çalışmada farklı örnek genişlikleri ( $n=5, 10, 20, 30, 50$ ) ve farklı p (olayın oluş ihtimali ki bunlar 0.25, 0.5, 0.75) değerli kombinasyonlar kullanılarak önce I. tip hata bakımından sonrada farklı grup ortalamaları kullanılarak ( $\Delta = 1.0, 1.5, 2.0$ ) testin gücü bakımından F testi ve Kruskal Wallis (KW) testi irdelenmiştir.

Hipotez kontrollerinde kontrol hipotezi karşı hipoteze karşı test edilerek karar verildiği zaman iki tip hata söz konusudur. Yapılan kontrol sonucunda doğru olan kontrol hipotezi ret edildiği zaman yapılan hata I. tip hatadır. İkinci tip hata ise karşı hipotezin gerçekte doğru olduğu durumlarda kontrol hipotezinin kabulü ile yapılan hatadır. Bu hatayı 1'den çıkararak testin gücü değerini elde etmiş oluruz (Kesici ve Kocabaş 1998). Çalışmada yapılan 100 000 simülasyon sonucunda I. tip hata ve testin gücü değerleri incelenmiştir.

### Bulgular

Çizelge 1. incelendiğinde tüm ölçeklerde (k) örnek genişliğinin (n) 5 olduğu durumlarda açıkça görüldüğü üzere Kruskal Wallis testi başlangıçta kararlaştırılan I. tip hatayı 0.05 seviyesinde koruyamayıp daha düşük değerler almıştır. Bu durum  $n=10$  olduğunda da nispeten daha az olmak üzere devam etmiştir. Fakat diğer tüm durumlarda başlangıçta kararlaştırılan I. tip hata korunmuştur. Özellikle büyük örnek genişliklerinde bu durum açıkça görülmektedir. Dağılımın olayın oluş ihtimalinin (p) değişmesi I. tip hatayı etkilememiştir. Küçük örnek genişliklerinde F testi I. tip hatayı 0.05 seviyesinde korurken, Kruskal Wallis testi ise 0.05 ten daha küçük değerler almıştır. Örnek genişliği 5 iken  $p=0.25$  olduğunda F testinde I. tip hata 0.051 iken Kruskal wallis testinde bu değer 0.042 olarak bulunmuş ve başlangıçtaki I. tip hata 0.05 olarak korunamamıştır. Örnek genişliği 10 olduğunda da sırasıyla 0.054 ve 0.043 I. tip hata değerleri ile benzer durum söz konusudur. Bu durum p'nin diğer iki değeri içinde benzer sonuçlar almıştır. Örnek genişliği 20 ve üzeri için I. tip hata 0.05 olarak korunmaktadır.

Testin güçlerinin verildiği çizelge 2, çizelge 3 ve çizelge 4'te ise p değeri değişikçe testin gücü değerlerinin de değiştiği görülmektedir.

Çizelge 3. de grup ortalamaları arasındaki fark ( $\Delta$ ) 1.5 standart sapma olduğunda küçük örnek genişliğinde F testinin daha güçlü oluşu nispeten devam etmekte fakat bu durum gruplar arası fark belirgin olduğu için azalmaktadır.

Çizelge 4. de grup ortalamaları arasındaki fark ( $\Delta$ ) 2 standart sapma olduğunda sadece örnek genişliği 5 ve 10 olduğu durumlarda F testi hala bir miktar yüksek değerler almaya devam ederken örnek genişliği büyüdükçe bu fark azalarak, örnek genişliği 30 olduğunda güçler benzer değerler almaktadır. Fakat her durumda duyuşal verilerin değerlendirilmesinde F testinin güç değerleri bakımından daha yüksek değerler aldığı görülmektedir. Testin güçlerinin verildiği her üç çizelgede de görüldüğü üzere p değeri büyüdükçe iki testin güçleri arasındaki farkta nispeten azalmaktadır

Çizelge 1. Multinomial dağılımlı populasyonlardan alınan örneklerde ampirik olarak gerçekleşen I. tip hata değerleri.

p	k	n	F	KW
0.25	5	5	0.051	0.042
		10	0.052	0.046
		20	0.051	0.049
		30	0.050	0.046
		50	0.052	0.050
	10	5	0.054	0.043
		10	0.052	0.046
		20	0.051	0.048
		30	0.051	0.049
		50	0.050	0.050
	20	5	0.056	0.043
		10	0.053	0.047
		20	0.051	0.048
		30	0.051	0.049
		50	0.051	0.049
0.50	5	5	0.051	0.041
		10	0.053	0.047
		20	0.050	0.048
		30	0.051	0.049
		50	0.053	0.050
	10	5	0.054	0.041
		10	0.051	0.046
		20	0.050	0.048
		30	0.049	0.049
		50	0.050	0.049
	20	5	0.055	0.042
		10	0.052	0.047
		20	0.051	0.049
		30	0.051	0.049
		50	0.051	0.049
0.75	5	5	0.050	0.041
		10	0.051	0.046
		20	0.052	0.048
		30	0.050	0.049
		50	0.053	0.049
	10	5	0.055	0.042
		10	0.051	0.045
		20	0.052	0.049
		30	0.051	0.050
		50	0.051	0.050
	20	5	0.055	0.042
		10	0.052	0.046
		20	0.050	0.047
		30	0.051	0.049
		50	0.050	0.049

Grup ortalamaları arasında 1 standart sapma fark( $\Delta$ ) oluşturulduğunda testin gücü bakımından Çizelge 2. İncelendiğinde, örnek genişliği özellikle 20 den küçük ise F testinin daha büyük değerler aldığı görülmektedir.



Çizelge 2. Multinomial dağılımlı populasyonlardan alınan örneklerde ampirik olarak gerçekleşen testin gücü değerleri.

$\Delta$	p	k	n	F	KW
1.0	0.25	5	5	0.358	0.110
			10	0.542	0.433
			20	0.971	0.946
			30	1.000	1.000
			50	1.000	1.000
		10	5	0.070	0.057
			10	0.151	0.141
			20	0.600	0.520
			30	0.960	0.920
			50	0.999	0.999
		20	5	0.059	0.045
			10	0.076	0.069
			20	0.171	0.158
			30	0.363	0.329
			50	0.824	0.716
	0.50	5	5	0.148	0.121
			10	0.697	0.645
			20	0.994	0.983
			30	1.000	1.000
			50	1.000	1.000
		10	5	0.085	0.068
			10	0.249	0.217
			20	0.500	0.450
			30	0.930	0.882
			50	1.000	1.000
		20	5	0.063	0.049
			10	0.088	0.082
			20	0.216	0.189
			30	0.166	0.330
			50	0.881	0.834
	0.75	5	5	0.151	0.120
			10	0.434	0.423
			20	0.994	0.983
			30	0.990	0.990
			50	1.000	1.000
		10	5	0.077	0.059
10			0.173	0.160	
20			0.550	0.490	
30			0.880	0.830	
50			0.999	0.999	
20		5	0.060	0.047	
		10	0.078	0.070	
		20	0.181	0.163	
		30	0.343	0.311	
		50	0.824	0.765	

Genel olarak incelendiğinde dağılımın multinomial oluşundan kaynaklı olarak genel anlamda güç olarak her iki testinde düşük değerler aldığı söylenebilir. Ayrıca p değeri büyüdükçe farklılığın azaldığı Çizelge 3'te de görülmektedir.

Çizelge 3. Multinomial dağılımlı populasyonlardan alınan örneklerde ampirik olarak gerçekleşen testin gücü değerleri (devam).

$\Delta$	p	k	n	F	KW
1.5	0.25	5	5	0.485	0.409
			10	0.870	0.775
			20	1.000	1.000
			30	1.000	1.000
			50	1.000	1.000
		10	5	0.123	0.099
			10	0.278	0.254
			20	0.892	0.803
			30	0.999	0.997
			50	1.000	1.000
		20	5	0.063	0.049
			10	0.105	0.095
			20	0.331	0.296
			30	0.631	0.585
			50	0.995	0.981
	0.50	5	5	0.248	0.212
			10	0.698	0.648
			20	1.000	1.000
			30	1.000	1.000
			50	1.000	1.000
		10	5	0.106	0.083
			10	0.373	0.300
			20	0.898	0.852
			30	0.999	0.999
			50	1.000	1.000
		20	5	0.068	0.052
			10	0.127	0.145
			20	0.423	0.366
			30	0.840	0.738
			50	0.991	0.983
	0.75	5	5	0.151	0.121
			10	0.781	0.757
			20	1.000	1.000
			30	1.000	1.000
			50	1.000	1.000
		10	5	0.077	0.059
10			0.325	0.268	
20			0.919	0.869	
30			0.999	0.994	
50			1.000	1.000	
20		5	0.065	0.050	
		10	0.105	0.093	
		20	0.351	0.298	
		30	0.652	0.606	
		50	0.985	0.966	

Çizelge 4. Multinomial dağılımlı populasyonlardan alınan örneklerde ampirik olarak gerçekleşen testin gücü değerleri (devam).

$\Delta$	p	k	n	F	KW
2.0	0.25	5	5	0.488	0.410
			10	0.959	0.873
			20	1.000	1.000
			30	1.000	1.000
			50	1.000	1.000
		10	5	0.128	0.103
			10	0.464	0.399
			20	0.985	0.954
			30	1.000	1.000
			50	1.000	1.000
		20	5	0.073	0.058
			10	0.155	0.134
			20	0.535	0.484
			30	0.894	0.845
			50	0.999	0.999
	0.50	5	5	0.443	0.354
			10	0.998	0.999
			20	1.000	1.000
			30	1.000	1.000
			50	1.000	1.000
		10	5	0.179	0.145
			10	0.672	0.595
			20	0.992	0.980
			30	0.999	0.999
			50	1.000	1.000
		20	5	0.082	0.064
			10	0.198	0.179
			20	0.699	0.601
			30	0.980	0.937
			50	1.000	1.000
	0.75	5	5	0.520	0.424
			10	0.970	0.940
			20	1.000	1.000
			30	1.000	1.000
			50	1.000	1.000
		10	5	0.150	0.117
10			0.527	0.403	
20			0.994	0.983	
30			1.000	0.999	
50			1.000	1.000	
20		5	0.076	0.059	
		10	0.157	0.134	
		20	0.572	0.489	
		30	0.883	0.854	
		50	1.000	0.999	

Genel olarak sonuçlar yorumlanacak olursa, duyuşsal verilerin analizinde her iki testinde güç olarak düşük değerler aldığı söylenebilir. Bu özellikle ölçüğün 10 ve 20 olduğu yani geniş olduğu durumlarda çizelge 2. ve çizelge 3. İncelendiğinde grup ortalamaları arasındaki farkın 1 standart sapma hatta 1.5 standart sapma gibi büyük ve örnek genişliğinin 50 olduğu durumlarda bile testin gücü değerlerinin 1 değerini alamamasından

anlaşılmaktadır. Fakat F testinin özellikle küçük örnek genişliklerinde testin gücü değerleri daha yüksek bulunmuştur. Dağılım ne olursa olsun grup ortalamaları arasındaki fark büyüdükçe her iki testin gücünün arttığı görülmektedir. Bilindiği üzere örnek genişliği büyüdükçe güç değerleri de artmaktadır.

### Tartışma

Duyusal verilerin analizinde her iki testinde güç olarak düşük değerler aldığı görülmüştür. Bu durumun verilerin dağılımının kesikli oluşundan kaynaklandığı düşünülmüştür. Nitekim normal dağılımın dışında sürekli olan başka dağılımların kullanıldığı çalışmalarda güç değerleri aynı koşullarda daha yüksek değerler almıştır. Bu durum Başpınar ve Gürbüz (2000), Koşkan ve Gürbüz (2009) ve Mendeş ve Tekindal (2002) çalışmalarında görülmektedir.

Çalışmada Çizelge 1. de görüldüğü üzere F testinde gerçekleşen I. tip hatanın başlangıçta kararlaştırılan ( $\alpha = 0.05$ ) değerini koruduğu görülmektedir. Kruskal Wallis testinde ise küçük örnek genişliklerinde I. tip hatanın kararlaştırılan başlangıç değeri koruyamadığı görülmektedir.

Keskin ve Mendeş (2002) yaptıkları çalışmada üstel (1.00) dağılımlı populasyondan alınmış örneklerde, Varyans analizi yöntemi ve bazı yaklaşım testlerinin (Marascuilo, James'in ikinci -derece ve Alexander - Govern testleri) ampirik olarak gerçekleşen güç değerleri bakımından karşılaştırması yapılmıştır. Çalışmada grup sayısı 4 ve 5 olarak belirlenmiş ve gruplardaki gözlem sayıları ise her grupta eşit ve farklı olmak üzere 3 ile 100 arasında alınmıştır. Grup ortalamaları arasındaki farklar (d) 0.5, 1.0, 1.5 ve 2 standart sapma olarak alınmış ve her bir kombinasyon için ele alınan testlerin güç değerleri, 100,000 simülasyon denemesi sonunda elde edilmiştir. Sonuçta; Testin gücü değerlerinin gruplardaki gözlem sayısı ve gruplardaki gözlem sayısının eşit olup olmaması ve grup ortalamaları arasındaki farka göre değiştiği görülmüştür.

Vidoni (2001) 10000 simülasyonlu çalışmasında sırasıyla olayın oluş ihtimallerinin  $p=0.3, 0.5$  ve  $0.7$  olduğu, örnek genişliğinin 5 ve 10 olduğu ve ölçüğünde 10 olarak kullanıldığı durumlarda kesikli değişkenler için farklı modeller kullanılması gerekliliğini bildirmiştir. Bu durum bizim çalışmamızla da uyum içerisindedir. Sonuç olarak duyusal verilerin değerlendirilmesi aşamasına geçmeden, elde edilecek verilerin uzman değerlendiriciler kullanılarak elde edilmesi, elde edilecek sonuçların daha doğru ve güvenilir olmasını sağlayarak ve duyusal denemelerin mümkün olduğunca çok sayıda uzman değerlendirici ile kurulmasıdır. Burada sorun ise bu kadar çok sayıda uzman değerlendiricinin bulunmasındaki zorluk olacaktır.

Bu zorluk aşıldıktan sonra özellikle küçük ölçekli yani 5 li likert olarak rakamların elde edilmesi daha güvenilir sonuçlar vermektedir.

Ayrıca duyusal verilerin değerlendirilmesinde bu iki teste alternatif testlerin geliştirilmesi ve yapılacak simülasyon çalışmaları ile daha uygun oldukları gösterilmelidir. Bu konuda dağılımdan bağımsız testler (distribution free tests) olarak adlandırılan yeniden örnekleme yaklaşımının Küçük örnek genişliklerinde F testine tercih edilebileceği Koşkan ve Gürbüz (2009) tarafından bildirilmiştir.

### Kaynaklar

- Başpınar, E., ve Gürbüz F., 2000. Normal, Beta, Gamma (Ki-kare) ve Weibull dağılımlarının ikili kombinasyonlarından alınan değişik örnek genişliğindeki örneklerin karşılaştırılmasında testin gücü. Tarım Bilimleri Dergisi. 6(1): 116-127.
- Clason, D.L. and Dormody, T.J. 1994. Analyzing data measured by individual likert-type items. Journal of Agricultural Education. 35(4): 31-35.
- Kavuncu, O. 1995. İstatistik teorisi ve teorik dağılımlar. T.C. Ziraat Bankası Matbaası, 179, Ankara.
- Kesici, T. ve Kocabaş, Z. 1998. Biyoistatistik. Ankara Üniversitesi, 359, Ankara.
- Keskin, S. ve Mendeş, M. 2002. Üstel dağılımlı populasyonlardan alınan örneklerde tek yönlü varyans analizi yöntemi ile bazı yaklaşım testlerinin güç değeri bakımından karşılaştırılması. 8(4): 293-299.
- Kılınçer, C. ve Zileli, M. 2006. Görsel analog hasta tatmini skalası. Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi. 23(3): 113-118.
- Koşkan, Ö. ve Gürbüz F. 2008. Yeniden örnekleme ve F testinin I. tip hata ve testin gücü bakımından simülasyon yöntemi ile karşılaştırılması. Tarım Bilimleri Dergisi. 15(1): 105-111.

- Mendeş, M. ve Tekindal, B. 2002. Normal ve normal olmayan populasyonlarda ortalamalar arası farkın testinde uygun örnek genişliğinin belirlenmesi. Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi. 11. 25-38.
- Small, K. A. 1987. A discrete choice model for ordered alternatives. *Econometrica*, 55(2): 409-424.
- Vidoni, P. 2001. Improved prediction limits for continuous and discrete observations in generalised linear models. *Biometrika*, 88(3): 881-887.



## GEE'de Farklı Çalışma İlişki Yapılarının Yarı Olabilirlik Bilgi Ölçütü (QIC) Kullanılarak Belirlenmesi

Barış Kaki\*, Gazel Ser, Abdullah Yeşilova

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, VAN

\*e-posta: [bkaki@yyu.edu.tr](mailto:bkaki@yyu.edu.tr); Tel: 0(432) 2251056-2647

### Özet

Genelleştirilmiş Tahmin Eşitlikleri (Generalized Estimation Equation: GEE) normal dağılış göstermeyen uzun süreli verilerin analizinde kullanılan yarı olabilirliğe dayanan bir yöntemdir. GEE'de amaç, bağımsız değişkenlerin bir fonksiyonu olarak, bağımlı değişkenlerin beklenen değerlerini modellemektir. GEE, ilişkili verilerde Genelleştirilmiş Doğrusal Modellerin (GLM) uzantısı olduğundan dolayı yöntem çözümlemesinde öncelikle doğrusal tahmin edici belirlenir, daha sonra dağılışın özelliğine göre bir bağlantı (link) fonksiyonu kullanılır. GEE'nin diğer eşitlik tahmin yöntemlerinden farklılığı, tekrarlamalı ölçümler arası ilişki yapısını (örneğin, Working Correlation Matrix; çalışma korelasyon matrisi) göz önüne almasıdır. İlişki yapısı bu nedenle önem taşımaktadır. GEE'de yaygın olarak kullanılan ilişki yapıları; değişebilir (exchangeable), bağımsız (independent), birinci derece-otoregresif (AR(1)), yapısal olmayan (UN)'dir.

GEE yönteminde, değişkenlere ilişkin katsayıları tahmin edebilmek için ilişki yapısının belirlenmesi gerekmektedir. Yöntemin, dağılış varsayımı gerektirmemesi ve yarı-olabilirlik temelli olmasından dolayı uyum ölçütü olarak Yarı- olabilirlik Bilgi Ölçütü (Quasi Information Criteria: QIC) geliştirilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Genelleştirilmiş tahmin eşitlikleri, yarı olabilirlik bilgi ölçütü, ilişki yapıları

### Determination Using Quasi Information Criteria of Working Correlation Structures in GEE

#### Abstract

Generalized Estimation Equation (GEE) is a method based on quasi likelihood that used of analysis nonnormal distributed longitudinal data. The goal of GEE is modelling the expected value of dependent variable as a function of independent variable. GEE that an extension Generalized Linear Model in correlated data, firstly to analyze method determine a linear estimator then is used a link function according to properties of distribution. The differences GEE of the other methods is considering correlation structure between repeated measurements (i.e working correlation matrix). The correlation structure is important for this reason. Commonly used correlation structures in GEE are exchangeable, independent, first order autoregressive and unstructure.

In GEE method, to estimate coefficients belonging to variables are required for determination correlation structure. The method is not necessary distribution assumption and base on quasi likelihood therefore as a goodness of fit criteria was developed quasi information criteria.

**Key words:** Generalized estimation equation, quasi information criteria, correlation structures



## Veri Zarflama Analizi ile Avrupa Ülkelerinin Hayvansal Üretim Etkinliğinin Ölçülmesi

Emel Özgümüş<sup>1\*</sup>, İhsan Alp<sup>2</sup>, Zahide Kocabaş<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Dışkapı/ANKARA

<sup>2</sup> Gazi Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi İstatistik Bölümü Teknikokullar/ANKARA

\*ozgumus@agri.ankara.edu.tr Tel: +90 (312) 596 13 27; Faks: +90 (312) 517 05 33

### Özet

Veri Zarflama Analizi (VZA), etkinlik analizinde sıkça kullanılan doğrusal programlama prensiplerine dayanan, parametresiz bir yöntemdir. VZA'nın, bir tek dönemde etkin olarak belirlendiği karar verme birimi, daha sonraki dönemlerde etkinliğini yitirebilir. Bu nedenle zaman içinde bir etkinliğin nasıl gelişmekte olduğunu incelemek de önem taşır. Panel veriler ile çalışıldığı durumlarda iki gözlemin toplam faktör verimliliğindeki değişmeyi ortak bir teknolojiye olan uzaklıkların oranı olarak ölçen Malmquist Toplam Faktör Verimliliği İndeksi (MTFV) kullanılır. Çalışmada Türkiye ve diğer Avrupa Ülkeleri'nin hayvansal üretim etkinlikleri ölçülmeye çalışılmıştır. Bu amaçla 2004-2008 yılları için Avrupa Birliği üyesi ve aday 29 ülkenin; büyük ve küçükbaş hayvan sayıları ile üretilen et miktarları ve büyükbaştan üretilen süt miktarları kullanılarak MTFV değerleri hesaplanmıştır. Türkiye için MTFV değerinin 2008 yılında 2006 ve 2007 yıllarına nazaran azaldığı sonucu elde edilmiştir. Bu sonuç, mevcut girdiler kullanılarak elde edilen üretim miktarında bir düşüşün olduğunu göstermiştir. Hayvansal ürünlerin üretimindeki etkinlik bakımından Türkiye'de en büyük ilerlemenin (%24) 2007 yılında gerçekleştiğini hesaplanan MTFV değerleri vurgulamıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Hayvansal Üretim, Veri Zarflama Analizi, Malmquist İndeks, Etkinlik Analizi, Verimlilik

### Measurement of Animal Production Efficiency in European Countries by Data Envelopment Analysis

#### Abstract

Data Envelopment Analysis (DEA) that has no parameters and is based on the principles of linear programming has been recently used in the analysis of efficiency. A decision-making unit that has been determined as the effective can lose its effectiveness in subsequent periods. Therefore, it is important to inspect variability of the effectiveness of the decision-making unit over the period studied. Malmquist Total Factor of Productivity Index (MTFP) should be used to have detailed information on the variability of effectiveness. That's why MTFP should be calculated when the panel data of variables over a period was taken into consideration. The purpose of this study is to evaluate the efficiency of animal production of 29 countries that are European Union Member (EUP) and candidate of EUP. To do this, the panel data on the number of cattle, sheep and goat as input variables and the amount of meat produced by all and milk produced by cattle as output variables in 2004-2008 were analyzed by DEA and MTFP. MTFP values calculated for Turkey for 2008 confirmed that there was a decline in the efficiency of animal production compared to those for 2006 and 2007. The obtained results indicated that the biggest progress in Turkey in terms of efficiency of the production of animal products (24%) occurred in 2007, which was emphasized by the calculated MTFV.

**Key words:** Animal Production, Data Envelopment Analysis, Malmquist Index, Efficiency Analysis, Productivity

#### Giriş

Günümüzde nüfusun sağlıklı ve dengeli beslenebilmesi açısından, hayvansal ürünlerinin üretiminin artırılması ve kalitesinin iyileştirilmesi önem taşımaktadır. Türkiye'de günümüze kadar olan süreçte tarım sektörüne yönelik alınan politik tedbirler ve sağlanan destekler daha çok bitkisel üretime yönelik olmuş ve hayvancılığa gereken önem verilmemiştir. 1980 sonrasında da izlenen politikalar ülke hayvancılığını geliştirememiş ve gerek hayvan sayısında gerekse hayvansal üretimde yıllar itibarıyla azalma meydana gelmiştir (Demirkol, 2007). İzlenen yanlış ve yetersiz tarım politikaları nedeniyle hayvancılık ve bitkisel üretimde yaşanan sorunlar

günümüzde de sürmektedir (Karlı,1998). Türkiye’de tarımsal verimlilik 1961-1985 döneminde birçok gelişmekte olan ülkeye oranla %2,3 oranında büyüme göstermiştir (Fulginiti ve ark.,1998) Bu gelişme içerisinde hayvancılığın da önemli bir katkısının olduğu tespit edilmiştir. Buna karşılık daha sonraki dönemlerde Türkiye’de uygulanan tarımsal destekleme politikaları tarımda üretimi ve üretici gelirini yeterince artıramadığı, özellikle 1990’lı yılların istatistikleri incelendiğinde anlaşılmaktadır. Bunun yanında hayvansal ürünlere (et, süt, yumurta vb.) yönelik destekleme uygulamalarının etkinliği de düşük olarak gerçekleşmiştir. Tarımda ileri ülkelerin çoğunda hayvancılığın tarımsal üretim içerisindeki payı %5’in üzerindedir. Türkiye’de hayvansal üretimin toplam tarım sektörü içerisindeki payı %2'lere kadar gerilemiştir (Güneş ve ark.,2002) Hayvansal üretimin payının azalmasında en önemli etkenlerden biri hayvan varlığının yıllar itibarıyla düşüş eğilimine girmesidir.

Bu çalışmada 2004-2008 yıllarında Türkiye ve diğer Avrupa Ülkeleri’nin hayvansal üretim etkinlikleri Veri Zarflama Analizi kullanılarak ölçülmeye çalışılmıştır.

## Materyal ve Yöntem

### Materyal

Bu çalışmanın materyalini 27 Avrupa Birliği üyesi ülke ve 2 Avrupa Birliği aday ülkeye ait veriler oluşturmaktadır. Veriler, 2004-2008 yıllarını kapsayan panel verilerdir. Çalışmada sözü edilen ülkelere ait hayvan sayıları ve hayvansal üretim değerleri kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan girdi ve çıktı değişkenleri Çizelge 1’de gösterilmiştir.

Çizelge 1. Çalışmada Kullanılan Değişkenler

Girdi Değişkenler	Çıktı Değişkenler
1.Sığır Sayıları(1000)	1. Sığırlardan Elde Edilen Süt Miktarı(1000ton)
2.Koyun ve Keçi Sayıları Toplamı(1000)	2. Sığırlardan Elde Edilen Et Miktarı(1000ton)
	3. Koyun ve Keçilerden Elde Edilen Et Miktarı(1000ton)

### Veri Zarflama Analizi

VZA, farklı ölçeklerle ölçülmüş birden çok girdi ve çıktı değişkeninin karşılaştırmayı zorlaştırdığı durumlarda, karar verme birimlerinin göreceli performanslarını ölçmeyi amaçlayan doğrusal programlama tabanlı parametresiz bir yöntemdir.

VZA’ da “karar verme birimi(KVB)” terimi, birtakım girdileri birtakım çıktılara dönüştürmekten sorumlu işletme, ekonomik kuruluş, ülke vb. olarak tanımlanır. VZA’nın temelinde benzer KVB’ler gözlenen girdi ve çıktılar esas alınarak etkinliklerinin karşılaştırılmasıdır.

VZA, herhangi bir gözlem kümesi içinde en az girdi bileşimini kullanarak en çok çıktı bileşimini üreten “en iyi” gözlemleri, diğer bir ifadeyle etkinlik sınırını oluşturan KVB’leri belirler. VZA çoklu girdi ve çıktı değişkenlerinin bir doğrusal programlama modelinde kullanılarak her bir gözlem için bir tek etkinlik değerinin elde edilmesini sağlar.

VZA, her bir karar verme biriminin göreceli verimliliğini, gözlemlenen girdi ve çıktılardan, ağırlıklı çıktılardan ağırlıklı girdilere oranı olarak hesaplar. Her bir KVB’ne ait her bir girdi ve çıktı için, bir optimizasyon prensibi çerçevesinde [simplex metodu tekrarlanarak] ağırlıklar seçilir. (Charnes ve ark. ,1962)

n tane karar verme birimi olmak üzere, ürettiği çıktı miktarı  $Y_{rk}$ ,  $r = 1, \dots, s$  ve kullandığı girdi miktarı  $X_{ik}$ ,  $i = 1, \dots, m$  olsun. k. KVB’nin karar biriminin faktörlere verdiği ağırlıklar çıktı ve girdiler için sırasıyla  $u_{rk}$ ,  $r = 1, \dots, s$  ve  $v_{ik}$ ,  $i = 1, \dots, m$  ise maksimize edilecek çıktı/girdi oranının matematiksel ifadesi;

$$Maxh_k = \frac{\sum_{r=1}^s u_{rk} Y_{rk}}{\sum_{i=1}^m v_{ik} X_{ik}} \quad \text{şeklinde tanımlanır.}$$



k. KVB'nin ağırlıklarını diğer karar verme birimleri de kullandığı zaman etkinliklerinin %100'ü geçmemesini sağlayan kısıt,

$$\frac{\sum_{r=1}^s u_{rk} Y_{rk}}{\sum_{i=1}^m v_{ik} X_{ik}} \leq 1 \quad k = 1, \dots, n \quad \text{biçiminde tanımlanır.}$$

Son olarak kullanılacak girdi ve çıktı ağırlıklarının negatif olmamasını sağlayan kısıtlarda;

$$u_{rk} \geq 0 ; r = 1, \dots, s$$

$$v_{ik} \geq 0 ; i = 1, \dots, m$$

biçimindedir.

Bu eşitsizlikler setini doğrusal programlama formuna çevirip simpleks ya da benzeri algoritmalarla çözüme ulaşmak için maksimizasyon formundaki amaç fonksiyonunun paydasının 1'e eşitlenip bir kısıt haline getirilmesi yeterlidir. (Emrouznejad ve ark. ,2004)

### CCR Modelleri

Bu model Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından 1978 yılında önerilmiştir. CCR modeli ölçeğe göre sabit getirinin olduğu durumlarda kullanılır. CCR modellerinde girdiye yönelik olanı girdilerde yapılabilecek oransal azaltımı, çıktıya yönelik olan modelde çıktılarda yapılabilecek oransal artırımını ortaya koyar. CCR modelleri teknik etkinlikle ölçek etkinliğinin çarpımı olan toplam etkinlik değerlerini vermektedir.

### BCC Modelleri

1984 yılında Banker, Charnes, Cooper tarafından önerilen bu model, CCR modelinde olduğu gibi hem girdi hem çıktı yönlüdür. Bu modelin CCR modelinden farkı etkinlik sınırının farklı olmasıdır. Bu yüzden her iki modelin kullanım alanları farklıdır. CCR modeli ölçeğe göre sabit getirinin var olduğu durumlarda kullanılırken, BCC modelinde ölçeğe göre sabit olmayan getirinin gerçekleştiği durumlar incelenmektedir. Zaten etkinlik sınırının farklı olması da bundan kaynaklanmaktadır.

### Malmquist Toplam Faktör Verimliliği İndeksi

Malmquist toplam faktör verimliliği (TFV) indeksi, iki gözlemin toplam faktör verimliliğindeki değişmeyi, ortak bir teknolojiye olan uzaklıkların oranı olarak ölçer. (Caves, Christensen ve Diewert TFV indeksinin ölçümü için VZA temelli bir teknik geliştirmiş ve TFV değişimini etkinlik değişimi ve teknik değişim bileşenlerinin toplamı olarak açıklamışlardır. Malmquist indeksi, uzaklık fonksiyonları yardımıyla hesaplanan bir indekstir.

VZA ile etkinliği saptanmış bir karar birimi daha sonraki dönemlerde farklı etkinlik gösterebilir. Bu nedenle, zaman içinde etkinliğin nasıl değişmekte olduğunu incelemek de önem taşır. Malmquist TFV indeksi de zaman içinde verimliliğin ölçülmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır.

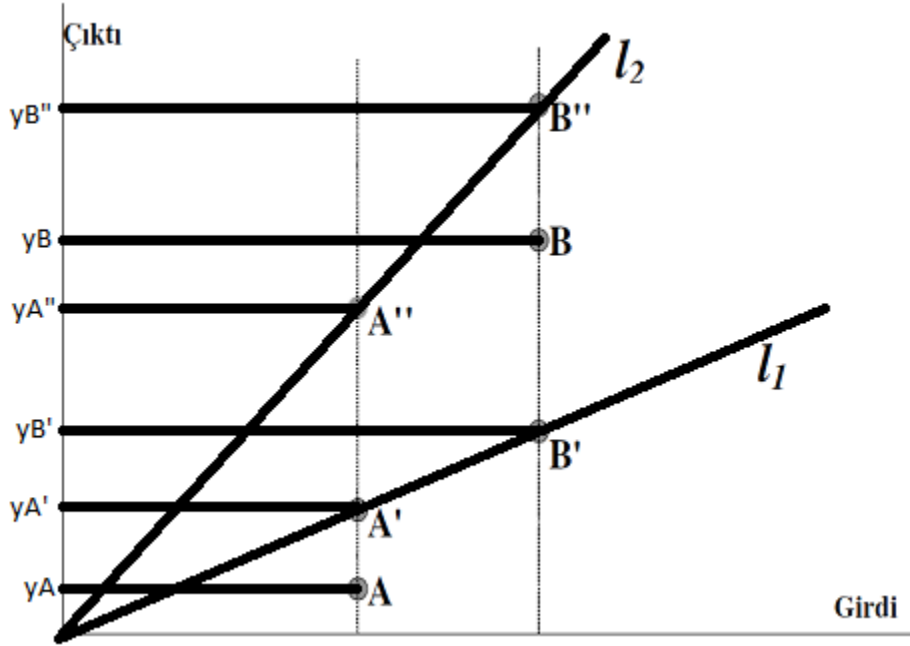
Uzaklık fonksiyonundan hareketle hesaplanan Malmquist TFV indeksi verimlilikteki değişimleri etkinlik değişimi ve teknolojik değişime göre inceler. MTFV, İki veri noktası arasındaki toplam faktör verimliliği değişimini ortak bir teknolojiye göre her bir noktanın uzaklığının oranını hesaplayarak ölçmektedir. Bunu yaparken yararlandığı uzaklık fonksiyonları, kar maksimizasyonu veya maliyet minimizasyonu gibi herhangi bir varsayım gerektirmeden, çoklu girdi ve çıktı olduğu durumlarda üretim teknolojisini belirleyebilmektedir.

Uzaklık fonksiyonları hem girdi hem de çıktı yönlü olarak hesaplanabilmektedir. Girdi uzaklık fonksiyonu üretim teknolojisini, bir çıktı vektörünün varlığında, girdi vektörünün minimal oransal büzülmesine bakarak niteler. Çıktı uzaklık fonksiyonu ise, bir girdi vektörünün varlığında, çıktı vektörünün maksimum genişlemesini değerlendirir(Özok,2006).

Çıktıya göre uzaklık fonksiyonu  $d(x,y) = \min\{d : (y / d) \in S\}$  olarak tanımlanır. Uzaklık fonksiyonu  $d(x,y)$ 'nin alacağı değerler,  $y$  vektörü  $S$  sınırı (üretim sınırı) üzerinde ise 1,0;  $y$  vektörü  $S$  içindeki teknik etkin olmayan bir noktayı tanımlıyorsa  $>1,0$ ; ve  $y$  vektörü  $S$  dışındaki mümkün olmayan bir noktayı tanımlıyorsa  $<1,0$ 'dir. Esas alınan  $s$  dönemi ve izleyen  $t$  dönemi arasındaki çıktıya göre Malmquist TFV değişim indeksi, "uzaklık fonksiyonu" çerçevesinde;

$$m(Y_s, X_s, Y_t, X_t) = \frac{d^t(Y_t, X_t)}{d^s(Y_s, X_s)} \sqrt{\left[ \frac{d^s(Y_t, X_t)}{d^s(Y_s, X_s)} \times \frac{d^t(Y_t, X_t)}{d^t(Y_s, X_s)} \right]}$$
 olarak hesaplanır.

Bu gösterimde  $d^s(Y_t, X_t)$ , t dönemi gözleminin s dönemi teknolojisinden olan uzaklığını ifade eder.  $m(Y_s, X_s, Y_t, X_t)$  fonksiyonunun değerinin 1,0'dan büyük olması s döneminden t dönemine TFV' de büyüme olduğunu, 1,0'dan az olması ise aynı dönemler dikkate alındığında TFV' de azalma olduğunu göstermektedir. Eşitliğin sağ tarafındaki ilk terim dönem s ve dönem t arasındaki Farrell'in toplam teknik etkinlik değişmesinin ölçüsüdür. Kök içindeki ifade ise teknik değişmeyi ifade eder. (Birdoğan, 2009).



Şekil 1. Uzaklık Fonksiyonu

Şekilde ölçüğe göre sabit getiri varsayımı altında tek-girdi tek-çıkıtı durumu incelenmiştir. s döneminde teknoloji  $l_1$  altında A gözlemi yapılmışken, t döneminde teknoloji  $l_2$  altında B gözlemi yapılmıştır. Bu durumda;

$$\text{Teknik Etkinlik Değişimi} = \frac{y_B / y_{B''}}{y_A / y_{A''}}$$

$$\text{Teknolojik Değişme} = \left[ \frac{y_B / y_{B'}}{y_B / y_{B''}} \times \frac{y_A / y_{A'}}{y_A / y_{A''}} \right]^{1/2}$$

Teknik etkinlik, eldeki girdi bileşiminin en verimli şekilde kullanılarak mümkün olan maksimum çıktıyı üretme başarısıdır. Teknik etkin olan karar birimlerinin üretim sınırı üzerinde yer almaları gerekmektedir.

### Bulgular ve Tartışma

Bu çalışmada 2004-2008 yılları arasında söz konusu ülkelerin hayvansal üretim performanslarındaki değişim incelenmiştir. Değişimin ölçülmesinde kullanılan MTFV indeksi ölçüğe göre sabit getiri varsayımı altında çıktı odaklı olarak hesaplanmıştır. Sonuçlar DEAP paket programı yardımı ile elde edilmiştir. MTFV indeksi ve bileşenlerindeki indekslerin herhangi birinin değeri 1'den küçükse performanstaki gerilemeyi, 1'den büyük ise performanstaki ilerlemeyi ifade eder. Malmquist TFV indeksi değerleri hesaplanan etkinlik değerleri yıllara göre CCR modeli uygulanarak hesaplanan etkinlik değerleri Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. 2004-2008 yılları CCR modeli etkinlik değerleri

Yıl/Ülke	2004	2005	2006	2007	2008
Belçika	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Bulgaristan	0,822	0,957	0,931	0,885	0,814
Çek Cumhuriyeti	0,746	0,797	0,711	0,665	0,697
Danimarka	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Almanya	1,000	1,000	1,000	1,000	0,978
Estonya	0,805	0,819	0,909	0,851	0,889
İrlanda	0,901	0,976	0,991	1,000	0,830
Yunanistan	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
İspanya	0,940	0,929	0,846	0,801	0,755
Fransa	0,922	0,951	0,973	0,996	0,822
İtalya	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Kıbrıs	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Letonya	0,580	0,580	0,628	0,656	0,685
Litvanya	1,000	1,000	1,000	1,000	0,964
Lüksemburg	0,835	0,846	0,873	0,875	0,837
Macaristan	0,759	0,758	0,711	0,708	0,710
Malta	0,754	0,748	0,740	0,744	0,825
Hollanda	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Avusturya	1,000	1,000	0,994	0,980	1,000
Polonya	0,608	0,789	0,896	0,795	0,753
Portekiz	0,603	0,605	0,567	0,528	0,591
Romanya	0,960	0,980	0,973	0,953	0,733
Slovenya	0,772	0,735	0,728	0,656	0,694
Slovakya	0,618	0,650	0,653	0,664	0,676
Finlandiya	0,994	1,000	1,000	1,000	1,000
İsveç	0,803	0,779	0,774	0,765	0,829
İngiltere	0,816	0,881	0,847	0,880	0,802
Hırvatistan	0,770	0,859	0,849	1,000	0,984
Türkiye	0,362	0,346	0,355	0,448	0,372
ORTALAMA	0,840	0,862	0,860	0,857	0,836

Yıllar itibariyle CCR etkinlik düzeyleri incelendiğinde Belçika, Danimarka, Yunanistan, İtalya, Kıbrıs ve Hollanda'nın beş yıl boyunca etkinliklerini korudukları gözlenmiştir. Litvanya ve Almanya'nın 2008 yılında etkinliğini yitirdiği, Finlandiya'nın ise 2005 yılından itibaren her yıl etkin olarak gözlendiği görülmektedir. Türkiye'nin etkinlik değerleri incelendiğinde en yüksek skor 2007 yılı için hesaplanmış olmakla birlikte tüm yıllar için hesaplanan etkinlik değerleri düşüktür.

Çizelge 3. Ülkelerin ortalama değişim değerleri

Ülkeler	Teknik Değişim	Teknolojik Değişim	Saf Etkinlik Değişim	Ölçek Etkinliğindeki Değişme	Toplam Verimliliğindeki Değişme	Faktör
Belçika	1,000	0,955	1,000	1,000	0,955	
Bulgaristan	0,997	1,042	1,021	0,976	1,040	
Çek Cumhuriyeti	0,983	0,976	0,983	1,000	0,960	
Danimarka	1,000	1,007	1,000	1,000	1,007	
Almanya	0,994	0,987	1,000	0,994	0,981	
Estonya	1,025	1,003	0,974	1,052	1,029	
İrlanda	0,980	1,034	1,010	0,970	1,013	
Yunanistan	1,000	0,963	1,000	1,000	0,963	
İspanya	0,947	1,016	0,990	0,957	0,962	
Fransa	0,972	1,022	1,000	0,972	0,993	
İtalya	1,000	0,985	1,000	1,000	0,985	
Kıbrıs	1,000	1,041	1,000	1,000	1,041	
Letonya	1,043	0,990	1,059	0,984	1,032	
Litvanya	0,991	0,969	1,000	0,991	0,960	
Lüksemburg	1,001	1,004	1,000	1,001	1,004	
Macaristan	0,983	1,005	0,983	1,001	0,988	
Malta	1,023	0,996	1,000	1,023	1,019	
Hollanda	1,000	0,994	1,000	1,000	0,994	
Avusturya	1,000	0,996	1,000	1,000	0,996	
Polonya	1,055	0,989	1,000	1,055	1,043	
Portekiz	0,995	0,996	0,997	0,998	0,991	
Romanya	0,935	1,038	0,980	0,954	0,970	
Slovenya	0,974	0,993	0,970	1,003	0,967	
Slovakya	1,023	1,005	1,022	1,001	1,028	
Finlandiya	1,002	0,977	1,000	1,002	0,978	
İsveç	1,008	0,994	1,008	1,000	1,002	
İngiltere	0,996	1,036	1,000	0,996	1,032	
Hırvatistan	1,063	1,017	1,062	1,001	1,081	
Türkiye	1,007	1,024	1,027	0,980	1,031	
ORTALAMA	0,999	1,002	1,003	0,997	1,001	

Çizelge 2’de görüldüğü gibi CCR modeli ile ülkelerin yıllar itibarıyla ayrı ayrı VZA ile statik etkinliklerine bakılmış oldu. Bu ülkelerin etkinliklerinin zaman içindeki değişimleri yani dinamik etkinlikleri Malmquist TFP İndeksi kullanılarak ölçülmüştür. (Çizelge 3)

2004-2008 yıllarındaki değişim değerlerinin ortalamaları hesaplandığında CCR değişim bakımından en iyi performansa %6,3’lük artışla Hırvatistan’ın sahip olduğu görülmektedir. En büyük gerileme ise %6,5 ile Romanya da gözlenmiştir. Türkiye ise %0,7’lik çok küçük bir ilerleme göstermiştir. Ülkelerin genel ortalamasına bakıldığında %0,1’lik bir gerileme görülmektedir.

Çizelge 4. Malmquist TFV İndeks Ortalama Değişim Değerleri

Dönemler	Teknik Değişim	Teknolojik Değişim	Saf Etkinlik Değişim	Ölçek Etkinliğindeki Değişme	Toplam Faktör Verimliliğindeki Değişme
2004-2005	1,026	0,975	1,013	1,013	1,000
2005-2006	0,999	0,997	0,996	1,002	0,995
2006-2007	0,998	1,000	0,998	1,001	0,998
2007-2008	0,976	1,036	1,004	0,971	1,011
Genel Ortalama	0,999	1,002	1,003	0,997	1,001

Çizelge 5. Malmquist TFV İndeks Değerleri

Yıl/ Ülke	2005	2006	2007	2008
Belçika	0,967	0,802	1,026	1,046
Bulgaristan	1,157	1,044	0,918	1,053
Çek Cumhuriyeti	0,968	0,869	0,969	1,039
Danimarka	0,933	0,988	1,043	1,070
Almanya	0,997	0,958	1,007	0,964
Estonya	1,017	1,116	0,956	1,032
İrlanda	1,062	1,033	1,013	0,947
Yunanistan	0,929	0,961	0,976	0,988
İspanya	0,986	0,963	0,922	0,977
Fransa	0,985	1,016	1,010	0,962
İtalya	0,979	1,018	0,976	0,965
Kıbrıs	1,040	1,040	1,000	1,085
Letonya	0,962	1,044	1,080	1,048
Litvanya	0,972	0,925	1,036	0,914
Lüksemburg	0,927	1,042	0,966	1,090
Macaristan	1,005	0,963	0,995	0,991
Malta	0,996	1,020	0,981	1,082
Hollanda	0,987	1,017	0,997	0,974
Avusturya	0,941	0,920	1,008	1,126
Polonya	1,142	1,090	0,919	1,035
Portekiz	1,011	0,952	0,910	1,102
Romanya	1,007	1,052	0,948	0,883
Slovenya	0,926	0,998	0,916	1,034
Slovakya	1,058	1,032	1,015	1,008
Finlandiya	0,975	0,966	1,029	0,946
İsveç	0,980	1,010	0,961	1,057
İngiltere	1,072	1,021	1,016	1,019
Hırvatistan	1,097	1,018	1,166	1,050
Türkiye	0,973	1,050	1,244	0,889
ORTALAMA	1,000	0,995	0,998	1,011

Teknolojik değişim değerleri incelendiğinde, en iyi performansı %4,2'lik artış ile Bulgaristan, en düşük performansı ise %4,5'lik azalış ile Belçika göstermiştir. Türkiye ise %2,4'lük bir yükselme göstermiştir. Tüm ülkelerin genel ortalamasında ise %0,2'lik bir artış gözlenmektedir. Toplam Faktör Verimliliğindeki değişim incelendiğinde en büyük artışa %8,1 ile Hırvatistan'ın sahip olduğu gözlenmişken, en büyük azalış %4,5 ile Belçika da gözlenmiştir. Türkiye de TFV'de %3,1'lik artış gözlenmiştir. Ülkelerin genel ortalamalarında ise

%0,1'lik çok küçük bir artış gözlenmiştir. 2004-2008 Dönemindeki Malmquist TFV İndeksindeki yıllara göre değişimler Çizelge 4'de verilmiştir.

Tablodaki genel ortalama değerleri incelendiğinde toplam faktör verimliliği değişim indeksinde %0,1'lik çok küçük bir ilerleme görülür. Yıllar itibariyle verimlilik değerleri incelendiğinde dönemler arasında çok fazla bir değişim olmadığı gözlenmiştir. Teknolojik gelişmede %0,2'lik bir artış gözlenmiştir. CCR değişimlerinde ise aynı şekilde çok düşük farklılaşmalar gözlenmiştir. Her ülkenin yıllar itibariyle Malmquist Toplam Faktör Verimliliği İndeks değerleri Çizelge 5'de sunulmuştur.

Tabloya bakıldığında; 2005 yılında %15,7 ile Bulgaristan, 2006 yılında %9,0 ile Polonya, 2007 yılında %24 ile Türkiye ve 2008 yılında %12,6 ile Avusturya en fazla artışı gösteren ülkeler olmuşlardır. Türkiye ise en büyük artışı %24,4 ile 2007 yılında göstermişken, 2008 yılında ise %10,1 ile en büyük düşüşü göstermiştir.

### Sonuç

2004-2008 yılları arasında Avrupa Birliğine üye ve aday olan iki ülkenin hayvansal üretim performansları incelenmiştir. Hesaplamalara konu olan 29 ülkenin toplam faktör verimliliklerindeki değişimin fazla olmadığı gözlenmiştir. Türkiye 2006 ve 2007 yıllarında Malmquist TFV İndeksi bakımından ilerleme göstermişken 2008 yılında bir azalış göstermiştir. En büyük ilerleme %2,4 ile 2007 yılında gerçekleşmiştir.

CCR çıktı yönlü model için etkinlik skorları hesaplanmıştır. Etkin çıkan ülkeler çoğunlukla benzer olmasına rağmen bazı farklılıklar da gözlenmiştir. Hem Avrupa Birliği üye ülkeleri hem aday ülkeler için yapılan hesaplamalar sonucunda, tüm bu ülkelerin hayvansal üretim açısından daha verimli konuma gelmeleri gerektiği açıktır.

### Kaynaklar

- Birdoğan, B. 2009. ÇAYKUR'a bağlı fabrikaların etkinlik analizi: malmquist-TFV indeksi uygulaması, İktisat İşletme ve Finans Dergisi 24:77-108.
- Charnes, A. and Cooper, W.W. 1962. Programming with linear fractional functionals, Naval Research Logistics Quarterly, 9: 3-4.
- Demirkol, C. 2007. Türkiye'de kırmızı et sektörünün sanayici ve tüketici düzeyinde analiz, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tarım Ekonomisi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.
- Emrouznejad, A. and Podinovski V. 2004. Data envelopment analysis and performance management.
- Fulginiti, L. E, Perin, R.K. 1998. Agricultural productivity in developing countries, Agricultural Economics, 19:45-51.
- Güneş, E., Albayrak, M., Gülçubuk, B. 2002. Türkiye'de gıda sanayi, TEKGIDA-İŞ Sendikası, Semih Ofset, 384.
- Karlı, B. 1998. Türkiye'de hayvancılık işletmelerinin yapısal özellikleri ve hayvansal üretimdeki gelişmeler, Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 1:111-120.
- Özok, U. 2006. Veri zarflama analizi ve malmquist toplam faktör verimliliği indeksi ile Türkiye'deki illerin tarım etkinliklerinin incelenmesi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İstatistik Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.
- İnternet: Türkiye İstatistik Kurumu Resmi Web Sitesi.  
[http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?tb\\_id=46&ust\\_id=13](http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?tb_id=46&ust_id=13)(2011)
- İnternet: Eurostat Web Sitesi.  
[http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/agriculture/data/main\\_tables](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/agriculture/data/main_tables)(2011)
- İnternet: Food and Agriculture Organization of the United Nations Web Sitesi  
<http://faostat.fao.org/site/573/default.aspx#ancor>(2011)



## Hayvancılık Denemelerinde Faktör Analizinin Uygulanışı

Tamer Kayaalp<sup>1</sup>, Yadigar Polat<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Çukurova Üniversitesi Zootekni Bölümü

<sup>2</sup>Gaziantep Üniversitesi GMYO

[ypolat@gantep.edu.tr](mailto:ypolat@gantep.edu.tr)

### Özet

Bu çalışmada çok değişkenli istatistiksel yöntemlerden faktör analizi incelenmiş ve faktör bulma yöntemleri hayvancılık verilerine uygulanmıştır. Uygulama sonucunda Temel Bileşenler, Ağırlıksız En Küçük Kareler ve Görüntü Faktöründe faktör bileşenlerinin yer aldığı gözlenmiştir. Diğer dört yöntemde ise faktör bileşenleri elde edilememiştir. Dik döndürme yöntemi Varimax ve eğik döndürme yöntemi Oblimin sonuçları karşılaştırmalı olarak incelenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Faktör Analizi, Faktör Bulma Yöntemleri, Dik Döndürme Yöntemi, Eğik Döndürme Yöntemi, Faktörlerin Adlandırılması

### Factor Analysis Application to Animal Experiments

#### Abstract

In this workout, one oft the variable statistic methods, factor analyses had been examined and methods of factor extraction had been applied to livestock datas.

At the end of application, It had been observed that there are Principal Components, Unweight least squares and Image factoring. In other four methods, it hadn't been obtained any factor components. Ortogonal rotation Varimax and Oblic rotation Oblimin results had been examined as a comparison.

**Key Words:** Factor Analyses, Factor Extration, Ortogonal Rotation, Oblic Rotation, Naming Factors.

#### Giriş

Bilimin ve teknolojinin gelişmesine paralel olarak karmaşık yapıdaki problemlerin çözümünde tek boyutlu veya değişkenli analizlerin artık yeterli olmadığı bilinen bir gerçektir. Tek boyutlu analizlerde en önemli varsayım, olaydaki diğer boyutların etkilerinin sabit kabul edilmesi ve her defasında sadece bir boyutun (faktörün) inceleme konusu yapılmasıdır. Halbuki evrende oluşan olaylar ve objelerin bir çoğu sadece tek bir faktörün etkisi ile değil, çok sayıda iç ve dış faktörün ortak etkisi ile oluşmakta ve karmaşık bir yapı göstermektedir. Bu nedenle incelenen bir olayda olayı etkileyen bütün faktörleri dikkate almak ve çözüm önerileri sunmak gerekir. Bu durum çok değişkenli istatistiksel analiz yöntemlerinin kullanılmasını gerektirir.

Tarım ve hayvancılık alanında yapılan araştırmalarda birden fazla değişkene ait verilerin elde edilmesi durumunda, bu verilerin analizinde tek değişkenli analiz yöntemleri yetersiz kalmaktadır. Bu çalışmada çok değişkenli istatistik yöntemler içinde yer alan faktör analizi yöntemleri incelenmiş ve hayvancılık denemelerine uygulaması karşılaştırmalı olarak yapılmıştır.

#### Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü'nde yapılan bir çalışmadan elde edilen veriler kullanılmıştır. Yapılan çalışmada 60 yağlı kuyruklu ivesi erkek kuzu, farklı besleme denemesine tabi tutulmuştur. Her grupta 5 kuzu olmak üzere 12 farklı besleme yöntemi uygulanmıştır. Denemede elde edilen karkasların diseksiyon işlemi Colomer-Rocher yöntemine göre yapılmış ve 48 değişken elde edilmiştir. Değişkenler arasındaki ilişkiler faktör analizi yöntemiyle değerlendirilmiştir. Faktör analizi SPSS Statistics 17.0 istatistik programında yapılmıştır.

Faktör analizi, aynı yapıyı ya da niteliği ölçen değişkenleri bir araya toplayarak ölçmeyi az sayıda faktör ile açıklamayı amaçlayan çok değişkenli istatistiksel tekniktir(Büyüköztürk, 2002).

Faktör analizi gözlenen ve aralarında korelasyon bulunan verilerden, gözlenemeyen fakat değişkenlerin bir araya gelmesi ile faktör adı verilen yeni değişkenler türetir(Özdamar, 2004).

Faktör analizi çok sayıda değişkenden az sayıda faktör elde etme özelliği ile bir boyut indirgeme ve bağımlılık yapısını yok etme yöntemidir(Kalaycı, 2006).

Faktör analizi, birbirinden farklı ancak işlevsel açıdan birbiriyle ilişkili teknikleri içeren genel bir analiz şeklidir. Tüm bu tekniklerde ortak amaç, değişkenlerin varyansını maksimuma çıkarmak ve değişkenler arasındaki korelasyonları en iyi şekilde yeniden türetmektir. Bu tekniklerdeki farklılıklar ise ortak varyansı tahminde kullandıkları yöntemlerdeki farklılıklardan kaynaklanır(Sharma, 1966).

Faktör analizi uygulamalarında faktörler, genel olarak Temel Bileşenler yöntemine göre türetilmektedir. Bu durum, faktör analizi ile temel bileşenler analizinin aynı olduğu izlenimini vermektedir. Temel bileşenler modelinde p tane değişken için p tane ortak faktör çıkartarak toplam varyansın tamamının açıklanacağı varsayılmaktadır. Faktör analizinde ise, p sayıda değişkenden  $m < p$  sayıda ortak faktör, toplam varyansın büyük bir kısmını açıklayacağı varsayımı altında türetilir. Bu durum, az da olsa bir hata payının (artık varyansın) oluşmasına neden olmakta ve faktör analizi modelini, temel bileşenler analizi modelinden farklı kılmaktadır(Pohlmann,2004; Khalaf, 2007).

Faktör analizinde faktörlerin belirlenmesi için kullanılan diğer yöntemler; Temel eksen faktörü, Ağırlıksız en küçük kareler, Genelleştirilmiş en küçük kareler, Maksimum olabilirlik, Alfa faktörü, Görüntü faktörü yöntemidir.

Faktör analizinin aşamaları genel olarak aşağıdaki gibi sıralanabilir(Tabachnick ve Fidell, 2007).

1. Analize alınacak değişkenler kümesinin seçilmesi ve örneklem büyüklüğünün sınanması,
  2. Değişkenler arasındaki ilişkileri içeren korelasyon matrisinin oluşturulması ve bu matris yardımıyla, varsa diğer değişkenler ile ilişkisi olmayan değişkenlerin saptanması,
  3. Korelasyon matrisi üzerinden ortak faktörlerin türetilmesi,
  4. Faktör sayısının belirlenmesi ve oluşturulan modelin verilere uyumlu olup olmadığının tespit edilmesi,
  5. Modelde yer alan faktörlerin adlandırılması,
- Yorumlanabilirliği arttırmak amacıyla, gerekiyorsa faktörlerin dönüştürülmesi,
6. Her bireye ilişkin faktör değerlerinin (skorlarının) tahmin edilmesi ve sonuçlarının yorumlanması.

Faktör analizi için örneklem büyüklüğü oldukça önemlidir. Faktör analizinin başarılı sonuçlar verebilmesi için, gözlenen birey sayısının, değişken sayısından fazla olması istenir(MacCallum et al. 1999).

### **Bulgular ve Tartışma**

Rotasyonlu faktör matrisinde Varimax ve oblimin yönteminde Temel Bileşenler, Ağırlıksız En Küçük Kareler ve Görüntü Faktöründe faktör bileşenleri yer almaktadır. Diğer dört yöntemde ise faktör bileşenleri elde edilememiştir.

Temel bileşenlerde varimax ve oblimin döndürme yöntem sonuçları Tablo 1’de yer almaktadır. Tablo 1 incelendiğinde iki yöntemde değişken faktör yüklerinin farklı değerler aldığı tespit edilmiştir. Ayrıca 1. Faktörlerde yer alan değişkenler aynı kalmakla birlikte, Varimax yönteminde 2. Faktörde yer alan değişkenler, Oblimin yönteminde 5. Faktörde yer almakta, varimax yönteminde 4. Faktörde yer alan değişkenler Oblimin yönteminde 2. Faktörde yer almakta, Varimax yönteminde 5. Faktörde yer alan değişkenler, Oblimin yönteminde 3. Faktörde yer almaktadır.

Varimax rotasyonlu temel bileşenlerde faktörlerin adlandırılmasında 1. Faktörde yer alan değişkenler – kkas(karkas kas), -oka(ön kol kas), -bka(boyun kas), -btka(but kas), -tbo(toplam but oranı), -okol(ön kol), şeklinde genellikle kas değişkenlerinden oluştuğundan 1. Faktöre “Kas Faktörü” adı verilebilir. 2. Faktörde yer alan değişkenler -kar(karkas), -eky(etek kabuk yağı), -gog(göğüs), -kuyu(kuyruk), -otym(ön kol toplam yağı) olup genellikle yağ değişkenlerini içerdiğinden 2. Faktöre “Yağ Faktörü”, 3. Faktörde yer alan değişkenler -kkem(karkas kemik), -buk(but kemik), -gkem(göğüs kemik), -bke(boyun kemik), -oke(ön kol kemik) olmak üzere bütün değişkenler kemik değişkenlerinden oluştuğundan 3. Faktöre “Kemik Faktörü” adı verilebilir. 4. Faktörde



yer alan değişkenler -omz(omuz), -oks(omuz kas) şeklinde olup 4. Faktöre “Omuz Faktörü” ve 5. Faktörde yer alan değişkenler -bty(boyun toplam yağ), -bky(boyun kabuk yağı) olup 5. Faktöre “Boyun Faktörü” adı verilebilir.

Tablo 1. Temel Bileşenler Varimax ve Oblimin Rotasyonlu Faktör Matrisi

	Bileşenler									
	1		2		3		4		5	
	Varimax	Oblimin	Varimax	Oblimin	Varimax	Oblimin	Varimax	Oblimin	Varimax	Oblimin
kkas	0,882	0,899	0,156	0,212	0,047		0,278		-0,058	
oka	0,844	0,853	0,303	-0,111	0,218		-0,046		-0,031	0,121
bka	0,82	0,808	0,069	0,245	0,153		0,303		0,063	
btka	0,771	0,762	0,342	0,102	0,146		0,155		-0,056	0,217
tbo	0,724	0,686	-0,014		0,237	0,518	0,134	0,19	0,514	-0,201
okol	0,705	0,705	0,557	-0,268	0,219		-0,22		-0,04	0,393
eky	0,069		0,792	-0,272	0,238	0,183	-0,296	0,143	0,209	0,733
gog	0,342	0,25	0,777	0,207	0,152		0,199		0,094	0,754
kar	0,464	0,365	0,771		0,312		0,081	0,188	0,119	0,677
kuyu	0,089		0,697	0,177	0,331		0,151	0,265	0,108	0,674
otym	0,192	0,214	0,627	-0,525	0,057		-0,518	0	-0,013	0,551
kkem	0,256		0,324		0,892		-0,045	0,897	-0,035	0,123
gkem	-0,062	-0,259	0,293	0,262	0,766		0,242	0,808	-0,06	0,211
bke	0,437	0,331	-0,087		0,748		0,044	0,776	0,019	-0,311
buk	0,099		0,35	-0,328	0,74		-0,324	0,74	0,003	0,169
oke	0,418	0,336	0,392	-0,218	0,616	-0,128	-0,187	0,562	-0,116	0,202
omz	0,202	0,114	0,057	0,88	-0,032	0	0,874		-0,038	0,145
oks	0,316	0,251	-0,041	0,807	0,003	-0,134	0,821		-0,15	
bty	-0,016		0,107		0,028	0,947	-0,138		0,945	
bky	0,009		0,156		-0,156	0,864	-0,043	-0,172	0,866	0,145

Oblimin rotasyonlu temel Bileşenlerde faktörlerin adlandırılmasında 1. Faktörde -kkas, -oka, -bka, -btka, -tbo, -okol değişkenleri yer alıyor. 1. Faktöre “Kas Faktörü” adı verilebilir. 2. Faktörde -omz ve -oks yer alıyor. 2. Faktöre “Omuz Faktörü”, 3. Faktörde -bty ve -bky değişkenleri yer alıyor. 3. Faktöre “Boyun Faktörü” 4. Faktörde -kkem, -gkem, -bke, -buk, -oke değişkenleri yer alıyor. 4. Faktöre “Kemik Faktörü” 5. Faktörde ise -eky, -gog, -kar, -kuyu, -otym değişkenleri yer alıyor ve 5. Faktöre “Yağ Faktörü” adı verilebilir.

Ağırlıksız En Küçük Kareler Varimax ve Oblimin Rotasyonlu Faktör Matrisinin karşılaştırılması Tablo 2’de yer almaktadır.

Temel Bileşenler ve Ağırlıksız En Küçük Kareler yönteminde faktörlerdeki değişkenler aynı olduğundan faktörlerin adlandırılması da aynı olacaktır.

Görüntü Faktörü Varimax ve Oblimin Rotasyonlu Faktör Matris değerleri Tablo 3’de yer almaktadır.

Temel Bileşenler ve Ağırlıksız En Küçük Kareler yönteminde faktörlerdeki değişkenler aynı ancak yükleri farklı olduğu için sıralaması değişti. Görüntü Faktöründe ise faktör bileşenleri diğer iki yöntemden tamamen farklı olduğu gözlemlenmiştir.

Tablo 2. Ağırlıksız En Küçük Kareler Varimax ve Oblimin Rotasyonlu Faktör Matrisi

	Faktörler									
	1		2		3		4		5	
	Varimax	Oblimin	Varimax	Oblimin	Varimax	Oblimin	Varimax	Oblimin	Varimax	Oblimin
kkas	0,873	0,889	0,167	0,207	0,055		0,287		-0,059	
oka	0,825	0,84	0,313	-0,111	0,235		-0,033		-0,027	0,124
bka	0,781	0,76	0,087	0,243	0,165		0,311		0,061	
btka	0,728	0,711	0,347	0,108	0,168		0,167		-0,046	0,225
tbo	0,701	0,659	0,01	0,1	0,232	0,495	0,15	0,187	0,487	-0,185
okol	0,693	0,702	0,569	-0,266	0,239		-0,209		-0,037	0,404
kar	0,439	0,316	0,793	0,115	0,327		0,11	0,175	0,126	0,716
eky	0,057		0,777	-0,237	0,253	0,173	-0,272	0,139	0,21	0,729
gog	0,326	0,214	0,742	0,216	0,178		0,199		0,097	0,728
kuyu	0,125		0,594	0,133	0,333		0,105	0,257	0,104	0,561
otym	0,162	0,176	0,577	-0,436	0,114		-0,434		0,018	0,509
kkem	0,234		0,302		0,947		-0,031	0,968	-0,032	
buk	0,097		0,344	-0,305	0,713		-0,301	0,712	0,006	0,162
gkem	-0,014	-0,202	0,267	0,209	0,669		0,188	0,703	-0,062	0,183
bke	0,405	0,302	-0,025		0,666		0,064	0,694	0,005	-0,238
oke	0,395	0,311	0,388	-0,192	0,608	-0,112	-0,158	0,548	-0,098	0,2
omz	0,198		0,025	0,831	-0,014		0,82		-0,039	0,111
oks	0,303	0,213	-0,056	0,766	0,015	-0,121	0,778		-0,144	
btı	-0,015		0,1		0,027	0,996	-0,136		0,993	
bky	0,017		0,149		-0,141	0,716	-0,05	-0,158	0,72	0,137

Faktör Skorları Katsayı Matrisi Temel Bileşenler, Ağırlıksız En Küçük Kareler ve Görüntü Faktöründe yer almaktadır. Üç yöntemde de hesaplanan faktör skor katsayıları birbirinden farklıdır. Ayrıca dik döndürme yöntemi varimax ve eğik döndürme yöntemi oblmin sonuçlarının da çok farklı olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 3. Görüntü Faktörü Varimax ve Oblimin Rotasyonlu Faktör Matrisi

	Faktörler									
	1		2		3		4		5	
	Varimax	Oblimin	Varimax	Oblimin	Varimax	Oblimin	Varimax	Oblimin	Varimax	Oblimin
Kkas	0,94	0,783	0,093		0,12	0,39	0,023		-0,048	
Bka	0,818	0,606	0,177	-0,12	0,109	0,391	-0,045		0,142	0,19
Btka	0,795	0,635	0,194		0,296	0,285	0,087	0,25	-0,046	
Oka	0,783	0,874	0,266	-0,145	0,175		0,438		0,029	
Tbo	0,648	0,444	0,23	-0,209	0,073	0,264	-0,011		0,608	0,646
Oks	0,553	0,246	-0,001		0,003	0,601	-0,379		-0,247	-0,166
Omz	0,452	0,106	-0,034		0,113	0,598	-0,409	0,153	-0,17	
Kkem	0,201		0,906	-0,893	0,281		0,18	0,129	-0,032	
Buk	-0,032		0,775	-0,754	0,27	-0,324	0,333	0,138	0,013	
Gkem	0,058	-0,246	0,717	-0,73	0,3	0,202	-0,172	0,232	-0,165	-0,144
Bke	0,359	0,184	0,715	-0,762	-0,007	0,124	-0,003	-0,168	0,158	0,186
Oke	0,303	0,417	0,658	-0,592	0,222	-0,308	0,471		-0,088	-0,14
Kuyu	0,131	-0,148	0,27	-0,109	0,825	0,109	0,031	0,879	0,108	
Kar	0,458	0,268	0,308	-0,117	0,772		0,224	0,773	0,146	0,112
Gog	0,419	0,249	0,166		0,671	0,103	0,155	0,699	0,028	
Eky	-0,026		0,256	-0,102	0,655	-0,332	0,404	0,658	0,215	0,135
Oty	-0,035	0,335	0,113		0,391	-0,687	0,754	0,357	0,103	
Okol	0,573	0,794	0,277	-0,11	0,346	-0,353	0,666	0,249	0,033	
Bty	-0,077	-0,147	0,027		0,12		0,039		0,81	0,8
bky	-0,007		-0,118	0,136	0,078	-0,109	0,102		0,63	0,614

### Sonuç

Bu çalışmada çok değişkenli istatistiksel analiz yöntemlerinden Faktör Analizi teorik olarak incelenmiş ve hayvancılık denemesine uygulaması yapılmıştır. Analiz sonuçları incelendiğinde Korelasyon matrisinin pozitif tanımlı olmadığı ve KMO ve Bartlett sonuçlarının yer almadığı tespit edilmiştir. Örneklem büyüklüğümüz değişken sayısı oranına göre yetersiz kalmıştır. Gözlem sayımızı artırmak mümkün olmadığından değişken sayısını azaltma yoluna gidilmiştir. Uygun sonuca ulaşabilmek için analize alınacak değişken sayısı korelasyon matrisinde 0.70-0.90 aralığında katsayılarla sahip 20 değişkene indirgenmiştir. Yedi faktör bulma yöntemi, tespit edilen 20 değişkene uygulanmıştır. Bütün yöntemlerde rotasyonsuz, dik döndürme yöntemi olan varimax ve eğik döndürme yöntemi oblimin seçilmiştir. Analiz sonuçları karşılaştırmalı olarak incelenmiştir.

İnceleme sonucunda;

- Bütün faktör bulma yöntemlerinde değişkenler arasındaki korelasyon değerlerinin birbirine eşit olduğu tespit edilmiştir.
- Bütün faktör bulma yöntemlerinde KMO ölçütü 0.649 ve Bartlett test sonucu 1401.968 bulunmuştur. Faktör analizi orta düzeyde uygundur.
- Uygulanan yöntemler sonucunda başlangıç ve çıkarılmış ortak faktör varyansları arasında farklılıklar gözlemlenmiştir. Temel Bileşenlerde başlangıç değeri 1 olarak alınmıştır. Diğer yöntemlerde ise başlangıç değerleri 1'den küçük değerler olup birbirine eşittir. Temel Bileşenler, Görüntü Faktörü ve Ağırlıksız En Küçük Kareler Yönteminde çıkarılmış ortak faktör varyansları hesaplanmış olup varyans değerleri birbirinden farklıdır.
- Bütün analizlerde başlangıç öz değerlerine bağlı olarak hesaplanan değerler aynıdır. Analizlerde 5 faktör ortaya çıkmış olup toplam varyansın %81.441'ni açıklamaktadır. Oldukça iyi bir değerdir.

- Temel Bileşenler yönteminde faktörleştirme sonrası öz değerler başlangıç öz değerleriyle aynıdır. Rotasyon sonrası değerler ise bu değerlerden farklıdır, ancak birikimli varyans yüzdesi aynıdır. Birikimli varyans yüzdesi Temel Bileşende %81.441 dir.
- Ağırlıksız En Küçük Kareler ve Görüntü yönteminde faktörleştirme sonrası öz değerler başlangıç değerlerinden farklıdır. Birikimli varyans yüzdesi Ağırlıksız En Küçük Kareler yönteminde %75.476' ya Görüntü faktörü yönteminde ise %74.728' e düşmüştür.
- Bütün yöntemlerde yamaç eğim grafiğinin şekli benzer olup anlamlı 5 faktör gözlemlenmiştir.
- Rotasyonlu Faktör Matrisleri incelendiğinde Temel Bileşenler ve Ağırlıksız En Küçük Kareler yönteminde faktörlerdeki değişkenler aynıdır. Ancak yükleri farklı olduğu için sıralamasının değiştiği tespit edilmiştir. Görüntü Faktöründe ise faktör bileşenleri diğer iki yöntemden tamamen farklı olduğu gözlemlenmiştir. Diğer dört yöntemde rotasyonlu faktör matrisi tespit edilememiştir.
- Temel Bileşenler, Ağırlıksız En Küçük Kareler ve Görüntü faktöründe faktör skorları elde edilmiştir. Ancak elde edilen skorlar birbirinden çok farklıdır. Diğer dört yöntemde faktör skorları tespit edilememiştir.
- Temel Bileşenler ve Ağırlıksız En Küçük Kareler yönteminin benzer sonuçlar ortaya koyduğu tespit edilmiştir.
- Faktör adlandırılması Temel Bileşenler ve Ağırlıksız En Küçük Kareler yönteminde, Görüntü Faktörüne kıyasla daha anlamlı bulunmuştur.

#### Kaynaklar

- Büyüköztürk, Ş., 2002. Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı İstatistik, Araştırma Deseni SPSS Uygulamaları ve Yorum. Pegem A Yayıncılık, Ankara, 179s.
- Kalaycı, Ş., 2006. SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri, 2.baskı, Asil Yayın Dağıtım Ltd. Şti. s.321-331.
- Khalaf, K., 2007. Faktör Analizi ve Bir Uygulaması, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 43s. Asil Yayın Dağıtım Ltd. Şti. s.321-331.
- Maccallum, R.C.; Widaman, K.F.; Zhang, S. ve Hong, S., 1999, Sample Size in Factor Analysis, Psychological Methods, 3, s. 84-99.
- Özdamar, K., 2004. Paket Programlar İle İstatistiksel Veri Analizi (Çok Değişkenli Analizler) 2. Kaan Kitabevi, Eskişehir, 528s.
- Sharma, S., 1996. Applied Multivariate Techniques. John Wiley & Sons, Inc, New York, 588s.
- Tabachnick, B. G.; Fidell, L. S., 2001. Using Multivariate Statistics. Boston: Allyn and Bacon. Velicer, W. F., & Fava, J. L. (1998). Effects of variable and subject sampling on factor pattern recovery. Psychological Methods, 3(2), 231-251.

SÖZLÜ BİLDİRİLER  
Kanatlı Bilim Alanı  
(Hayvan Yetiştirme)

---

## **Kanatlı Bilim Alanı (Hayvan Yetiştirme)**

---

**Uzun Süre Depolanan Kuluçkalık Yumurtalarda Verim Kayıplarının Azaltılması İçin Yapılan Bir Uygulama: Yumurtaların Depolama Sırasında Isıtılması**

Mete Güçbilmez, Serdar Özlü, Reza Shiranjang, Mesut Türkoğlu, Okan Elibol

**Altlıklı Yer ve Serbest Gezinmeli (Free Range) Sistemde Yetiştirilen Yerli Kahverengi ve Beyaz Yumurtacı Hibritlerin Follukta Altlık Tipi Seçimi**

Ahmet Şekeroğlu, Musa Sarıca

**Alçak Rakımda Yumurtlanan Broiler Yumurtalarına Yüksek Rakımda Kuluçkanın Son Döneminde Oksijen İlavesinin Kuluçka Sonuçları Üzerine Etkisi**

Ümran Şahan, Aydın İpek, Bilgehan Yılmaz-Dikmen, Cenk Aydın, Ece Kederli

**Etlük Piliçlerde Kronik Çevresel Stresin Performans ve Korku Düzeyi Üzerine Etkisi**

Çiğdem Şeremet, Özge Altan

**Bir Kuşak Kapalı Yetiştirme İle Elde Edilen Broyler Damızlık Ebeveynlerin Etlük Civcivlerinin Saha Performansları**

Beyhan Yeter, Ahmet Şahin

**Ağır Beyaz (ABE) X Amerikan Bronz (Br) Hindilerin Farklı Seviyelerde Melezleri ile Ağır Beyaz Genotipin Besi Performanslarının Karşılaştırılması**

Serdar Özlü, Reza Shiranjang, Okan Elibol, Numan Akman, Mesut Türkoğlu, Muzaffer Çördük

**Günlük Etlük Civcivlerde Taşıma ve Açlık Stresi Üzerine Maternal Stresin Etkisi**

Elif Babacanoglu Çelikkan, Servet Yalçın

**Etlük Piliçlerde Göğüs Eti Ağırlığı ve Et Kalite Özellikleri Arasındaki İlişkiler**

H. Cem Güler, Yavuz Akbaş, Alper Önenç, Servet Yalçın

**Etçi ve Yumurtacı Ebeveynlerde Yumurtlama Zamanı ile Kuluçka Özellikleri Arasındaki İlişkiler**

Mehmet Akif Boz, Musa Sarıca

**Etçi Ebeveynlerde Kuluçkalık Yumurta Kabuk Renginin Kuluçka Sonuçlarına, Civciv**

Ahmet Şekeroğlu, Mustafa Duman

**Japon Bildircinlarında (*Coturnix coturnix japonica*) Canlı Ağırlık Yönünde Yapılan Seleksiyonun Yumurta Dış ve İç kalite Özelliklerine Etkileri**

Hakan İnci, Bünyamin Söğüt, Turgay Şengül, Gökçe Özdemir, Ahmet Yusuf Şengül

**Denetimsiz Ana Arı Satışları Sebebiyle Anadolu Arı (*Apis mellifera*) Popülasyonunda Meydana Gelen Morfolojik Bozulmaya İlişkin Bir Örnek**

Ahmet Güler

**Batı Karadeniz Bölgesi Balarısı (*Apis mellifera* L.) Popülasyonunun Morfolojik Özellikleri**

Ahmet Güler, Selim Bıyık, Mustafa Güler

**Van Gölü Havzası Bal Arısı (*Apis mellifera* L.) Genotiplerinin Morfolojik Özelliklerinin Belirlenmesi ve Kafkas Arısıyla (*A.m. caucasica* G.) Karşılaştırılması**

Cengiz Erkan, Yücel Aşkın

**Türkiye Bal Arısı ( *Apis mellifera* L. ) Populasyonlarında Genetik Çeşitliliğin 25 Mikrosatelit Markeri ile Ortaya Konması**

Fulya Özdil, Hasan Meydan, Cengiz Erkan, Mehmet Ali Yıldız

**Akdeniz Bölgesinde Üretilen Balların Polen Analizi**

Aziz Gül, Nuray Şahinler

**Anadolu'da Yöresel Balarısı *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) Kolonilerinde Hijyenik Davranış Düzeyi**

Ahmet Güler, Hakan Toy

**Osmaniye İli Arıcılığının Yapısal Analizi**

Alaeddin Yörük, Halil Yeninar, Nermin Bahşi

**Takla Davranış Anomalisi Gösteren ve Göstermeyen Güvercin Irklarının Beyin Histomorfolojisi Bakımından Karşılaştırılması**

Arzu Üçtepe, Mert Gürkan, Baver Coşkun, Sibel Hayretdağ, Türker Savaş



## Uzun Süre Depolanan Kuluçkalık Yumurtalarda Verim Kayıplarının Azaltılması İçin Yapılan Bir Uygulama: Yumurtaların Depolama Sırasında Isıtılması \*

Mete Güçbilmez, Serdar Özlü, Reza Shiranjang, Mesut Türkoğlu, Okan Elibol

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü

### Özet

Bu araştırma, farklı sürü yaşlarından elde edilen ve depolama süresi 11 gün olan kuluçkalık yumurtaların depolama sırasında kısa bir süre ısıtılmasının kuluçka özelliklerine etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada genç, orta ve yaşlı sürü gruplarından elde edilen broiler kuluçkalık yumurtalar, 11 gün 18 °C sıcaklık ve %75 nispi nem içeren depoda bekletilmişlerdir. Yumurtalar 3 gruba ayrılmış, 1. grup deponun 1. günü, 2. grup ise 5. günü 37,5 °C sıcaklıkta 3 saat ısıtılmışlardır. 3. grup ise kontrol grubu olarak 11 gün boyunca depoda bekletilmiştir. Sonuç olarak depolama sırasında uygulanan ısıtma işleminin sadece genç sürü yumurtalarında erken dönem embriyo ölümünü düşürdüğü ve çıkış gücünde önemli seviyede artış sağladığı tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Sürü yaşı, depolama süresi, kuluçka, çıkış gücü

### Giriş

Kuluçkalık yumurtalarda çıkış gücü üzerine etkili olan önemli faktörlerden birisi depolama süresidir. Yumurtaların depolanması kaçınılmaz bir uygulamadır. Maksimum çıkış gücü için optimum depolama süresinin belirlenmesinde yumurtaların elde edildiği anaç yaşı ve depolama koşulları mutlaka göz önüne alınmalıdır. Bununla birlikte yapılan birçok çalışmada depolama süresi, 7 gün ile sınırlı kaldığında önemli seviyede verim kaybının yaşanmadığı ancak bu sürenin üzerine çıkıldığında embriyo ölümlerinin arttığı dolayısıyla, çıkış gücü ve civciv kalitesinin düştüğü bildirilmektedir. Çıkış gücünde meydana gelen kayıpları en aza indirebilmek için yapılan uygulamalar arasında; depo sırasında kuluçkalık yumurtaların plastik torba içinde muhafaza edilmesi, yumurtaların sivri uç yukarıda bekletilmesi, yumurtaların çevrilmesi, depo sıcaklığının düşürülmesi yanında depolama öncesi ve sırasında yumurtaların kısa bir süre ısıtılması da sayılabilir. Depolama sırasında yumurtaların ısıtılması ile ilgili çok sayıda çalışma bulunmakla birlikte bunların bazılarında olumlu sonuçlar elde edilmiş, (Elibol, 1997; Becker and Bearse, 1958; Fassenko et al., 2001) bazılarında ise farklılık tespit edilememiştir (Bowling and Howart, 1981; Elibol ve ark., 2000; Petek and Dikmen, 2005).

Bu araştırmanın amacı, farklı sürü yaşlarından elde edilen ve depolama süresi 11 gün olan kuluçkalık yumurtaların depolama sırasında kısa bir süre ısıtılmasının kuluçka özelliklerine etkisini belirlemektir.

### Materyal ve Metot

Araştırma bir broiler entegre işletmesinin kuluçkahanesinde Petersime marka tam otomatik kuluçka makineleri kullanılarak yürütülmüştür.

Yine aynı entegrasyonun damızlık işletmesinde bulunan Ross 308 genotipine ait 29 (Genç), 36 (Orta) ve 60 (Yaşlı) haftalık yaştaki 3 anaç sürüden elde edilen yumurtalar, araştırmanın yumurta materyalini oluşturmuştur.

Genç, orta ve yaşlı sürü gruplarından aynı gün elde edilen kuluçkalık yumurtalar, 18 °C sıcaklık ve %75 nispi nem içeren odada 11 gün bekletilmişlerdir. Aynı yaş grubundan olan yumurtalar rastgele 3 gruba ayrılmış, 1. grup (1-11) deponun 1. günü, 2. grup (5-11) ise 5. günü 37.5 °C sıcaklıkta 3 saat ısıtılmışlardır. Isıtma işlemi sonrası yumurtalar tekrar depoya yerleştirilmiştir. Grup 3 (K) ise kontrol grubu olarak 11 gün boyunca oda da bekletilmiştir.

Çalışmada çıkış işlemi sonrası çıkışı olmayan yumurtalar kırılarak dömlü olup olmadıkları tespit edilmiş, dömlü yumurtalarda ise erken (0-7 gün) orta (8-17 gün) ve geç dönem (18-21 + kabuğu kırıp ölen embriyo)

\* Bu makalede Tübitak TOVAG – 107O201 nolu “Ağır Beyaz (ABE) X Amerikan Bronz (Br) melezi (G<sub>1</sub>) Hindi Populasyonundan Ana ve Baba Hattı Geliştirme İmkanları ve Bunların Döllerinin Besi Performansı Bakımından Bazı Ticari Hibritlerle Karşılaştırılması” isimli projede elde edilen verilerin bir kısmından yararlanılmıştır.

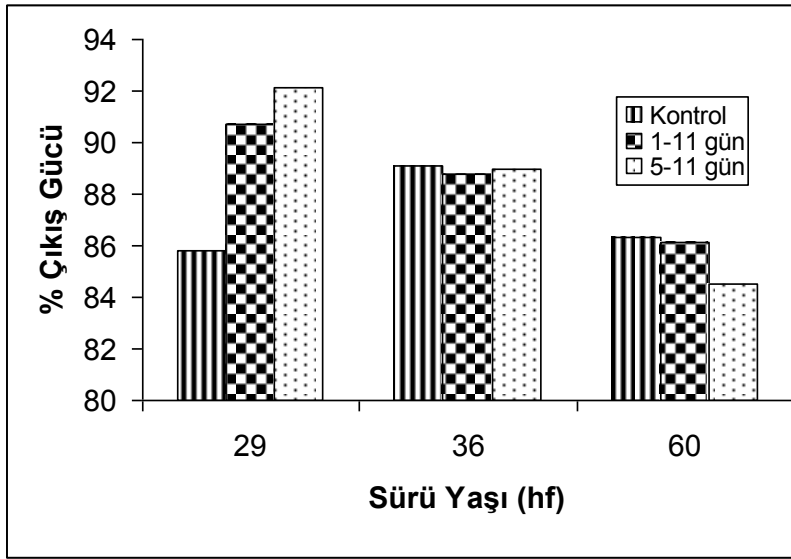
embriyo ölümleri belirlenmiştir. Bu veriler kullanılarak döllülük oranı, çıkış gücü ve embriyo ölümlerinin oranları hesaplanmıştır.

Her bir muamele grubunda 1050, toplam da ise 9450 adet kuluçkalık yumurtanın kullanıldığı çalışmada, her birinde 150 adet yumurta bulunan tepeler bir tekerrür olarak değerlendirilmiştir. Gruplar arasındaki farklılığı belirlemek için varyans analizinden, farklılığın hangi gruptan ileri geldiğinin tespiti içinde Duncan çoklu karşılaştırma testinden yararlanılmıştır.

### Araştırma Bulguları

Sürü yaş grupları arasında erken dönem embriyo ölümü bakımından önemli bir fark bulunmamıştır. En düşük ve yüksek geç dönem embriyo ölümü ise sırasıyla genç ve yaşlı sürülerden elde edilmiş ve bu iki grup arasında farkın önemli olduğu tespit edilmiştir ( $p<0.05$ ). Yaşlı sürüden elde edilen yumurtalarda çıkış gücü diğer iki yaş grubuna göre önemli seviyede düşük bulunmuştur ( $p<0.05$ ).

Depolama sırasında yumurtaların ısıtılma işleminin embriyo ölümleri ve çıkış gücü üzerine önemli bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Ancak erken dönem embriyo ölümü ve çıkış gücünde, sürü yaşı ile ısıtma grupları arasında interaksiyon önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Bir başka ifadeyle depolama sırasında yumurtaların ısıtılması her yaş grubunu aynı şekilde etkilememiştir. Nitelik orta ve yaşlı olarak nitelenen gruplarda çıkış gücü, ısıtma işlemine göre değişirken, genç sürü grubunda gerek deponun birinci günü gerekse 5. günü uygulanan ısıtma işleminin, kontrol grubuna göre çıkış gücünü önemli seviyede artırdığı tespit edilmiştir ( $p<0.05$ ) (Şekil 1). Genç sürülerde çıkış gücünde meydana gelen bu artış, ısıtma işleminin erken dönem embriyo ölümü üzerine olumlu etkisinden ileri gelmiştir.



Şekil 1. Sürü yaşı ve depo sırasında yumurtaların ısıtılma işleminin çıkış gücü üzerine etkisi

Meir and Ar (1998) ovipozisyon sonrası mezoderm ve endoderm gibi tabakaların oluşumunu içeren gastrulasyon safhasına ulaşmayan embriyoların uzun süreli depolamaya karşı daha duyarlı olduğunu bildirmişlerdir. Aynı araştırmacılar, depolama sırasında bu yumurtaların kısa süreli ısıtılması ile embriyonun gastrulasyon safhasına taşınabileceği ve bu sayede embriyoların uzun süreli depolamaya karşı daha dayanıklı kılınabileceği ve özellikle de erken dönem embriyo ölümlerinin azaltılabileceğini de belirtmişlerdir. Reijrink et al. (2009) ise yapmış oldukları çalışma da farklı sürü yaşlarındaki ebeveynlerden elde ettikleri yumurtalarda yumurtlamadan hemen sonra embriyo gelişimlerini belirlemişler ve genç sürü yumurtalarında pregastrulasyon evresinde olan embriyoların yaşlı sürü yumurtalarındakine göre daha fazla olduğunu tespit etmişlerdir. Meir and Ar (1998) ve Reijrink et al. (2009) tarafından yapılan tespitler, yürütmüş olduğumuz çalışmada depolama sırasında yapılan ısıtma işleminin, sadece genç sürü yumurtalarını olumlu yönde etkilemesinin nedeni olarak



açıklanabilir. Diğer bir deyişle depolama sırasında ısıtma işleminin, ovipozisyon sonrası pregastrulasyon safhasında olan embriyolarda yani genç sürü yumurtalarında olumlu etkide bulunduğu söylenebilir.

### **Sonuç**

Sonuç olarak bu çalışmada farklı sürü yaşlarındaki broiler anaçlardan elde edilen ve 11 gün depolanan yumurtaların depolama sırasında kısa süreli ısıtılmasının, sadece genç sürü yumurtalarında erken dönem embriyo ölümünü azalttığı ve çıkış gücünde önemli seviyede (% 5-6) artış sağladığı tespit edilmiştir. Isıtma işleminin etkisinin; yumurtlama sırasında embriyonun gelişim evresi yanında depolama süresi, depolama koşulları ve ısıtma işleminin zamanı, sıcaklığı ve süresi gibi bazı faktörler tarafından da etkili olabileceği göz önüne alınarak çalışmalara bu yönde ağırlık verilmelidir.

### **Kaynaklar**

- Becker, W. A. and G. E. Bearse 1958. Pre-incubation warming and hatchability of chicken eggs. *Poult. Sci.* 37: 944–948.
- Bowling, J.A. and Howart, B. 1981. The effect of exposing broiler breeder eggs to high temperature before storage on hatchability and subsequent performance of chicks. *Poultry sci.* 60:2333-2336.
- Elibol, O. 1998. Kuluçka sonuçlarını etkileyen etmenler ve kuluçka aksaklıklarının giderilmesi, belirlenmesi üzerinde araştırmalar. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Elibol, O., A. Uysal, M. Türkoğlu ve S. Koçanoğlu, 2000. Uzun süre depolanan kuluçkalık yumurtaların inkubasyon öncesi ısıtılmasının kuluçka özelliklerine etkisi, *Tavukçuluk Araştırma Dergisi*, 2(2),15-18.
- Fasenko, G. M., F. E. Robinson, A. I. Whelan, K. M. Kremeniuk and J. A. Walker. 2001. Pre-storage incubation of long-term stored broiler breeder eggs: 1. Effects on hatchability. *Poult. Sci.* 80:1406–1411.
- Meir, M., and A. Ar. 1998. Pre-incubation warming as a means of lengthening storage time of fertile eggs. Pages 825–829 in *Proc. 10th European Poultry Conference, Israel*. World's Poultry Science Association, Israel Branch, Jerusalem, Israel.
- Petek, M. and S. Dikmen. 2005. The effects of pre-storage incubation on hatching success of poultry and game birds eggs. *Avian and Poultry Biology Reviews*. Vol 16. No1: 63.
- Reijrink, I. A. M., R. Meijerhof, B. Kemp, E. A. M. Graat and H. van den Brand. 2009. Influence of prestorage incubation on embryonic development, hatchability, and chick quality. *Poult Sci.* 88:2649-2660.



## Altlıklı Yer ve Serbest Gezinmeli (Free Range) Sistemde Yetiştirilen Yerli Kahverengi ve Beyaz Yumurtacı Hibritlerin Follukta Altlık Tipi Seçimi

Ahmet Şekeroğlu<sup>1\*</sup>, Musa Sarıca<sup>2</sup>

<sup>1</sup>GOÜ Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Tokat

<sup>2</sup>OMÜ Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Samsun

\* e-posta: aseker@gop.edu.tr, Tel: 0535 876 43 43

### Özet

Bu çalışmada; altlıklı yer ve serbest sistemde yetiştirilen yerli kahverengi ( $G_xS_x$ ) ve beyaz ( $O_1T_x$ ) yumurtacı genotiplerin folluk seçimine folluk altlık materyali tipinin etkisi araştırılmıştır. Denemede toplam 320 yumurtacı hibrit (160 kahverengi ve 160 beyaz) kullanılmıştır. Her tekerrüre iki katlı ve altı gözlü folluklar yerleştirilmiştir. Folluk gözlerine tesadüfi olarak 2'şer göze buğday sapı, kaba rende talaşı ve granül halde ponza taşı konulmuştur. Araştırmada yetiştirme sisteminin ve genotipin follukta atlık seçimine etkisi önemsiz bulunmuştur ( $P>0.05$ ). Follukta altlık tipi tavukların yumurtlama tercihlerini etkilemiştir ( $P<0.01$ ). Altlıklı yer sisteminde tavukların buğday sapını, kaba rende talaşını, ponza taşını ve yere yumurtlamayı tercihleri sırasıyla %55.77, %29.66, %2.13 ve %11.58 olarak bulunmuştur ( $P<0.01$ ). Gezinmeli serbest sistemde aynı değerler %63.01, %27.30, %2.41 ve %7.23 olarak ( $P<0.01$ ) kayıt edilmiştir. Altlık tipi x yetiştirme sistemi, altlık tipi x genotip ve altlık x yetiştirme sistemi x genotip interaksyonları önemli ( $P<0.01$ ) bulunmuştur. Sonuç olarak tavuklar yumurtlamak için follukta altlık tipine göre tercih sırası, buğday sapı (%59.39), kaba rende talaşı (%28.48), yer (%9.41) ve ponza taşı (%2.27) şeklindedir.

**Anahtar kelimeler:** follukta altlık tipi, yetiştirme sistemi, yumurtacı hibrit

### Influence of Nesting Litter Material on Nesting Preference of Native Brown and White Layer Strain Reared in Deep Litter and Free Range Systems

#### Abstract

In this study; influence of nesting litter material type on nest preference of native brown layer strain ( $G_xS_x$ ) and white layer strain ( $O_1T_x$ ) in deep litter and free range systems was investigated. Totally 320 layer strain (160 brown and 160 white) was used in experiment. A nest box with two floors and six divisions was placed to every replicates. Wheat straw, rough plane wood shaving and granulated pumice stone was randomly placed to 2 sections in nest box. The effect of production system and genotype on nest preference was not significant ( $P>0.05$ ). Influence of nesting litter material type on nest preference of layer strain was significant ( $P<0.01$ ). Laid percentage in the nest boxes with wheat straw, rough plane wood shaving, granulated pumice stone and floor eggs of layer hens reared in deep litter system was % 55.77, 29.66, 2.11 and 11.58 respectively. Laid percentage in the nest boxes with wheat straw, rough plane wood shaving, granulated pumice stone and floor eggs of layer hens reared in free range system was % 63.01, 27.30, 2.41 and 7.23 respectively. Interactions between nesting litter material type and production system ( $P<0.01$ ), nesting litter material type and genotype ( $P<0.01$ ) and nesting litter material type, production system and genotype ( $P<0.01$ ) was significant. In conclusion; layer strains was preferred nesting litter material type in this order; wheat straw (%59.39), rough plane wood shaving (%28.48), floor (%9.41) and granulated pumice stone (%2.27).

**Key word:** Nesting litter material, production system, layer strain

## Giriş

Tavukçulukta biyokimya, bağışıklık, mikrobiyoloji, fizyoloji, genetik, besleme, yetiştirme biliminin gelişmesiyle verimlilik artmıştır (Sheldon, 2000). Yumurtacı tavuklarda yıllık yumurta verimi 300 adeti aşmış ve yemden yararlanma oranı 2 ye yaklaşmıştır (Sarica ve Türkoğlu, 2009; Şekeroğlu ve Pekin, 2009). Ancak, tavukların yumurta verimindeki artışına karşın, geleneksel kafes sisteminde barındırılan tavukların davranış ihtiyaçları karşılanmadığı için bir takım refah problemleri artmıştır (Baxter, 1994; Appleby ve ark. 2004; De Jong ve Blokhuis, 2006 ). Yumurtlamak tavuk yaşamının önemli bir parçasıdır ve refah açısından önemlidir (Kruschwitz ve ark. 2008). Tavukların tabi davranışlarından birisi de yumurtlamak için folluk kullanmalarıdır. Tavuğun yumurtlama öncesi folluk ihtiyacı karşılanmaz ise sinirlilik septomları görülmektedir (Baxter, 1994; Appleby ve ark. 2004; Lay Jr ve ark. 2011) Bu nedenle tavukların tüneme, eşinme, gezinme, folluk kullanma, kanat çırpma, gerinme gibi davranış özelliklerini karşılayabilecek alternatif yetiştirme sistemleri geliştirilmiştir (Abrahamsson, 1996; Appleby, 1997; Appleby ve ark. 2002; LAYWEL, 2006). Tavuklarda yumurtlama öncesi davranış üç aşamalıdır; birinci aşama muhtemel yumurtlayacak folluğu arama, ikinci aşama alternatif folluğu araştırma ve üçüncü aşamada seçtiği folluğu ayak ve gagasıyla düzenleyerek yumurtlamak için yatmadır (Petherick ve Rushen, 1997). Folluğu arama, seçim ve yumurtlama süreci yaklaşık bir iki saat sürer (Keeling, 2002). Folluk yumurtlama sürecinde önemli bir role sahiptir ve tasarımı (Cooper ve Appleby, 1996), kullanılan altlık tipi folluk seçimini etkilemektedir (Huber ve ark.1985; Duncan ve Kite, 1989; Struelens ve ark. 2008). Yumuşak altlıklar sert altlıklara tercih edilmektedir (Huber ve ark.1985; Duncan ve Kite, 1989; Struelens ve ark. 2008). Türkiye’de follukta altlık olarak buğday sapı ve kaba rende talaşı geleneksel olarak kullanılmaktadır. Ancak, volkanik bir kayalık türü ve tane iriliği 1–5 mm olan asidik granül ponza Türkiye’de bol miktarda bulunması, ucuz, taşınmasının kolay ve steril olmasına rağmen folluklarda altlık olarak kullanılmamaktadır. Ponza buğday sapı ve talaşa göre daha sert bir yapıda olması nedeniyle tavuklar tarafından kolayca saçılmamaktadır.

Bu çalışmanın amacı iki altlıklı yer ve gezinmeli serbest sistemde barındırılan beyaz ve kahverengi yumurtacıların yumurtlamak için follukta hangi altlık tipini seçtiklerini saptamak amacıyla yürütülmüştür.

## Materyal ve Yöntem

Araştırmanın hayvan materyalini yerli kahverengi ( $G_xS_x$ ) ve beyaz ( $O_1T_x$ ) yumurtacı hibritler oluşturmuştur. İki yetiştirme (altlıklı yer ve gezinmeli serbest sistem), iki genotip ( $G_xS_x$  ve  $O_1T_x$ ) ve üç folluk altlık materyalinin (buğday sapı, kaba rende talaşı ve granül halde ponza taşı) kullanıldığı denemede her yetiştirme sisteminde her genotip dört tekerrürlü ve her tekerrürde 20 hayvan olacak şekilde 320 tavuk kullanılmıştır. Büyütme döneminde civcivler ilk üç hafta ana makinelerinde tutulduktan sonra kümese yerleştirilmişlerdir. Altlıklı yer sisteminde yerleşim sıklığı 3.7 adet/m<sup>2</sup>, gezinmeli serbest sistemde 1.97 adet/m<sup>2</sup> olarak düzenlenmiştir. Gezinmeli serbest sistemde hayvanlara 5. haftadan itibaren kümeden dışarıya gün boyu (saat 08:00–17:00) çıkmalarına izin verilmiştir. Her bölmeye birer adet askılı yemlik ve suluk yerleştirilmiştir. Hayvanlara 0–5 hafta yumurtacı civciv, 6–10 hafta yumurtacı piliç büyütme, 11–20 hafta yumurtacı piliç geliştirme ve 21–52 haftada yumurta tavuk yemi serbest olarak verilmiştir. Hayvanlara ilk üç gün 24 saat aydınlata uygulandıktan sonra yumurtlama dönemine kadar azalan gün uzunluğunda aydınlatma ve yumurtlama döneminde 16 saat aydınlatma uygulanmıştır.

Kümese 17. haftada, her bölmeye iki katlı ve toplamda altı gözlü folluklar yerleştirilmiştir. Folluk gözlerine tesadüfi olarak 2’şer göze buğday sapı, kaba rende talaşı ve granül halde ponza taşı konmuştur. Follukta atlıklar günlük olarak kontrol edilerek eksiklikler tamamlanmıştır. Hayvanlar yumurtaya geldikten sonra yumurtalar günde dört defa toplanmıştır. Toplanan yumurtalar folluktaki altlık materyallerine ve yere yumurtlanan miktarları ayrı kayıt edilerek, 52. hafta sonunda yere, folluk atlığı olarak kullanılan buğday sapına, kaba rende talaşına ve granül ponza taşına yumurtlama oranı % belirlenmiştir.

Denemede yüzde olarak belirlenen yumurta verimlerinde varyans analizi yapılmadan homojenlik testi uygulanmış ve açı transformasyonu yapılarak tesadüf blokları faktöriyel deneme desenine göre yetiştirme, genotip, follukta altlık tipi ve bunların intraksiyonlarına göre önemlilik testi yapılmıştır. Ortalamalar arasındaki farklılık Duncan çoklu karşılaştırma testine göre yapılmıştır. Analizler SPSS 14.0 paket programıyla test edilmiştir (Bek ve Efe, 1989; Özdamar, 1999).

### Bulgular ve Tartışma

Araştırmadan elde edilen sonuçlar Çizelge 1 ile Şekil 1, 2, 3 ve 4'de verilmiştir. Altlıklı yer sisteminde barındırılan tavukların buğday sapı, kaba rende talaşı, ponza taşı ve yere yumurtlama oranı sırasıyla %55.77, 29.66, 2.13 ve 11.58 ( $P<0.01$ ); gezinmeli serbest sistemde barındırılan tavuklarda bu oran sırasıyla %63.01, 27.30, 2.41 ve 7.23 ( $P<0.01$ ) olarak saptanmıştır. Tavukların follukta yumurtlama yeri seçimine yetiştirme sisteminin ve genotipin etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur ( $P>0.05$ ). Altlıklı yer sisteminde barındırılan beyaz yumurtacıların buğday sapı, kaba rende talaşı, yer ve ponza taşına yumurtlama tercihleri sırasıyla %54.12, %31.38, %13.62 ve %0.54 ( $P<0.01$ ); kahverengi yumurtacıların ise %57.42, %27.94, %9.55 ve %3.73 olmuştur ( $P<0.01$ ). Serbest gezinmeli sistemde ise aynı sıra ile beyaz yumurtacıların yumurtlama tercihleri %53.10, %36.40, %9.90 ve %0.59 ( $P<0.01$ ); kahverengi yumurtacıların ise %72.92, %18.19, %4.56 ve %4.22 bulunmuştur ( $P<0.01$ ). Genel olarak tavukların yumurtlamak için tercih ettikleri altlık materyali sırasıyla buğday sapı (%59.39), kaba rende talaşı (%28.48), yer (%9.41) ve ponza taşı (%2.27) şeklinde olmuştur ( $P<0.01$ ). Folluk altlık tipi x yetiştirme sistemi, follukta altlık tipi x genotip ve follukta altlık tipi x yetiştirme sistemi x genotip interaksiyonları önemli ( $P<0.01$ ) olurken, yetiştirme sistemi x genotip interaksiyonu önemsiz bulunmuştur ( $P>0.05$ ).

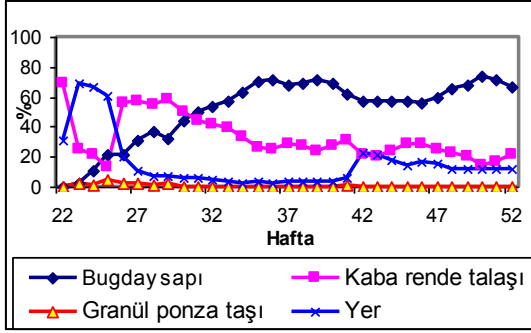
Çizelge 1. Altlıklı yer ve gezintili serbest sisteminde yetiştirilen beyaz ve kahverengi yumurtacı hibritlerin yumurtlamak için follukta altlık tipi tercihleri,%

Yetiştirme sistemi	Genotip	Follukta altlık tipi				OSH	P
		Buğday sapı	Kaba rende talaşı	Granül taşı	Ponza taşı		
Altlıklı yer	Beyaz	54.12 <sup>d</sup>	31.38 <sup>c</sup>	0.54 <sup>a</sup>	13.62 <sup>b</sup>	0.68	**
	Kahverengi	57.42 <sup>d</sup>	27.94 <sup>c</sup>	3.73 <sup>a</sup>	9.55 <sup>b</sup>	0.60	**
	<b>Ortalama</b>	<b>55.77<sup>D</sup></b>	<b>29.66<sup>C</sup></b>	<b>2.13<sup>A</sup></b>	<b>11.58<sup>B</sup></b>	<b>0.41</b>	<b>**</b>
Serbest gezinmeli	Beyaz	53.10 <sup>d</sup>	36.40 <sup>c</sup>	0.59 <sup>a</sup>	9.90 <sup>b</sup>	0.55	**
	Kahverengi	72.92 <sup>c</sup>	18.19 <sup>b</sup>	4.22 <sup>a</sup>	4.56 <sup>a</sup>	0.47	**
	<b>Ortalama</b>	<b>63.01<sup>D</sup></b>	<b>27.30<sup>C</sup></b>	<b>2.41<sup>A</sup></b>	<b>7.23<sup>B</sup></b>	<b>0.40</b>	<b>**</b>
OSH		0.42	0.36	0.11	0.23	0.29	
<b>Genel ortalama</b>		<b>59.39<sup>D</sup></b>	<b>28.48<sup>C</sup></b>	<b>2.27<sup>A</sup></b>	<b>9.41<sup>B</sup></b>		<b>**</b>
<b>Varyasyon kaynakları</b>				<b>P</b>			
Follukta altlık tipi				**			
Yetiştirme sistemi				ÖNSZ			
Genotip				ÖNSZ			
Follukta altlık tipi x yetiştirme sistemi interaksiyonu				**			
Follukta altlık tipi x genotip interaksiyonu				**			
Yetiştirme sistemi x genotip interaksiyonu				ONSZ			
Follukta altlık tipi x yetiştirme sistemi x genotip interaksiyonu				**			

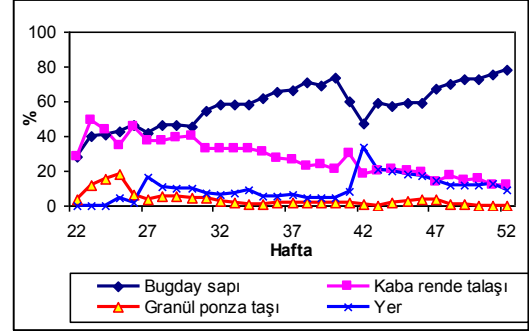
\*\*; Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir ( $P<0.01$ )

ONSZ; Ele alınan özellik bakımından etkisi istatistikî olarak önemsizdir ( $P>0.05$ )

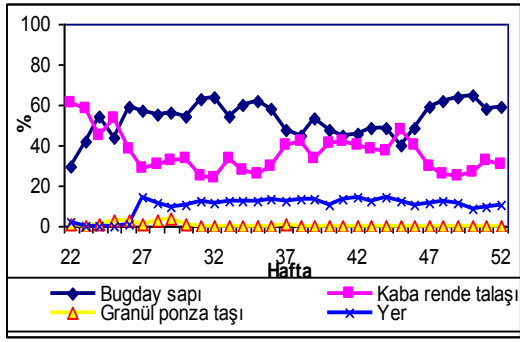
OSH; Ortalamanın standart hatası



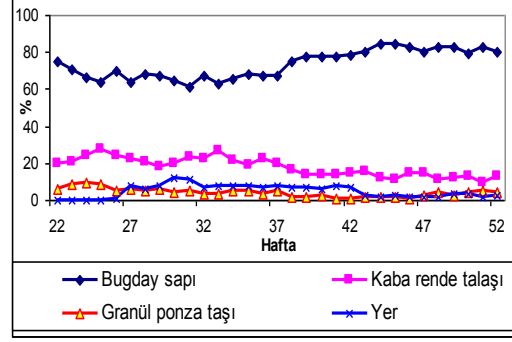
Şekil 1. Altlıklı yer sisteminde yetiştirilen beyaz yumurtacıların yumurtlama dönemi follukta altlık tipi tercih oranı



Şekil 2. Altlıklı yer sisteminde yetiştirilen kahverengi yumurtacıların yumurtlama dönemi follukta altlık tipi tercih oranı



Şekil 3. Gezintili serbest sisteminde yetiştirilen beyaz yumurtacıların yumurtlama dönemi follukta altlık tipi tercih oranı



Şekil 4. Gezintili serbest sisteminde yetiştirilen kahverengi yumurtacıların yumurtlama dönemi follukta altlık tipi tercih oranı

Araştırmada tavukların çoğunluğu yumurtlamak için follukları seçmiştir (%90.59). Yumurtlama başlangıcına, folluk materyaline ve kümes içi konumuna bağlı olarak bu durum doğal bir davranış özelliğidir (Jonathan ve ark. 1997; Zupan ve ark. 2008). Çalışmada serbest gezinmeli sistemde yere yumurtlama oranının daha düşük olduğu bulgusu, sistemde yere yumurtlama oranının %2–3.5 daha düşük olduğunu belirten Plank (1989)'ın sonuçlarıyla uyumludur. Çalışmada, tavukların yumurtlamak için follukta yumuşak altlıkların sert olanlara tercih ettiklerini belirten araştırmacıların sonuçlarıyla uyum içerisindedir (Huber ve ark. 1985; Duncan ve Kite, 1989; Hughes, 1993; Struelens ve ark. 2008). Altlıklı yer ve gezinmeli serbest sistemde yumurtacı hibritlerin follukta atlık tipi tercih sırası buğday sapı, kaba rende talaşı, yer ve granül ponza taşı şeklinde olmaktadır. Beyaz ve kahverengi yumurtacı hibritlerin tercihleri de buğday sapı, kaba rende talaşı, yer ve granül ponza taşı şeklinde olmaktadır.

Bu çalışmada, altlıklı yer ve serbest gezinmeli yetiştirme sistemlerinde barındırılan beyaz ve kahverengi yumurtacılar da follukta atlık olarak buğday sapı gibi doğal yuva oluşturmaya uygun materyallerin, kolay dağılılabilen rende talaşı ve sert olan granül ponza taşına tercih edilmesi gerektiği ortaya çıkmıştır.

### Kaynaklar

- Abrahamsson, P. 1996. Furnished cages and aviaries for laying hens, Report No. 234, Uppsala, Sweden, p. 218.
- Appleby, M. C. 1997. Life in a variable world: Behaviour, welfare and environmental design. *Applied Animal Behaviour Science*. 54:1–19.
- Appleby, M.C., Walker, A.W., Nicol, C.J., Lindberg, A.C., Freire, R., Hughes, B.O., Elson, H.A. 2002. Development of furnished cages for laying hens. *British Poultry Science*. 43: 489-500.
- Appleby, MC., Mench, JO., Hughes, BO. 2004. Poultry and welfare. CAB International, Oxfordshire, ss. 91-117.
- Baxter, MR. 1994. The welfare problems of laying hens in battery cages. *Veterinary Record*.134:614-619.
- Bek, Y., Efe, E.1989. Araştırma ve deneme metotları I. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No: 71, Adana.
- Cooper, J.J., Appleby, M.C. 1996 Demand for nest sites by laying hens. *Behavioural Processes*. 36:171–182.
- Cooper, J.J., Appleby, M.C. 1997. Motivational aspects of individual variation in response to nestboxes by laying hens. *Animal Behaviour*. 54: 1245-1253.
- De Jong, I.C., Blokhuis, H.J.2006. The welfare of laying hens. Epc 2006 - XII European Poultry Conference, Verona, Italy, 10-14 September 2006. [www.cabi.org/animalscience/uploads/file/animalscience/additionalfiles/wpsaverona/10885.pdf](http://www.cabi.org/animalscience/uploads/file/animalscience/additionalfiles/wpsaverona/10885.pdf)
- Duncan, IJH., Kite, VG. 1989. Nest site selection and nest- building behaviour in domestic fowl. *Animal Behaviour* 37: 215- 231.
- Huber, H-U., Fölsch, DW., Stähli, U. 1985. Influence of various nesting materials on nest site selection of the domestic hen. *British Poultry Scienc*. 26: 367–373.
- Huges., B. O. 1993. Choice between artificial turf and wire flor as nest sites in individually caged laying hens. *Applied Animal Behaviour Science*. 36: 327–335.
- Keeling, L. 2002. Behaviour of fowl and other domesticated birds, in P Jensen, ed. *The Ethology of Domestic Animals: an introductory text*. CABI publishing, wallingford, pp. 101–118.
- Kruschwitz, A., Zupan, M., Buchwalder, T., Huber-Eicher, B. 2008. Nest preference of laying hens (*Gallus gallus domesticus*) and their motivation to exert themselves to gain nest access. *Applied Animal Behaviour Science*. 112: 321-330.
- Lay Jr, D. C., Fulton, R.M., Hester, P. Y., Karcher, D.M., Kjaer, J. B., Mench, J.A., Mullens, B. A., Newberry, R.C., Nicol, C. J., O'Sullivan, N. P., Porter, R. E. 2011. Hen welfare in different housing systems, *Poultry Science*. 90: 278–294.
- LAYWEL, 2006. Welfare implications of changes in production systems for laying hens:a European project. [www.laywel.com.eu](http://www.laywel.com.eu).
- Özdamar, K., 1999. Paket programlar ile istatistiksel veri analizi cilt 1, Kaan Kitabevi.
- Petherick, JC., Rushen, J. 1997. Behavioural restriction. In: Appleby MC, Hughes BO (Eds.). *Animal Welfare*. CAB International, Wallingford. pp. 89-105.

- Plank, R.1989.Einflüsse unterschiedlicher aufzuchtbedingungen aut das nestverhalten und verlegen beiweissen LSL-Hybriden in Freilandhaltung. Dissertation, Veterinarmedizinische Universitat Wien.
- Sarıca, M., Türkoğlu, M. 2009. Tavukçuluktaki gelişmeler ve Türkiye tavukçuluğu (Editörler M.Türkoğlu ve M.Sarıca, Tavukçuluk Bilimi) s 1-25, Bey Ofset Matmacılık, Ankara.
- Sheldon, BL. 2000. World's Poultry science Association invited elturü. research and development in 2000. Directions and priorities fort he world's poultry science community. *Poultry Science*. 79: 147-158.
- Struelens, E., Van Nuffel, A., Tuyttens, F. A. M., Audoorn, L., Vranken, E., Zoons, J., Berckmans, D., Odberg, F., Van Dongen, S., Sonck, B. 2008. Influence of nest seclusion and nesting material on pre-laying behaviour of laying hens. *Applied Animal Behaviour Science*. 112:106–119.
- Şekeroğlu, A., Pekin., A. 2009. Dünyada ve Türkiye'de yumurtacı hibritlrtn performansındaki gelişmeler. *GOÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi*. 26: 39–46.
- Zupan, M., Kruschwitz, A., Buchwalder, T., Huber-Eicher, B., Štuhec, I.2008. Comparison of the prelaying behavior of nest layers and litter layers. *Poultry Science*. 87: 399-404.



## Alçak Rakımda Yumurtlanan Broiler Yumurtalarına Yüksek Rakımda Kuluçkanın Son Döneminde Oksijen İlavesinin Kuluçka Sonuçları Üzerine Etkisi

Ümran Şahan<sup>1</sup>, Aydın İpek<sup>1</sup>, Bilgehan Yılmaz-Dikmen<sup>2</sup>, Cenk Aydın<sup>3</sup>, Ece Kederli<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Görükle, Bursa

<sup>2</sup>Uludağ Üniversitesi, Keles MYO, Keles, Bursa

<sup>3</sup>Uludağ Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Fizyoloji A.B.D., Görükle, Bursa

<sup>4</sup>Hastavuk, Bursa

\*e- mail: [umran@uludag.edu.tr](mailto:umran@uludag.edu.tr), Tel: 0 224 2941553, Fax : 0 224 4428152

### Özet

Bu araştırma alçak rakımda yumurtlanan, alçak ve yüksek rakımda kuluçkalandırılan broiler yumurtalarına yüksek rakımda kuluçkanın son döneminde (18–21 günler) çıkış kabinine oksijen ilavesinin kuluçka sonuçları üzerine etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Yumurtalar 50 haftalık yaştaki Ross-308 broiler damızlık sürüsünden elde edilmiştir (alçak rakımda -100m). Araştırma ticari bir kuluçkahanedeyi yürütülmüş ve kuluçka sonuçlarının elde edilmesi için toplam 2250 adet yumurta kullanılmıştır. Araştırmada muamele grupları şu şekilde oluşturulmuştur: 1) Alçak rakım (AR): Yumurtalar alçak rakımda kuluçkalandırılmış ve kuluçkanın son döneminde oksijen ilavesi yapılmamıştır. 2a)-Yüksek rakım-oksijen ilaveli (YR-O<sub>2</sub>), 2b) Yüksek rakım -oksijen ilave edilmeyen grup (YR). Bütün gruplarda transferden önce döllülük kontrolü yapılmış ve sadece canlı embriyolar çıkış kabinine aktarılmıştır. Kuluçka süresi yüksek rakımda alçak rakıma göre daha kısa sürmüştür, ancak bu farklılık istatistiksel değildir. Yüksek rakım relatif yumurta ağırlık kaybını ve erken dönem embriyonik ölüm oranını istatistik olarak etkilemiştir ( $P < 0.01$ ,  $P < 0.05$ ). Erken embriyonik ölüm oranı yüksek rakımda fazla olmuş ve çıkış gücü daha düşük bulunmuştur ( $P < 0.05$ ). Kuluçkanın son döneminde çıkış kabinine oksijen ilavesi geç embriyonik ölüm oranını azaltmış ( $P < 0.01$ ) ve bu grupta embriyoların yaşama gücü oranı yükselmiştir ( $P < 0.01$ ). 18. gündeki embriyo ağırlığı, çıkışta civciv ağırlığı ve relatif civciv ağırlığı alçak rakımda daha yüksek bulunmuştur ( $P < 0.05$ ,  $P < 0.01$ ). Bunun yanı sıra civciv ağırlıkları yüksek rakımda çıkışta oksijen ilavesi edilmesi sonucu değişim göstermemiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Yüksek rakım, oksijen ilavesi, hypoxia, kuluçka sonuçları, broiler yumurtası

### The Effect of Oxygen Supplementation in the Hatcher at High Altitude on the Incubation Results of Broiler Eggs Laid at Low Altitude

#### Abstract

The goal of this research was to investigate the effects of high altitude with supplemented oxygen during the last stage of incubation of broiler eggs laid at low altitude and incubated at low and high altitude. The treatment groups were: low altitude, high altitude with oxygen supplementation in the hatcher and high altitude - non oxygen supplemented group. The high altitude significantly affected the relative egg weight loss ( $P < 0.01$ ) and the early term embryonic mortality ( $P < 0.05$ ). Moreover the hatchability of fertile eggs was lower at high altitude than at low altitude ( $P < 0.05$ ). The oxygen supplementation into the hatcher cabinet during the last stage of incubation decreased the late embryonic mortality ratio (GEÖ<sub>1</sub>) ( $P < 0.01$ ) and improved the survival rates ( $P < 0.01$ ) of chicken eggs incubated at high altitude. The eggs incubated at low altitude had a higher hatched chick weight and relative chick weight than the ones incubated at high altitude ( $P < 0.01$ ). The hatched chick weight and relative chick weight did not change with oxygen supplementation at high altitude.

**Key Words:** High altitude, oxygen supplementation, hypoxia, incubation results, broiler eggs

#### Giriş

Etlik piliçlerde hızlı büyüme ve düşük yemden yararlanma oranı için yapılan uzun süreli yoğun ıslah çalışmaları, elde edilen bugünkü broiler hatlarında çıkışı etkileyen fizyolojik faktörleri değiştirmiştir, asitese duyarlılık artmış



ve bu hatların kuluçkasında %21 oksijenin yeterli olmadığı görüşü ortaya atılmıştır (Julian 1993;De Smith ve ark.,2006).Buna bağlı olarak yürütülen çalışmalarda, kuluçka süresince gelişen embriyonun gaz gereksinimlerinde önemli değişimler olduğunu göstermektedir. Oksijen ve karbondioksit değişimi embriyonun yaşama gücünün yanında embriyonik gelişimi, çıkış gücünü ve çıkış sonrası civcivin fonksiyonları ve gelişimini de etkiler (Decuyper ve ark., 2001; Tona ve ark., 2005).

Günümüz tavukçuluğunda yumurtaların çıkış gücü deniz seviyesinde %90'ın üzerindedir. Oksijenin kısmi basıncı artan rakımla birlikte azalmaktadır. Deniz seviyesindeki havanın %20.9'ı oksijenden oluşmaktadır ve bu oran deniz seviyesinden her 500 m yukarı çıkıldığında %1 düşmektedir (Julian, 2000). Yumurtalar alçak rakımda yumurtlanıp yüksek rakımda kuluçkalandırıldığında, azalan barometrik basınca bağlı olarak, çıkış gücü düşer ve kuluçka süresi kısalmıştır (Visschedijk, 1985). İnkubasyon süresince oksijen konsantrasyonunun artması embriyonun gelişimini ve yaşama gücünü artırır (Ar ve ark., 1991; Tazawa ve ark., 1992).

Yüksek rakımda gerekli oksijen ihtiyacının sağlanamaması sonucu hypoxia (dokulardaki oksijen azlığı) koşulları ortaya çıkabilir. Bu açıdan yüksek rakımda gaz difüzyon oranının artırılması önerilir, (Christensen ve Bagley, 1984). Civciv embriyoları inkübasyonun son 7 gününde çok hızlı büyürler ve oksijen tüketimi interval dönem ve çıkışta akciğer solunumu arasında %60 artar. Bu yüzden kronik hypoxianın görülmesi geç dönemde artar (Altan ve ark., 2006) Bu sorun rakımın artışıyla birlikte azalan kısmi oksijen basıncında yapılan kuluçkalandırma sonucu daha fazla etkisini gösterir.

Bu araştırma alçak rakımda yumurtlanan, alçak ve yüksek rakımda kuluçkalandırılan broiler yumurtalarına, yüksek rakımda kuluçkanın son döneminde (plateau and paranatal dönem) çıkış kabine oksijen ilavesinin kronik hypoxia, kuluçka sonuçları ve embriyo yaşama gücü üzerine etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

### Materyal ve Yöntem

Araştırma materyali olarak kullanılan yumurtalar alçak rakımdaki (100 m) bir ticari tavukçuluk işletmesinde yetiştirilen 50 haftalık yaştaki Ross 308 genotipli damızlık sürüsünden elde edilmiştir.

Denemede kuluçka sonuçları için toplam 2250 yumurta kullanılmıştır. Damızlıklardan günlük olarak elde edilen yumurtalar 3 gün aynı koşullarda 18 °C sıcaklık ve %75 relatif nemde alçak rakımda (100 m) depolanmıştır. Kuluçkaya konulan yumurtalar tartılarak 64.00 – 72.00 g arası yumurtalar seçilmiştir. Yumurtalar tesadüfi olarak 3 uygulama grubuna ayrılarak, (2.ve 3. gruplar yüksek rakımda kuluçkalandırılanlar) tepsilere yerleştirilmiş ve tepsiler elektronik tartı ile tartılmıştır. Gelişim makinesinde, her bir uygulama grubu için 150'şer adet yumurta içeren 5 tepsi (750 yumurta) kullanılmış ve her bir tepsi bir tekerrür kabul edilmiştir. Yumurtalar aynı tipteki gelişim makinelerinde (Petersime, Zulte, Belçika) 37.5 °C sıcaklık ve %55 relatif nemde 18 gün kuluçkalandırılmıştır. Tepsiler makinelerin benzer konumuna yerleştirilerek makinenin pozisyon etkisi önlenmiştir. Kuluçkanın 18. gününde relatif yumurta ağırlık kaybını saptamak için yumurtalar tartılarak lamba kontrolü yapılmış, erken (0-7 gün) ve orta (8-18 gün) dönemde ölen embriyolar tepsilere alınmıştır. Sadece canlı embriyoları içeren yumurtaların 37°C ve %60 relatif nem içeren çıkım makinesine (Petersime,Zulte, Belçika) transferleri yapılmıştır. Çıkım yapamayan yumurtalar, kırılarak geç dönem embriyo ölümleri belirlenmiştir. (19-21 gün) Denemenin üç uygulama grubu sırasıyla şu şekildedir;

**1) Alçak rakım grubu (AR - 100 m):** Bu grupta; deneme sırasında 5 tepsi yumurta gelişim ve çıkım makinesinde ortalama  $754 \pm 10$  mm Hg basınçta %  $20.9 \pm 0.5$  oksijen konsantrasyonunda kuluçkalandırılmış ve bu yumurtalara kuluçkanın 18-21 günler arasında çıkım makinesinde oksijen ilavesi yapılmamıştır.

**2) Yüksek rakım grupları (YR - 1100 m):** Bu gruptaki yumurtalar, yüksek rakımdaki gelişim makinesinde transfer gününe kadar ortalama  $674 \pm 10$  mm Hg basınçta kuluçkalandırılmıştır. Transfer günü 10 tepsi yumurta aşağıda belirtilen 2 gruba ayrılmıştır:

**2. a) Yüksek rakımda oksijen ilaveli grup( YR- O<sub>2</sub> - 1100m):** Bu gruptaki yumurtalara (5 tepsi) kuluçkanın 18-21 günler arasında oksijen ilavesi yapılmıştır. Çıkım makinesindeki oksijen konsantrasyonu %  $23 \pm 0.5$  olarak ayarlanmıştır. Makine içi oksijen konsantrasyonu oksijen analizler (Draeger Multiwarn II, Lade Modul, Almanya) kullanılarak sürekli takip edilmiştir.

**2. b) Yüksek rakımda oksijen ilave edilmeyen grup (YR - 1100 m):** Bu gruptaki yumurtalar (5 tepsi) oksijen ilavesi yapılmayan ve  $674 \pm 10$  mm Hg basınçta  $\% 20.9 \pm 0.5$  oksijen konsantrasyonu içeren çıkım makinesine aktarılmışlardır.

Transferde ağırlık kaybı belirlenen yumurtalardan her grup için rastgele 10 yumurta seçilerek embriyo ağırlığı belirlenmiştir.

Kuluçka döneminin sonunda, iskarta ve ölü civcivler, çıkım yapamayan yumurtalar ayrılmış ve bu yumurtalar kırılarak embriyo ölümleri belirlenmiştir. Çıkım yapan bütün civcivler tartılarak relatif civciv ağırlığı : (tepsi ortalama civciv ağırlığı / tepsi ortalama yumurta ağırlığı) x100 formülü ile hesaplanmıştır. Ayrıca, inkubasyonun 18-21. günü oksijen uygulamasının etkisini belirlemek için, embriyo yaşama gücü ; (çıkım yapan sağlam civciv sayısı / oksijen ilavesinden sonra canlı embriyo sayısı) x 100 formülü ile hesaplanmıştır. Embriyo yaşama gücünü hesaplamak için kullanılan geç embriyonik ölüm oranı (GEÖ<sub>1</sub>), oksijen uygulamasından sonra geç dönemde ölen embriyo sayısı canlı embriyo sayısına oranlanarak hesaplanmıştır. Kuluçka süresi, çıkış makinelerinde çıkımın başlangıç ve bitiş saatlerini sayısal olarak belirleyen Focus Link Programı kullanılarak belirlenmiştir.

Elde edilen veriler SAS programında general liner modelde one way ANOVA kullanılarak hesaplanmıştır (SAS, 1985). Yüzde değerler (Yumurta ağırlık kaybı, EEÖ, OEÖ+Enfekte, GEÖ, çıkış gücü, relatif civciv ağırlığı, embriyo yaşama gücü ve GEÖ<sub>1</sub>) arcsine çevrildikten sonra hesaplanmıştır. Ortalamalar arası farklılık Duncan çoklu karşılaştırma testi ile hesaplanmıştır.

### Bulgular

İnkubasyon süresi yüksek rakımda alçak rakımdakinden daha kısa bulunmuştur, fakat bu farklılık sayısaldir, istatistiksel değildir. İlk civciv alçak rakım (AR) grubunda inkubasyonun 480. saatinde, yüksek rakımda ise ilk civciv oksijen ilaveli grupta (YR- O<sub>2</sub>) 478. saatte, oksijen ilave edilmeyen grupta (YR) ise 474. saate çıkmıştır. Çıkımın bitiş saati ise sırasıyla AR'da 514, YR- O<sub>2</sub> grupta 510 ve YR grupta ise 504. saatte belirlenmiştir. Döllülük oranı ise yüksek rakımda  $\% 96.1 \pm 0.8$  ve alçak rakımda  $\% 97.7 \pm 0.5$  olarak bulunmuştur ( $P > 0.05$ ).

Alçak ve yüksek rakımda (çıkışta O<sub>2</sub> ilaveli ve ilavesiz) kuluçka edilen yumurtalarda kuluçka ve civciv değerleri tablo 1'de verilmiştir.

Yüksek rakımda kuluçkalandırılan yumurtalar daha fazla ağırlık kaybetmişler ve yaklaşık 2g daha düşük civciv çıkış ağırlığına sahip olmuşlardır ( $P < 0.01$ ). Aynı şekilde erken embriyo ölümü de yüksek rakımda ( $\% 3.34$ ), alçak rakıma ( $\% 2.22$ ) göre istatistik olarak daha yüksek olmuştur. ( $P < 0.05$ ). Geç dönem embriyo ölüm oranı YR grubunda, AR ve YR-O<sub>2</sub> gruplarından daha yüksek bulunmuştur. Çıkış gücü, yüksek rakımda oksijen ilavesiz grupta alçak rakım grubundan daha az bulunurken ( $P < 0.05$ ), yüksek rakımda oksijen ilave edilen grup ilave edilmeyen ile istatistik olarak benzerlik göstermiştir (Tablo1). 18. gündeki embriyo ağırlığı, çıkıştaki civciv ağırlığı ve relatif civciv ağırlığı alçak rakımda kuluçka edilen yumurtalarda yüksek rakıma göre daha yüksek bulunmuştur ( $P < 0.05$ ,  $P < 0.01$ ). Buna karşın; yüksek rakımda oksijen ilavesi çıkan civciv ağırlığı ve relatif civciv ağırlığını önemli düzeyde etkilememiştir.

Alçak ve yüksek rakımda (çıkışta O<sub>2</sub> ilaveli ve ilavesiz) kuluçka edilen yumurtaların embriyo yaşama gücü ve geç dönem embriyo ölüm oranı tablo 2'de verilmiştir. Yüksek rakımda oksijen ilavesi geç dönem embriyo ölümlerini azaltmıştır (GEÖ<sub>1</sub>), ( $P < 0.01$ ). Bunun sonucunda, yüksek rakımda oksijen ilavesiyle embriyo yaşama gücü verilmeyen gruba göre artmış, alçak rakımdaki ile benzer grup oluşturmuştur ( $P < 0.01$ ).

**Tablo 1.** Alçak rakımda ve Yüksek Rakımda (Çıkışta O<sub>2</sub> ilaveli ve ilavesiz) Kuluçka edilen Yumurtalarda Kuluçka ve Civciv Değerleri

Kuluçka Parametreleri	n (tepsi)	YR			
		AR	YR-O <sub>2</sub>	YR	
Yumurta Başlangıç Ağ, g	5	70.48 ± 0.30	71.05 ± 0.33		Ö.D.
Yumurta Ağırlık Kaybı, %	5	10.52 ± 0.24	13.14 ± 0.20		**
EEÖ, %	5	2.22 ± 0.91	3.34 ± 0.74		*
OEÖ+ Enfekte, %	5	0.20 ± 0.34	0.16 ± 0.28		Ö.D.

Embriyo Ağ., g (18-günlük)	10 (embriyo)	48.14 ± 0.65	46.01 ± 0.59	*	
GEÖ, %	5	1.82 ± 0.82 <sup>b</sup>	1.56 ± 0.56 <sup>b</sup>	3.12 ± 0.35 <sup>a</sup>	**
Çıkış Gücü, %	5	95.54 ± 1.65 <sup>a</sup>	94.89 ± 0.99 <sup>ab</sup>	93.38 ± 1.28 <sup>b</sup>	*
Civciv Çıkış Ağ, g	5	41.86 ± 0.25 <sup>a</sup>	39.80 ± 0.14 <sup>b</sup>	39.89 ± 0.53 <sup>b</sup>	**
Relatif Civciv Ağ, %	5	67.15 ± 0.78 <sup>a</sup>	63.99 ± 0.41 <sup>b</sup>	63.77 ± 0.95 <sup>b</sup>	**

<sup>a,b</sup> Aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (P < 0.05) (P < 0.01) \*P < 0.05; \*\*P < 0.01; ÖD: Önemli değil

**AR:** Alçak Rakım, **YR-O<sub>2</sub>:** Yüksek rakım oksijen ilaveli, **YR:** Yüksek rakım oksijen ilavesiz; **EEÖ:** Erken dönem embriyonik ölüm oranı, **OEÖ:** Orta dönem embriyonik ölüm oranı, **GEÖ:** Geç dönem embriyonik ölüm oranı; **n:** her bir deneme grubu için, her biri 150 yumurta içeren 5 tepsi kullanılmıştır (Toplam 750 yumurta).

**Tablo 2.** Alçak ve Yüksek Rakımda (Çıkışta O<sub>2</sub> ilaveli ve ilavesiz) Kuluçka edilen Yumurtaların Embriyolarında Yaşama Gücü ve Geç Embriyonik Ölüm Değerleri.

Parametreler	n (tepsi)	AR	YR		
			YR-O <sub>2</sub>	YR	
Embriyo Yaşama Gücü, %*	5	98.1 ± 0.86 <sup>a</sup>	98.4 ± 0.59 <sup>a</sup>	96.8 ± 0.37 <sup>b</sup>	**
GEÖ <sub>1</sub> , %	5	1.87 ± 0.85 <sup>b</sup>	1.56 ± 0.58 <sup>b</sup>	3.24 ± 0.37 <sup>a</sup>	**

<sup>a,b</sup> Aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (P<0,01) \*\*P<0.01

**AR:** Alçak Rakım, **YR-O<sub>2</sub>:** Yüksek rakım oksijen ilaveli, **YR:** Yüksek rakım oksijen ilavesiz;

**GEÖ<sub>1</sub>:** Geç dönem embriyonik ölüm oranı (oksijen uygulamasından sonra geç dönemde ölen embriyo sayısı canlı embriyo sayısına oranlanarak hesaplanmıştır); **\*Embriyo Yaşama Gücü:** çıkış yapan sağlam civciv sayısı oksijen uygulamasından sonraki canlı embriyo sayısına oranlanarak hesaplanmıştır).

## Tartışma

Yüksek rakımda kuluçkada yumurtalarda su kaybı ve hypoxia embriyonik gelişme ve mortaliteyi etkileyen önemli faktörlerdir ve bunun sonucunda çıkış gücü düşer, özellikle deniz seviyesinde yumurtlanıp, yüksek rakımda kuluçkalandırılan yumurtalarda bu durum daha fazladır (Visshedijk, 1980). Araştırma sonuçları, Zhang ve ark. (2007)'nin cüce tavuk ırkının yumurtalarının yüksek rakımda kuluçkalandırılması sonucunda daha fazla ağırlık kaybı olduğu bulgularıyla benzer bulunmuştur.

Yüksek rakımda inkube edilen embriyolarda metabolik oran azalmaktadır (Carey ve ark., 1982). Bu durum genellikle inkubasyon süresinin kısalmasına ve çıkış gücünün düşmesine neden olmaktadır (Julian, 2000). Bu çalışmada, yüksek rakım gruplarında çıkış daha erken olmuştur.

Giussani ve ark. (2007) hem alçak hem de yüksek rakımda yumurtlanmış döllü yumurtaların yüksek rakımda kuluçkalandırılmasının embriyonik gelişmeyi yavaşlattığını bildirmişlerdir. Araştırmada elde edilen embriyonik gelişmenin yavaşlaması ile ilgili bulgular Zhang ve ark., 2008; Çelen ve ark., 2009 ile uyumludur. Yüksek rakımdaki oksijen azlığı geç embriyonik ölümlerin nedenlerinden biridir (Mauldin ve Buhr, 1991). Kuluçka makinesine oksijen ilavesi, oksijenden yararlanmayı arttırmakta (Tullet ve Burton, 1986) ve yüksek rakımda çıkış gücünü yükseltmede anahtar rol oynamaktadır (Christensen ve Bagley 1984; Bagley ve Christensen, 1991). Diğer yandan, Altan ve ark. (2006) alçak rakımda kuluçkanın son döneminde kuluçka makinesinin oksijen konsantrasyonunun artırılmasının embriyo yaşama gücünü ve civciv ağırlığını arttırdığını bildirmektedirler. Yüksek rakımda kuluçkalandırılan yumurtalarda embriyonik ölüm oranı yükseltmekte ve bunun sonucunda çıkış gücü düşmektedir (Hassanzadeh ve ark.,2002). Bu sonuç araştırma bulgularıyla uyumludur.

Wineland ve ark. (2006) kuluçka makinesindeki oksijen konsantrasyonunun artırılmasının embriyo ağırlığını arttırdığını bildirmişlerdir. Bazı çalışmalarda ise erken, orta ve geç gelişim dönemindeki kronik hypoxia'nın embriyo vücut ağırlığını azalttığını bildirilmektedir (Dzialowski ve ark., 2002; Sharma ve ark., 2006).Çalışma sonucunda, yüksek rakımda kuluçkalandırılan yumurtalarda embriyo ağırlığı azalmıştır. Bununla birlikte, embriyo ağırlığının değişmediği de bildirilmektedir (Chan ve Burggren, 2005). Bazı çalışmalar kronik hypoxia'nın

relatif civciv ağırlığını azalttığını bildirmektedir (Dzialowski ve ark., 2002; Sharma ve ark., 2006). Buna karşın, bizim bulgularımız, yüksek rakımda kuluçkaya oksijen ilavesinin civciv çıkış ağırlığı ve relatif civciv ağırlığı üzerine önemli etkisi olmadığını göstermektedir.

Araştırma sonucunda, yüksek rakımda kuluçkalandırılan broiler yumurtalarının azalan kısmi oksijen basıncı ve barometrik basınçtan dolayı daha fazla ağırlık kaybettiği ve daha yüksek embriyo ölümü sonucu alçak basınçta kuluçkalandırılan yumurtalara göre daha düşük çıkış gücü gösterdiği belirlenmiştir. Bunun yanısıra, kuluçkanın son 3 gününde yüksek rakımda çıkım makinesine oksijen ilave edilmesi hypoxic stresi azaltıp, embriyoların oksijen tüketimini arttırarak çıkış gücünü arttırabilmektedir. Bu nedenle, yüksek rakımda çıkım makinesine oksijen ilave edilmesi çıkış gücü ve civciv kalitesini arttırmada iyi bir yol olarak önerilebilir.

### Teşekkür

Bu çalışmada gerekli olanağı sağladıkları için Hastavuk A.Ş. yönetimine teşekkür ederiz. Ayrıca bu çalışma Uludağ Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimince desteklenmiştir (BAP Proje No: Z2008/21).

### Kaynaklar

- Altan, Ö., Şahan, Ü., İpek, A., Aydın, C., Bayraktar, H. 2006. Effects Of Oxygen Supplementation On Embryonic Survival, Hematological Parameters And Plasma Glucose Level Of Broiler Chicks. *Archiv Für Geflügelkunde*, 70: 64 -68.
- Ar, A., Girard, H., Rodeau, J.L. 1991. Oxygen Uptake And Chorioallantoic Blood Flow Changes During Acute Hypoxia And Hyperoxia In The 16 Day Chicken Embryo. *Respiration Physiology*, 83: 295-312.
- Bagley, L.G., Christensen, V.L. 1991. Hatchability, Hematological Indices, And Growth Of Turkey Embryos incubated At High Altitude With Supplemented Oxygen During The First And Fourth Weeks Of incubation. *Poultry Science*, 70:358-365.
- Carey, C., Thompson, E.L., Vleck, C.M., James, F.C. 1982. Avian Reproduction Over An Altitudinal Gradient incubation Period, Hatchling Mass And Embryonic Oxygen Consumption. *Auk*, 99: 710-718.
- Chan, T., Burggren, W. 2005. Hypoxic Incubation Creates Differential Morphological Effects During Specific Developmental Critical Windows In The Embryo Of The Chicken (*Gallus Gallus*). *Respiratory Physiology Neurobiology*, 145:251-263.
- Christensen, V.L., Bagley, R.A. 1984. Vital Gas Exchange And Hatchability Of Turkey Eggs At High Altitude. *Poultry Science*, 63: 1350- 1356.
- Çelen, M.F., Yıldırım, I., Parlat, S.S., Alkış, E. 2009. The Effects Of Broiler Breeder Age And Extra Oxygen Addition into Incubator At High Altitude (1700 m) On Hatching Results And Subsequent Performance In Broilers. *J. Animal And Veterinary Advances*, 8: 1438-1442.
- Decuypere, E., Tona, K., Bruggeman, V., Bamelis, F. 2001. The Day-Old Chick: A Crucial Hinge Between Breeders And Broiler. *World's Poultry Science*, 57: 127 - 138.
- De Smith, L., Bruggeman, U., Tona, K., Debonne, M., Onagesan, O., Arekens, L., De Baerdemaek, J., Dekuypere, E. 2006 . Embryonic Development Plasticity: Increased CO<sub>2</sub> In The Incubator During The Early Stages Of incubation Changes The Developmental Trajectories Of The Chick During Prenatal And Postnatal Growth. *Comparative Biochemistry and Physiology*, A: 145 (2):166-175.
- Dzialowski, E.M., Von Plettenberg, D., Elmonoufy N.A., Burggren, W.W. 2002. Chronic Hypoxia Alters The Physiological And Morphological Trajectories Of Developing Chick- En Embryos. *Comparative Biochemistry And Physiology - Part A: Molecular & Integrative Physiology*, 131: 713-724.
- Giussani, D.A., Salinas, C.E., Villena, M., Blanco, C.E. 2007. The Role Of Oxygen In Prenatal Growth: Studies In The Chick Embryo. *J. Physiology*, 585: 911-917.
- Hassanzadeh, M., Buyse, J., Decuypere, E. 2002. Further Evidence For The Involvement Of Cardiac B-Adrenergic Receptors In Right Ventricle Hypertrophy And Ascites In Broiler Chickens. *Avian Pathology*, 31: 177-/181.
- Julian, R.J. 1993. Ascites In Poultry. *Avian Pathology*, 22:419-454.
- Julian, R.J. 2000. Physiological Management And Environmental Triggers Of Ascites Syndrome. *Avian Pathology*, 29:519-527.

- Mauldin, D.M., Buhr, J.R. 1991. Analysing Hatch Day Breakout And Embryonic Mortality. *Misset World Poultry* No:7.
- Sas. 1985. *Sas User's Guide*, Basic Sas Inc., Carry, Nc, Usa.
- Sharma, S.K., Lucittl, J.L., Nordman, C., Tinney, J.P., Tobita, K., Keller, B.B. 2006. Impact Of Hypoxia On Early Chick Embryo Growth And Cardiovascular Function. *Pediatric Research*, 59:116–120.
- Tazawa, H., Hashimoto, Y., Nakazawa, S., Whittow, G.C. 1992. Metabolic Responses Of Chicken Embryos And Hatchlings To Altered O<sub>2</sub> Environments. *Respiration Physiology*, 88:37-50.
- Tona, K., Onagbesan, O., Bruggeman, V., Mertens, K., Decuypere, E. 2005. Effects Of Turning Duration During Incubation On Embryo Growth, Utilization Of Albumen, And Stress Regulation. *Poultry Science*, 84:315-320.
- Tullett, S.G., Burton, F.G. 1986. The Recent Reawakening Of Interest In Birds Physiology Particularly Eggs, Eggshell Porosity And Embryonic Respiration. *Wiss. Zeitschrift Der Humboldt Universitat Zu Berlin, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Reihe*, 35: 273-284.
- Visschedijk, A.H.J. 1980. Effects Of Barometric Pressure And Abnormal Gas Mixtures On Gaseous Exchange By The Avian Embryo. *American Zoologist*, 20:469 -476.
- Visschedijk, A.H.J. 1985. Gas Exchange And Hatchability Of Chicken Eggs Incubated At Simulated High Altitude. *J. Applied Physiology*, 58:416–418.
- Wineland, M.J., Christensen, V.L., Yildirim, I., Fairchild, B.D., Ort, D.T., Mann, K.M. 2006. Incubator Environment Interacts With Genetic Line Of Broiler At The Plateau Stage To Affect Embryo Plasma Thyroxine And Triiodothyronine Concentrations. *International J. Poultry Science*, 5:714-722.
- Zhang, H., Wu, C.X., Chamba, Y., Ling, Y. 2007. Blood Characteristics For High Altitude Adaptation In Tibetan Chickens. *Poultry Science*, 86:1384–1389.
- Zhang, H., Wang, X.T., Chamba, Y., Ling, Y., Wu C.X. 2008. Influences Of Hypoxia On Hatching Performance In Chickens With Different Genetic Adaptation To High Altitude. *Poultry Science*, 87: 2112-2116.



## Etlık Piliçlerde Kronik Çevresel Stresin Performans ve Korku Düzeyi Üzerine Etkisi

Çiğdem Şeremet , Özge Altan

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, 35100 Bornova/İZMİR

İletişim adresi: [cigdem.seremet@ege.edu.tr](mailto:cigdem.seremet@ege.edu.tr)

### Özet

Bu çalışmada, etlik piliçlerde kronik çevresel stresin gelişme performansı ve korku düzeyi üzerine etkileri araştırılmıştır. Günlük civcivler rastgele 4 deneme grubuna ayrılmıştır. Sıcaklık grubunda piliçler denemenin 21. gününde 3 saat süre ile  $38 \pm 1$  °C sıcak stresine maruz bırakılmışlardır. Obje grubuna çevresel zenginleştirme amacıyla bölmelere yerleştirilen renkli objelerle (ayna, pet şişe, leğen, top vb.) görsel uyarıda bulunularak stres yaratılmıştır. Rotasyon grubundaki piliçler ise haftada iki kere düzenli olarak bölmeler arası rotasyona tabi tutulmuşlardır. Kontrol grubundaki piliçlere herhangi bir muamele uygulanmamıştır. Denemenin 42. gününde de tüm piliçlere 1 saat süre ile  $38 \pm 1$  °C sıcak stresi uygulanmıştır. Obje grubunun 42. gün canlı ağırlığının kontrol grubuna göre biraz daha yüksek olduğu saptanmıştır. Ancak bu farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Yemden yararlanma oranları bakımından gruplar arasında fark olmamakla birlikte zenginleştirilmiş çevre grubunda yemden yararlanma değerinin diğer muamele gruplarına göre daha iyi olduğu saptanmıştır. Denemenin 42. gününde  $38 \pm 1$ °C ve 1 saat süreyle uygulanan sıcak stresi tüm muamele gruplarında rektal sıcaklıkları arttırmıştır. İstatistik bakımdan önemli olmamakla birlikte sıcak stresi uygulanan grupta diğer gruplara göre 21. gün ve 42. gün tonik immobilité sürelerinin daha kısa, yatış sayılarının daha fazla olduğu saptanmıştır. Sonuç olarak, erken yaşlardan itibaren zenginleştirilmiş çevrede büyütülmenin, etlik piliçlerin performansında bir gerileme olmaksızın, korkunun azaltılması ve refahın iyileştirilmesi amacıyla yararlanılabilecek bir yöntem olarak önerilebilmesi ve uygulamaya aktarılabilmesi için daha fazla çalışma yapılmasına gereksinim vardır.

**Anahtar sözcükler:** Etlık piliç performansı, akut sıcaklık stresi, çevresel zenginleştirme, fiziksel stres, korku davranışı.

### Effect of Chronic Environmental Stress on Performance and Fear Level in Broilers

#### Abstract

In this study, the effects of chronic environmental stress on broiler performance and fear level were investigated. The day-old chicks were randomly assigned into four treatment groups. Broilers in heat stress group were exposed to  $38 \pm 1$  °C for 3 hours at ages of 21 d. Broilers of the enriched environment group were reared in pens which contained variety of colorful objects (mirror, plastic bottle, bowl, etc). Broilers of the rotation group were subjected to rotation among pens two times in a week. Broilers in control group were not subjected to any treatment application. All treatment groups were exposed to  $38 \pm 1$  °C for 1 hour on 42<sup>nd</sup> d of experiment. Environmental enrichment birds had slightly high body weight than control group. However there were no statistically significant differences between control and environmental enrichment groups for body weight. Although there were no significant differences between groups in terms of feed efficiency, the value of environmental enrichment group was better than the other treatment groups. On 42<sup>nd</sup> day of experiment, heat stress which was applied to all treatment groups  $38 \pm 1$  °C for 1 hour increased rectal temperatures. Although there were no significant differences, durations of tonic immobility on 21<sup>st</sup> and 42<sup>nd</sup> days of experiment in heat stress group were shorter and numbers of tonic immobility were higher than the other treatment groups. Further research has to be conducted to determine the effect of early environmental enrichment on fearfulness and welfare of birds before recommended as a useful method in reducing stress and fear reactions for poultry sector.

**Key Words:** Broiler performance, acute heat stress, environmental enrichment, physical stress, fearfulness.

## Giriş

Stres, kaçınılmaz etkenlerin bireyin-hayvanın homeostasisini bozması ile ortaya çıkan gerilim ve zorlanım durumu olarak tanımlanır. İklimsel, çevresel, besinsel, fiziksel, fizyolojik, sosyal veya psikolojik stresörler tavuk refahını azaltır ve performans kayıplarına neden olur.

Yüksek sıcaklık tavukçuluk sektöründe karşılaşılan en önemli stresörlerden birisidir. Kanatlılar sıcak stresine adapte olmak ve korunmak için davranımsal, hormonal, fizyolojik ve moleküler tepkiler geliştirir. Buna rağmen sıcak stresi, etlik piliçlerde yem tüketiminde ve canlı ağırlık artışında azalmaya neden olmakta, ölüm oranı artmaktadır (Altan ve ark., 2000; Yahav ve Hurwitz, 1996). Yumurtacı tavuklarda ve damızlıklarda, yumurta verimi ve kalitesi azalmakta, döllülük ve çıkış gücünde önemli sorunlar görülmektedir (Deaton ve ark., 1981; Emery ve ark., 1984).

Korku ve stres eşanlımlı olmamakla birlikte, yakın ilişkilidir. Korku stresin önemli bir komponentidir. Uzun süreli ve yoğun korku ya da sosyal veya fiziksel çevrede ani değişimler kanatlılarda refahı ve performansı olumsuz yönde etkilemektedir. Korku düzeyi ile tüylenme durumu, yumurta verimi, kabuk kalitesi ve yemden yararlanma negatif ilişkilidir (Jones, 1996). Etlik piliçlerde yemden yararlanmanın (Hemsworth ve ark., 1994a,  $r=-0,57$ ) ve yumurtacı tavuklarda yumurta veriminin (Barnett ve ark., 1992,  $r=-0,58$ ) korku düzeyi ile negatif ilişkili olduğu saptanmıştır. İnsan korkusunun, etlik piliçlerde yemden yararlanmadaki varyasyonun %28'ine neden olduğu hesaplanmıştır. Sonuç olarak korku, hem tavuk refahını olumsuz yönde etkilemekte hem de sektörde önemli ekonomik kayıplara neden olmaktadır.

Genel olarak, stres ve korku düzeyini azaltmak amacı ile modern işletmelerde tavuklar rekabetin minimum olduğu, kompleks olmayan ve monoton bir fiziksel çevrenin sağlandığı kapalı kümeslerde barındırılmaktadır. Ancak, sürekli aynı bakıcılar ve birörnek ekipmanların kullanıldığı, sessiz, sosyal rekabetin en aza indirildiği, günlük işlerin (yemleme, gübre temizleme, aydınlatma, yumurta toplama vs.) belirli bir düzen içinde yürütüldüğü bu modern işletmelerde sıkıntı ve sinirlilik ve stresle ilgili bazı sosyal ve bireysel davranış bozuklukları görülmektedir. Agresiflik, histeri, tüy yolma, gagalama gibi davranış bozuklukları sıkça görülmektedir.

Diğer taraftan bu tip kümeslerde yetiştirilen tavuklar, beklenmeyen ani değişimlerle karşılaştığında daha fazla panik olmakta, korku ve stres tepkileri artmaktadır. Örneğin ani sıcaklık değişimleri, sosyal hiyerarşinin değişimi, ani gürültü, bakıcı değişikliği, tavukların yakalanması ve taşınması, abartılmış stres ve korku tepkisine neden olmakta, hayvanlarda travma ve fiziksel hasar artmakta, sonuçta refah ve verim performansı azalmaktadır.

Tavuklarda stres ve korku tepkilerini azaltmanın bir yolu, erken yaşlarda strese adaptasyon kabiliyetini arttırma diğer yolu ise çevresel zenginleştirme olarak öngörülmektedir. Besleme ve genetik seleksiyon yoluyla da strese dayanıklılık arttırılabilmektedir. Çevresel zenginleştirme, öğrenme ve hatırlama kabiliyetlerini ve doğal davranış fırsatlarını arttırmak için hayvanlara sunulan çevrenin değiştirilmesi olarak tanımlanabilir (Newberry, 1995). Müzik, çeşitli sesler, küçük objeler, düşey paneller, tüneklerle fiziksel çevrenin monoton yapısı bozularak kümesler daha kompleks hale getirilebilir. Böyle daha kompleks veya zenginleştirilmiş çevrede barındırılan tavuklarda standart çevrede barındırılanlara göre korku düzeyinin azaldığı bildirilmektedir. Hatta bakıcının hayvanlara düzenli olarak dokunması veya sadece göz teması kurması, insan korkusunun azaltılmasında etkin bir yöntem olarak önerilmektedir (Nicol, 1992).

Erken yaşlarda zenginleştirilmiş çevrede büyütme veya düzenli olarak bakıcı teması, ileri yaşlarda beklenmeyen ani bir stresörle karşılaşıldığı zaman korku ve stres tepkilerini azaltmaktadır (Grigor ve ark., 1995). Bir diğer ifade ile erken yaşlarda zenginleştirilmiş çevrede büyütme, civcivlere yeniliklerin tehlikeli olmadığını öğretir, yeniliklere karşı korku tepkisinin azalmasına neden olur ve potansiyel değişimlere karşı civcivin adaptasyon kabiliyetini, başa çıkma yeteneğini arttırır. Ancak zenginleştirilmiş çevre ve düzenli temasın kanatlı performansı üzerine etkileri tartışmalıdır. Bazı araştırmalarda etlik piliçlerde çevresel zenginleştirmenin canlı ağırlık üzerinde önemli bir etki yaratmadığı gösterilmiş (Balog ve ark., 1997; Letierrier ve ark., 2001; Perea ve ark., 2002), başka bir araştırmada ise canlı ağırlığın önemli düzeyde arttığı saptanmıştır (Nicol, 1992).

Erken yaşlarda kısa süreli sıcak stresine maruz bırakmanın ileri yaşlarda beklenmeyen ani sıcaklık artışlarına karşı tavukların adaptasyon yeteneğini arttığı bildirilmektedir. Erken yaşlarda yüksek sıcaklıklara

aklimize olan etlik piliçlerde gelişme geriliğinin ileri yaşlarda genelde telafi edildiği öne sürülmektedir (Altan ve ark., 2000; Arayona ve ark., 1988; Yahav ve Hurwitz, 1996; Yahav ve Plavnik, 1999).

Bu çalışmanın amacı erken yaşlarda yüksek sıcaklık, rotasyon veya obje kullanımı ile sağlanan kronik çevresel stresin etlik piliç performansı ve korku düzeyi üzerine etkilerini saptamaktır. Ayrıca, erken yaşlarda zenginleştirilmiş çevrede büyütülen etlik civcivlerin ileri yaşlarda uygulanan akut sıcak stresine karşı adaptasyon sağlama olanağı incelenmiştir.

### **Materyal ve Yöntem**

Denemede hayvan materyali olarak özel bir damızlıkçı işletmeden elde edilen 696 adet etlik hibrit civciv kullanılmıştır. Civcivler biri kontrol olmak üzere rastgele 4 muamele grubuna ayrılmıştır. Tüm civcivler kanat numarası takılarak tartılmış ve yer bölmelerine aktarılmışlardır (15 civciv/m<sup>2</sup>). Yem ve su ad libitum olarak sağlanmış, 23A:1K aydınlatma uygulanmıştır. Standart etlik piliç başlangıç (3050 kcal/ME kg, %23 HP) ve gelişme (3100 kcal/ME kg, %22 HP) yemleri kullanılmıştır. Deneme grupları; 1. Kontrol grubu olarak tanımlanmıştır. 2. Obje grubu, bölmelere yerleştirilen renkli objelerle (ayna, pet şişe, leğen, top gırgır, plastik boru) görsel stres yaratılmıştır. 3. Rotasyon grubu, piliçler haftada iki kere düzenli olarak bölmeler arası rotasyona tabi tutulmuşlardır. 4. Sıcaklık grubu, denemenin 21. gününde 3 saat süre ile sıcaklık 38±1 °C'ye çıkartılarak hayvanlar sıcak stresine maruz bırakılmışlardır. Ayrıca büyütme döneminde uygulanan stresin, kesim yaşındaki akut sıcak stresine tepkisini değerlendirmek amacı ile denemenin 42. gününde tüm muamele gruplarına 1 saat süre ile 38±1 °C sıcak stresi uygulanmıştır.

### **İncelenen Özellikler**

**Gelişme Performansı:** Denemenin 3. ve 6. haftalarında yapılan bireysel tartımlar ile canlı ağırlık artışları izlenmiştir. Yem tüketimleri, 0-3. ve 3-6. haftalar arasında yapılan tartımlarla grup düzeyinde belirlenmiş ve yemden yararlanma oranları hesaplanmıştır. Ölümler deneme boyunca grup düzeyinde günlük olarak kaydedilmiştir.

**Organ Ağırlıkları:** Denemenin 21. ve 44. günlerinde kesilen etlik piliçlerde dalak, karaciğer ve bursa fabricius ağırlıkları saptanmıştır.

**Tonik İmmobilite (TI):** Denemenin 21. ve 42. günlerinde tonik immobilite (TI) testi yapılmıştır. Piliçler TI testi için ayrı bir odaya alınmış ve bireysel olarak TI uyarılmıştır (Jones ve Faure, 1981).

**Rektal Sıcaklık (RS):** Sıcak stresi uygulamasından önce ve sonra örneklenen 15 bireyde rektal sıcaklıklar ölçülmüştür.

**Yürüme Skoru:** Denemenin sonunda yürüme skoru testi gerçekleştirilmiştir (Kestin ve ark., 1992).

**İstatistiksel Analizler:** Elde edilen verilerin istatistik analizleri SAS (1999) istatistik programı yardımıyla "doğrusal model" kullanılarak değerlendirilmiştir. Yürüme skoruna ve yatış sayısına ait verilere chi-square analizi yapılmıştır. Ayrıca tonik immobilite yatış süresi verilerine istatistik analizden önce logaritmik transformasyon uygulanmıştır. Ancak tabloda transforme edilmemiş gerçek değerler verilmiştir.

### **Bulgular**

#### **Gelişme Performansı, Yemden Yararlanma ve Yaşama Gücü**

Araştırma materyalini oluşturan etlik piliçlerin çıkış ve 21. gündeki ortalama canlı ağırlık değerleri bakımından deneme grupları arasında istatistiksel olarak önemli bir fark saptanmamıştır. Obje grubunda 42. gün ortalama canlı ağırlığının kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu, ancak bu farkın istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir. Ancak rotasyon grubunda deneme sonu ortalama canlı ağırlığının kontrol grubundan önemli derecede düşük olduğu saptanmıştır (Çizelge 1).

Yemden yararlanma oranları bakımından gruplar arasında fark olmamakla birlikte zenginleştirilmiş çevreye maruz bırakılan grubun yemden yararlanma değerinin (1,85) diğer muamele gruplarına göre daha iyi olduğu saptanmıştır. Deneme grupları arasında yaşama gücü bakımından önemli bir farklılık bulunmamıştır

Çizelge 1. Deneme Gruplarında Çıkış, 21. Gün ve 42. Gün Canlı Ağırlıkları, Yemden Yararlanma Değerleri (0-42 gün), 0-3 ve 3-6 Haftalar Arası Yaşama Gücü Değerleri



Gruplar	Çıkış Ağr. (g)	21. Gün CA (g)	42. Gün CA (g)	YY	0-3 Hf YG (%)	3-6 Hf YG (%)
Kontrol	38,2 ± 0,21	757,1 ± 11,21	2272,4 ± 20,00 <sup>ab</sup>	1,89	98,8 ± 0,8	93,0 ± 2,0
Obje	37,9 ± 0,22	790,9 ± 11,83	2325,7 ± 18,68 <sup>a</sup>	1,85	98,2 ± 0,9	96,8 ± 1,3
Rotasyon	37,6 ± 0,20	784,6 ± 7,14	2211,8 ± 16,15 <sup>c</sup>	1,99	96,0 ± 1,4	93,0 ± 2,0
Sıcaklık	38,4 ± 0,19	763,5 ± 12,01	2259,9 ± 25,76 <sup>bc</sup>	1,96	99,4 ± 0,5	94,3 ± 1,8

<sup>a,b</sup>: farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05)

#### Organ Ağırlıkları

Denemenin 21. gününde organ ağırlıkları bakımından gruplar arasında herhangi bir fark gözlenmezken 44. gün dalak ve karaciğer ağırlıkları sıcak stresine maruz bırakılan grupta önemli düzeyde düşmüştür. Obje grubunda Bursa Fabricius ağırlığının diğer gruplara göre daha yüksek olduğu saptanmıştır (Çizelge 2).

Çizelge 2. Deneme Gruplarında 21. ve 44. Gün Dalak, Karaciğer ve Bursa Fabricius Ağırlıkları

Gruplar	21. gün			44. gün		
	Dalak Ağr (g)	Karaciğer Ağr (g)	B Fabricius Ağırlığı (g)	Dalak Ağr(g)	Karaciğer Ağr (g)	B Fabricius Ağırlığı (g)
Kontrol	0,71 ± 0,05	19,08 ± 0,51	1,68 ± 0,10	2,42 ± 0,12 <sup>a</sup>	44,30 ± 1,24 <sup>a</sup>	2,82 ± 0,21 <sup>ab</sup>
Obje	0,70 ± 0,03	19,12 ± 0,52	1,71 ± 0,12	2,31 ± 0,10 <sup>a</sup>	48,78 ± 1,93 <sup>a</sup>	3,24 ± 0,22 <sup>a</sup>
Rotasyon	0,66 ± 0,06	19,73 ± 0,39	1,62 ± 0,12	2,16 ± 0,10 <sup>a</sup>	47,15 ± 2,24 <sup>a</sup>	2,23 ± 0,15 <sup>b</sup>
Sıcaklık	0,68 ± 0,03	19,51 ± 0,68	1,60 ± 0,07	1,71 ± 0,16 <sup>b</sup>	38,30 ± 1,44 <sup>b</sup>	2,48 ± 0,25 <sup>b</sup>

<sup>a,b</sup>: farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05)

#### Rektal Sıcaklık

Çizelge 3. Deneme Gruplarında 42. Günde Muamele Öncesi ve Sonrası RS Değerleri

Gruplar	RS-1 (°C)	RS-2 (°C)	RS Farkı (2-1) (°C)
Kontrol	41,22 ± 0,10	41,83 ± 0,23	0,76 ± 0,23
Obje	41,01 ± 0,26	41,88 ± 0,22	0,86 ± 0,29
Rotasyon	40,94 ± 0,09	42,18 ± 0,28	1,25 ± 0,26
Sıcaklık	40,72 ± 0,07	42,49 ± 0,27	1,69 ± 0,26

#### Tonik İmmobilite (TI)

Denemenin 42. gününde 38±1°C ve 1 saat süreyle tüm muamele gruplarına uygulanan sıcak stres rektal sıcaklıkları arttırmıştır. Ancak rektal sıcaklık artışları bakımından deneme grupları arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmadığı belirlenmiştir (Çizelge 3).

Deneme gruplarında 21. ve 42. gün uygulanan TI testi verileri, uygulanan muamelelerin piliçlerin TI süresi ve yatış sayısı üzerine önemli bir etki yaratmadığını göstermektedir. İstatistik olarak önemli olmamakla birlikte, sıcak stres uygulanan grupta diğer gruplara göre 21. gün ve 42. gün TI süresinin daha kısa ve yatış sayısının daha fazla olduğu görülmektedir (Çizelge 4).

Çizelge 4. Deneme Gruplarında 21. ve 42. Gün Tonik İmmobilite Değerleri

Gruplar	21. Gün			42. Gün		
	Yatış Sayısı	Yatış Süresi (s)	Yatış Süresi/Yatış Sayısı (s)	Yatış Sayısı	Yatış Süresi (s)	Yatış Süresi/Yatış Sayısı (s)
Kontrol	2,86±0,43	93,73±32,88	44,21 ± 12,45	1,46±0,19	182,00±39,52	165,52 ± 42,33
Obje	1,80±0,35	64,06±10,98	54,82 ± 10,64	2,26±0,38	177,66±41,19	126,27 ± 28,94
Rotasyon	2,20±0,29	107,60±34,69	62,59 ± 18,02	1,86±0,38	138,60±42,15	124,56 ± 43,57
Sıcaklık	2,80±0,42	58,80±15,28	31,45 ± 6,62	1,86±0,37	96,33±18,37	86,08 ± 19,62

### Yürüme Skoru

Uygulanan muameleler etlik piliçlerin yürüme skorlarını önemli düzeyde etkilemiştir. Rotasyon grubunda yürüme sorunu olmayan etlik piliçlerin oranı (% 40) diğer gruplardakinden (% 86,7) önemli düzeyde daha azdır (Çizelge 5).

**Çizelge 5. Deneme Sonu Yürüme Skoru Değerleri**

Gruplar	Yürüme Skoru (%)				
	1	2	3	4	5
Kontrol	86,7	0	6,7	0	6,7
Obje	86,7	13,3	0	0	0
Rotasyon	40,0	53,3	6,7	0	0
Sıcaklık	86,7	13,3	0	0	0

Chi-square değeri=0,016

### Tartışma

Bu çalışma etlik piliç yetiştiriciliğinde kronik stresin performans ve korku düzeyine etkisinin saptanması amacı ile yürütülmüştür. Ayrıca kronik stres altında yetiştirilen etlik piliçlerin ileri yaşlarda karşılaştıkları ani çevresel değişimlere (yüksek sıcaklık) karşı genel korku tepkilerinin azalıp/azalmadığının belirlenmesine çalışılmıştır.

Zenginleştirilmiş çevrede büyütme, rotasyon ve erken yaşlarda (21.gün) uygulanan sıcak stresi etlik piliçlerin 21. gün performansını olumsuz yönde etkilememiştir. Ancak piliçlerin haftada 2 kez rotasyona tabi tutulması, 42. gün canlı ağırlığında önemli düzeyde azalmaya neden olmuş, yemden yararlanma etkinliği bir miktar düşmüştür. Bulgularımızla uyumlu olarak, konu ile ilgili literatürde zenginleştirilmiş çevrede büyütmenin gelişme performansı üzerine olumsuz etki yapmadığı (Balog ve ark., 1997; Letierrier ve ark., 2001; Perea ve ark., 2002) hatta canlı ağırlık artışına neden olduğu bildirilmektedir (Nicol, 1992).

Erken yaşlarda (21 gün) sıcak stresine maruz bırakma etlik piliçlerin ileri yaşlardaki (42. gün) canlı ağırlık, yemden yararlanma ve yaşama gücünü olumsuz etkilememiştir. Bu sonuç erken yaşlarda sıcak stresi deneyimine sahip olan etlik piliçlerin ileri yaşlardaki sıcak stresine daha iyi aklimize oldukları ve canlı ağırlık kayıplarını telafi edebildiklerini bildiren Altan ve ark. (2000), Arjona ve ark. (1988), Yahav ve Hurwitz (1996)'in çalışmalarıyla uyumludur.

Deneme gruplarının 21. gün ve 42. gün TI reaksiyonları arasında istatistik olarak önemli bir fark olmadığı saptanmıştır. Bu sonuç uygulanan stresörlerin etlik piliçlerin korku düzeylerini arttırmadığı şeklinde yorumlanabilir. Ancak standart hataların yüksek olması, TI süresi ve yatış sayısı bakımından bireyler arasında önemli farklar olduğunu göstermektedir. Bu durum gruplar arasında istatistik olarak önemli fark saptanamamasına rağmen bireyler arasında korku düzeyinin oldukça farklı olduğunu ifade etmektedir. Diğer taraftan istatistik bakımdan önemli olmamakla birlikte sıcak stresi uygulanan grupta diğer gruplara göre 21. gün ve 42. gün TI sürelerinin daha kısa, yatış sayılarının daha fazla olduğu saptanmıştır. Bu veriler sıcak stresi uygulanan gruptaki piliçlerin daha az korkak veya korku düzeylerinin daha düşük olduğunu ifade etmektedir.

Erkek damızlıkların rotasyonu, etlik damızlıklarda veya damızlık hindilerde üreme performansının iyileştirilmesi amacı ile yararlanılan bir uygulamadır. Genelde, etlik piliç yetiştiriciliğinde rotasyon uygulaması yapılmamaktadır. Diğer taraftan hareketliliğin osteoporozisi olumlu etkilediği, kemik kalitesini iyileştirdiği bilinmektedir. Ancak piliçlerin haftada 2 kez rotasyona tabi tutulması yürüme sorununu arttırmış, ayak-bacak kusurlarındaki artış sonucu yürüme sorunu olan piliçlerin oranı da artmıştır.

Deneme sonuçları büyütme döneminde obje kullanımı, rotasyon veya yüksek sıcaklık olarak uygulanan stresin, ileri yaşlarda karşılaşılan ani çevresel değişimlere karşı bir adaptasyon sağlamadığını göstermektedir. Büyütme döneminde uygulanan stres, ileri yaşlarda genel korku tepkisinde bir azalmaya neden olmamıştır. Oysa konu ile ilgili çalışmalarda, erken yaşlarda edinilen deneyimlerin, ileri yaşlarda ani çevresel değişimlere karşı korku ve stres duyarlılığını azalttığı öne sürülmektedir (Gvoryahu ve ark., 1987; Jones, 1982).

Deneme grupları ayrı bölmelerde barındırılarak birbirinden ses, görüntü vb. ile etkilenmeleri önlenmeye çalışılmıştır. Ancak aynı kümes içinde yeterli izolasyonun sağlanamamış olması sonucu (özellikle ses açısından),

kontrol grubunun da stres uygulamalarından etkilenmesi böylece, stres ve korku duyarlılıklarının azalmış olması mümkün olabilir. Bu durum, stres gruplarının kontrol grubuna göre değerlendirilmesinde beklenen belirgin etkilerin elde edilmesini örtmüştür-perdelemiş olabilir. Bu nedenle çalışmaların muamele gruplarının birbirinden tamamen izole edilmiş birimlerde yürütülmesi önem taşımaktadır.

Stres ve korku tüm hayvancılıkta olduğu gibi tavukçulukta da tavuk refahını, verim ve ürün kalitesini etkileyen ve toplumun büyük kesiminin dikkatini çeken önemli özelliklerdir. Bu nedenle daha verimli ve daha hayvan dostu bir üretim için korku ve stresin azaltılmasına yönelik ayrıntılı çalışmalara gereksinim olduğu düşünülmektedir.

### **Kaynaklar**

- Altan, Ö., Altan, A., Oğuz, İ., Pabuçcuoğlu, A., Konyalıoğlu, S. 2000. Effects of heat stress on growth, some blood variables and lipid oxidation in broilers exposed to high temperature at an early age. *Brit. Poultry Sci.* 41:489-493.
- Arjona, A.A., Denbow, D.M., Weaver, W.D. 1988. Effect of heat stress early in life on mortality of broilers exposed to high environmental temperatures just prior to marketing. *Poultry Sci.* 67: 226-231.
- Balog, J.M., Bayyari, G.R., Rath, N.C., Huff, W.E., Anthony, N.B. 1997. Effect of intermittent activity on broiler production parameters. *Poultry Sci.* 76:6-12.
- Barnett, J.L., Hemsworth, P.H., Newman, E.A. 1992. Fear of humans and its relationships with productivity in laying hens at commercial farms. *Brit. Poultry Sci.* 33:699-710.
- Deaton, J.W., Reece, F.N., McNaughton, J.L., Lott, B.D. 1981. Effect of different temperature cycles on egg shell quality and layer performance. *Poultry Sci.* 60:733-737.
- Emery, D.A., Vohra, P., Ernst, R.A. 1984. The effect of cycling and constant ambient temperatures on feed consumption, egg production, egg weight, and shell thickness of hens. *Poultry Sci.* 63:2027-2035.
- Grigor, P.N., Hughes, B.O., Appleby, M.C. 1995. Effects of regular handling and exposure to an outside area on subsequent fearfulness and dispersal in domestic hens. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 44:47-55.
- Gvoryahu, G. ve Cunningham, D.L. 1987. Method of raising precocial birds utilizing filial imprinting environmental enrichment, and music. [www.freepatentsonline.com](http://www.freepatentsonline.com)
- Hemsworth, P.H., Coleman, G.J., Barnett, J.L., Jones, R.B. 1994. Fear of humans and the productivity of commercial broiler chickens. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 41: 101-114.
- Jones, R.B. 1982. Effect of early environmental enrichment upon open-field behavior and timidity in the domestic chick. *Dev. Psychobiol.* 15:105-111.
- Jones, R.B. 1996. Fear and adaptability in poultry: insights, implications and imperatives. *World Poultry Sci. J.* 52:131-174.
- Jones, R.B. ve Faure, J.M. 1981. Sex and strain comparisons of tonic immobility ("righting time") in domestic fowl and the effects of various methods of induction. *Behav. Process.* 6:47-55.
- Kestin, S.C., Knowles, T.G., Tinch, A.E., Gregory, N.G. 1992. Prevalence of leg weakness in broiler-chickens and its relationship with genotype. *Vet. Rec.* 131(9):190-194.
- Leterrier, C., Arnould, C., Bizeray, D., Constantin, P., Faure, J.M. 2001. Environmental enrichment and leg problems in broiler chickens. *Brit. Poultry Sci.* 42:13-14.
- Newberry, R.C. 1995. Environmental enrichment: Increasing the biological relevance of captive environments. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 44:229-243.
- Nicol, C.J. 1992. Effects of environmental enrichment and gentle handling on behaviour and fear responses of transported broilers. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 33:367-380.
- Perea, A.T., Maldonado, F.G., Lopez, J.A.Q. 2002. Effect of environmental enrichment on the behavior production parameters and immune response in broilers. *Veterinary Mexican*, 33(2):89-100.
- SAS. 1999. SAS User's guide: Basic, Version 6.03 Edition. SAS Inc., Cary, USA.
- Yahav, S. ve Hurwitz, S. 1996. Induction of thermotolerance in male broiler chickens by temperature conditioning at an early age. *Poultry Sci.* 75:402-406.
- Yahav, S. ve Plavnik, I. 1999. Effect of early-age thermal conditioning and food restriction on performance and thermotolerance of male broiler chickens. *Brit. Poultry Sci.* 40:120-126.



## Bir Kuşak Kapalı Yetiştirme İle Elde Edilen Broiler Ebeveynlerin Etlik Civcivlerinin Saha Performansları

Beyhan Yeter<sup>1</sup>, Ahmet Şahin<sup>2</sup>

Sinokrot Tavukçuluk Broiler Damızlık İşletmesi, Hatay  
Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, HATAY  
asahin@mku.edu.tr

### Özet

Bu çalışmada bir kuşak kapalı yetiştirme ile elde edilen broiler ebeveynlerin ve ticari kontrol ebeveynlerin etlik civcivlerinin saha performansları karşılaştırılmıştır. Hayvan materyali olarak kontrol 2.313.680 adet (toplam 275 fason kümesi) ve deneme grubu için 844.570 adet (toplam 99 fason kümesi) etlik civciv sahada fason kümeslerdeki performansları gözlenmiştir. Parametre olarak, kesim yaşları, yaşama gücü ve kesim ağırlıkları ve yem dönüşüm oranları tespit edilmiştir. Kontrol ve bir kuşak kapalı yetiştirilen ebeveynlerden elde edilen etlik civcivler sırasıyla 42.7 ve 41.9 günde ( $P<0.01$ ) kesilmişler, % 94.1 ve 94.2 ( $P>0.05$ ) yaşama gücüne ulaşmışlar, 2180 ve 2050 g ( $P<0.01$ ) kesim ağırlığına ulaşmışlar ve benzer yem dönüşüm oranları sırasıyla 1.80 ve 1.79 ( $P>0.05$ ) olarak elde edilmiştir. Sonuç olarak, bir kuşak kapalı yetiştirme ile elde edilen broiler ebeveynlerden elde edilen etlik piliçler, kontrol ebeveynlerden elde edilen etlik piliçlerle benzer saha performansı göstermiştir. Kesim ağırlığındaki farklılık kesim yaşlarının farklı olmasından kaynaklanmaktadır.

**Anahtar kelimeler:** kapalı yetiştirme, etlik civciv, saha performansı

### The Field Performance of Broiler Chicks of The Parent Stocks Obtained by Rearing as Closed for One Generation

#### Abstract

In this study, broiler parent stocks obtained from parent stocks reared as closed for one generation were compared with commercial control broiler parent stocks with respect to their broiler chicks' field performance in toll poultry houses. As animal material, 2313680 commercial control chicks (275 commercial poultry houses) and 844570 the obtained parent's chicks (99 commercial poultry houses) were used to observe their field performance. As parameters, slaughter age, liveability, slaughter weight and feed conversion ratio. These are 42.7 and 41.9 days ( $P<0.01$ ), 94.1 % and 94.2 % ( $P>0.05$ ), 2180 and 2050 g ( $P<0.01$ ) in commercial control and the obtained parent's broiler chicks, respectively with similar feed conversion ratio 1.80 and 1.79 ( $P>0.05$ ). To conclude, broiler chicks both obtained from control parent stock and the parent stock reared as closed for one generation showed similar field performance. The significant difference in slaughter weight is attributed to the difference slaughter age in broiler chicks of commercial control parent stock and the parent stocks reared as closed for one generation.

**Key words:** closed rearing, broiler chicks, field performance

#### Giriş

Ülkemizde ilk modern tavukçuluk faaliyetinin 1930 yılında iktisat vekaleti tarafından yetiştirme ve tecrübe kurumu olarak Ankara'da o tarihteki adı ile "Merkez Tavukçuluk Enstitüsü" nün açılışı ile başlamıştır. Ancak kurulan bu müessesenin 1951 yılına kadar tavukçuluğa önemli bir katkısı olmamıştır. 1951 yılında, bu enstitü ve tavukçuluğa özel ilgisi olan çok az sayıdaki yetiştirici dışında ülkemizdeki tavuk ırkları ile ilgili herhangi bir çalışmanın olmadığı bilinmektedir (Türkoğlu ve ark., 1997). 1963 yılından itibaren hibritlerin, 1980 yılından itibaren ise ebeveynlerin ithalatına izin verilmesiyle birlikte genetik materyal çeşitliliği hızla artmıştır. Ayrıca,

yem sanayi, kümes ekipmanları sanayi, kümes inşaat malzemeleri sanayi ve sağlık koruma alanlarında önemli gelişmeler kaydedilmiştir.

Ülkemizde piliç eti üretimindeki hızlı gelişmelere rağmen, ebeveyn üretiminde ve yerli damızlık materyal elde edilmesinde bir takım faaliyetler olsa da, süreklilik ve sürdürülebilirlik sağlanamamıştır. Özel sektör de hazır halde ithal edilen materyali kullanmayı tercih etmiş ve ıslah çalışmalarını gerektiren ebeveyn üretim alanına girmemiştir. Ayrıca ıslahçı firmalar tarafından; “bu işin yapılması çok zor hatta imkânsız” düşüncesi yaygınlaştırılmış, hem özel sektör hem de diğer ilgililer bu düşüncüyü benimsemiştir.

Başarı için gerekli birikimimiz olmasına karşın, ülke potansiyelimiz ile bağdaşmayan bu durumun değişmesi için gerekli önlemlerin alınması gerekmektedir. Bugün olduğu gibi gelecekte de özgün hibrit yetiştirme girişimlerini dışlamak yerine, devlet-özel sektör işbirliğine dayalı stratejiler geliştirilmelidir. Aksi takdirde, dış alımı aksatan ekonomik krizler olduğunda tavukçuluğumuzda ciddi darboğazların ve her an damızlık sorunu yaşanması muhtemeldir. Ülkemizin diğer ülke damızlıklarına sürekli pazar olan değil, uluslar arası rekabet koşullarında kendi damızlık hayvanlarını yetiştiren, aynı zamanda geliştiren ve damızlıklarına pazar arayışında olan bir konuma gelmesine çalışılmalıdır. Bu nedenle de özgün hibrit yetiştiriciliğini destekleyecek kurumlaşmış ve süreklilik kazanacak oluşumlara gidilmelidir. Bu tür oluşumlara yatırım gereksinimleri aşırı yüksek, başarılması güç ve karmaşık bir uğraş olarak da bakılmamalıdır. Bu işe genetik yönden sıfırdan başlanması gibi bir zorunluluk ta yoktur (Mutaf, 2006).

Dünyada geliştirilmiş broyler ebeveynlerinin saf hatları elimizde bulunmamaktadır. Satın alınan ebeveynler 24 haftalık yetiştirme döneminden sonra, 40 haftalık yumurtlama döneminde yumurtaları alınarak 64 hafta yaşa geldiğinde çıkma tavuk olarak elden çıkarılmaktadır. Devamında yeniden yabancı firmalardan ebeveyn civcivlere yüksek fiyatlar ödenerek satın alınmaktadır. Ülkemizde damızlık ebeveyn sayısı 10 milyona yaklaşmıştır. Bu da, aynı zamanda önemli miktarlarda döviz kaybı demektir.

Broyler damızlık civcivlerin temininde zaman zaman güçlük çekilebilmektedir. Örneğin, 2006 yılında Türkiye'nin damızlık civciv ihtiyacının büyük çoğunluğunu karşılayan bir firmanın ana damızlıklarında bir hastalık çıkıp tüm ana damızlıklarını ve kuluçkadaki tüm ana damızlık yumurtalarını imha etmesi Türkiye'de broyler damızlık civciv bulma sıkıntısına sebep olmuş ve broyler damızlık civciv girişleri düşmüştür. Bu sebeple 2007 yılında piliç eti fiyatları çok yükselmiştir. Herhangi bir sebeple ülkemizde broyler damızlık civciv bulma sıkıntısı yaşandığı takdirde köy tavuklarının ülke ihtiyacımızın ifade edilemeyecek kadar küçük bir oranını dahi karşılayamayacağı bir gerçektir. Daha birçok sebepledir ki, bu gelişmiş hatları, gerektiğinde kendi içinde yeniden sağlayabilme olanaklarının araştırılması ve geliştirilmesi gerekli görülmektedir. Küreselleşen Dünyada, kanatlı üretimine damızlık temin edici firmaların tekelleşmeye doğru gittiği gözlenmektedir. Bazı saf hat gen havuzu olan firmalar, başka ıslahçı firmalarca satın alındığı ve ortadan kaldırıldığı açık bir gerçektir. Bu çalışmada, dünyada var olan etçi tavukların dişi ve erkek hatları içerisinde kısmen ya da tamamen kendi genetik özelliğini sağlayacak fertler elde edilip, bunları yeniden damızlık olarak kullanılarak elde edilen broylerlerinin, sözleşmeli fason üreticilerdeki saha performansları karşılaştırılmıştır. Benzer çalışmaların gerçekleştirildiği ve önemli başarıların sağlandığı geçmişteki çalışmalar bu çalışmada esin kaynağını oluşturmuştur (Düzgüneş, 1985).

### **Materyal ve Yöntem**

Bu çalışmada, bir kuşak kapalı yetiştirme ile elde edilen broyler sentetik hat ebeveynler (SH) ile ticari kontrol ebeveynlerin (TK) etlik civcivlerinin saha performansları karşılaştırılmıştır. Hayvan materyali olarak kontrol grubu 2.313.680 adet (toplam 275 fason kümes) ve deneme grubu için 844.570 adet (toplam 99 fason kümes) etlik civciv sahada sözleşmeli kümeslerdeki performansları gözlenmiştir. Her bir kümes tekerrür olarak dikkate alınmıştır. Parametre olarak, kesim yaşları, yaşama gücü, kesim ağırlıkları ve yemden dönüşüm oranları tespit edilmiştir. İşletmenin düzeni içerisinde rasgele kümeslere kontrol ve deneme grubu etlik civcivler sevk edilmiş, tüm bilgiler kayıt altına alınmıştır. Kümeslerin tamamı kapalı sistem kümesler olup ısıtmada kömür sobaları kullanılmıştır. Kuluçkada her iki grupta da aynı düzeyde ıskarta civcivleri seçilerek alınmış, ND ve IB aşılı sprey yöntemiyle yapılarak civcivler sözleşmeli yetiştirici kümeslere gönderilmiştir. 12. günde Gumboro D78 ve 25. günde ND Lasota aşılı içme suyu ile uygulanmıştır.

Yem olarak işletmenin kendi entegrasyonu içerisinde bulunan yem fabrikasında yapılan yemler kullanılmıştır. Tüm kümeslerde aynı sürü yönetim programı uygulanmıştır. Kesim günleri benzer zamanlarda

yapılmaya çalışılmıştır. Yem formülasyonları, ıslahçı firmanın tavsiye ettiği nitelikte 4 ayrı kategoride hazırlanmıştır. Bunlar çizelge 1’de görülmektedir.

**Çizelge 1. Kullanılan yemlerin besin madde içerikleri ve verildiği günler**

Yemler	Verildiği Günler	Ham protein (%)	ME, Kcal kg <sup>-1</sup>
1. Etlik civciv başlangıç yemi	0–11	23	3100
2. Etlik civciv yemi	12–21	22	3150
3. Etlik piliç yemi	22–35	21	3200
4. Etlik piliç bitirme yemi	Son 7 gün	20	3200

Kümeslere civcivler Şubat-Ekim ayları arasında gönderilmiştir. Sekiz aylık bir zaman diliminde her iki gruptan giden civcivlerin tüm verileri kayıt altına alınmıştır. Deneme grubu anaçlarının yaşı kontrol grubu anaçlarından 5 hafta daha küçüktür.

Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuş ve elde edilen verilere tek yönlü varyans analizi uygulanmıştır. Tüm analizler SPSS, istatistik paket programı ile gerçekleştirilmiştir.

### Bulgular ve Tartışma

Kontrol grubunda kesim yaşı ortalaması yaklaşık bir gün daha büyük çıkmıştır (P=0.01). Bu kesim yaşı planlanarak değil, kesimhanenin programından kaynaklanmıştır. Bu da deneme grubunun daha düşük yem tüketimi (P<0.01) ve daha az canlı ağırlık artışına (P<0.01) sebep olmuştur. Deneme grubu yaklaşık 200 g daha az yem tüketmiş, 130 g daha az canlı ağırlıkta kesime gitmiştir. 42 günlük yaşta bir broylerin tüketeceği günlük yem miktarına denk olup (Ross, 2007) yem dönüşüm oranı ve yaşama gücü her iki grupta da benzerlik göstermektedir (P>0.05).

**Çizelge 2. Bir kuşak kapalı yetiştirme ile elde edilen broyler damızlık ebeveynlerin etlik civcivlerinin saha performansları**

Parametre	Kontrol (TK)	Deneme (SH)	SEM	P
Kesim yaşı (gün)	42.68	41.94	0.099	0.01
Kesim ağırlığı (g/civciv)	2180	2050	0.013	0.00
Yem tüketimi (g/civciv)	3680	3470	0.023	0.00
Yem dönüşüm oranı (YDO)	1.800	1.790	0.005	0.55
Yaşama gücü (%)	94.09	94.20	0.154	0.74

**Çizelge 4. TK ve SH ebeveynlerden elde edilen broyler civcivlerin performansları**

Parametre/Grup	TK	SH	P
42. gün kesim ağırlığı (g/civciv)	2481	2374	0.000
Yem tüketimi (g/civciv)	4428	4372	0.423
Yem dönüşüm oranı (YDO)	1.790	1.800	0.713
Yaşama gücü (%)	96.74	96.50	0.776

Çizelge 3’te aynı ebeveynlerden elde edilen broyler civcivlerden oluşturulmuş üçer tekerrürlü olarak kurulan deneme kümesi bilgileri verilmiştir. Bu deneme sonuçları ile sahada çıkan sonuçlar yem dönüşü oranı bakımından aynı çıkmış fakat bu denemede genel olarak canlı ağırlık daha fazla elde edilmiştir (Yeter, B. 2010). Doktora çalışmasının sonuçları bu saha çalışması ile desteklenmektedir.

### Sonuç

TK ve SH etlik civcivleri genel olarak kabul edilebilir benzer besi performansı sergilemişlerdir. Ebeveynlerden yeni ebeveynler elde edilirken, büyük ebeveynler durumunda olan ebeveynler, büyük ebeveyn yetiştirme standartlarına göre yetiştirildiğinde, hem ebeveyn düzeyinde hem de broyler düzeyinde çıkan bu sonuçlardan

daha iyileşmiş sonuçların çıkacağı düşünül­düğünden benzer çalışmalara ağırlık verilmelidir. Sonuç olarak, sürdürülebilir etlik piliç üretimi için ticari ana ve baba hatlarından elde edilen yeni hatların kullanılabileceği saptanmıştır.

**Kaynaklar**

- Düzgüneş, O., 1985. Memleketimizde hibrit ebeveyn soyları geliştirme çalışmaları. Ulusal Tavukçuluk Sempozyumu 85, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, 66–73. Adana.
- Mutaf, S., 2006. Ulusal Tarım Kurultayı. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi. S. 96. Adana
- Ross Breeders, 2007. Ross breeders parent stock management manual. Scotland U.K
- Türkoğlu, M. Arda, M., Yetişir, R., Sarıca, M., Erensayın, C., 1997. Tavukçuluk bilimi. Otak Form-Ofset, Samsun.
- SPSS, 1999. SPSS for Windows Release 10.01. Spss Inc., 1999
- Yeter, B., 2010. Sürdürülebilir broyler ebeveyn üretimi (Doktora tezi). Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Hatay.



## Ağır Beyaz (ABE) X Amerikan Bronz (Br) Hindilerin Farklı Seviyelerde Melezleri ile Ağır Beyaz Genotipin Besi Performanslarının Karşılaştırılması \*

Serdar Özlü, Reza Shiranjang, Okan Elibol, Numan Akman, Mesut Türkoğlu Ve Muzaffer Çördük

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi – Ankara

### Özet

Bu çalışmada, Ağır Beyaz (ABE) hindi ile ABE X Amerikan Bronz (Br) ırkının farklı seviyelerde melezleri ( $G_1$  ve  $G_2$ ) entansif yetiştirme koşullarında; canlı ağırlık, yem değerlendirme sayısı (YDS) ve yaşama gücü bakımından karşılaştırılmıştır. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zooteknik Bölümü Kanatlı Araştırma Biriminde (KAB) yürütülen çalışmada ABE,  $G_1$  ve  $G_2$  genotiplerinin kesim yaşı olan 18. hafta canlı ağırlığı sırasıyla  $12362 \pm 136.8$ ,  $8727 \pm 156.9$ ,  $10751 \pm 228.8$  gr; 0-18 haftalık dönemde YDS (bir kilogram canlı ağırlık artışı için tüketilen yem miktarı) aynı sırayla 2.82, 3.43 ve 3.46 kg; 18. hafta sonuna kadar yaşama gücü de % 86, % 92 ve % 98 olarak hesaplanmıştır. Besi dönemi (0-18. hafta) yem tüketimi her genotip için tek değer olarak hesaplanabildiğinden YDS bakımından istatistik olarak analiz yapılamamış, kesim ağırlığı ve kesime kadar olan süredeki yaşama gücü bakımından gruplar arası farklılık önemli bulunmuştur ( $p < 0.05$ ).

**Anahtar kelimeler:** hindi, melezleme, besi performansı, yaşama gücü

### Abstract

This experiment was conducted to evaluate the growth performances of Large White (ABE) X American Bronze (Br) crosses ( $BC_1$ ,  $BC_2$ ) and ABE under intensive management conditions. The three genotypes were compared for body weight, feed conversion ratio (FCR) and livability. The study was carried out at the Faculty of Agriculture, Department of Animal Science, Ankara University. At the end of the experiment (18<sup>th</sup> week), ABE,  $BC_1$  and  $BC_2$  of mean body weights were  $12362 \pm 136.8$ ,  $8727 \pm 156.9$ ,  $10571 \pm 228.8$  gr and FCR were 2.82, 3.43 and 3.46 respectively. The livability for the period 0-18 weeks for the genotypes were measured 86%, 92% and 98%. There were significant difference for body weight and livability ( $p < 0.05$ ).

**Keywords:** turkey, cross -breeding, growth performance, livability

### Giriş

Türkiye’de hindi palazı üretiminin uzun yıllar tek kaynağı olan kamu işletmelerinin kapatılmasıyla bazı yatırımcılar Amerikan Bronz genotipine dayalı palaz üretmeye çalışmış olsalar da, günümüzde hindi eti üretiminin neredeyse tamamı Br dışındaki genotiplerden elde edilmektedir. Amerikan Bronz genotipinin üretimden çekilmesinde Avian influenza salgınının meraya dayalı üretimi sınırlandırması hatta ortadan kaldırması yanında, hindi eti üretiminde entansif işletmelerin ağırlık kazanmasının da payı vardır. Günümüzde, başta büyük şehirler olmak üzere, ülkenin pek çok yerinde yılın her zamanında hindi eti bulmak mümkündür. Ancak bu arzı sağlayan işletmeler entansif koşullarda üretim yapmakta ve kullanılan genotipler de çoğunlukla ithal edilmektedir.

Bu çalışmada mevcut entegrasyonlar ve bu sektöre yatırım yapacakların, Ağır Beyaz (ABE) ve Amerikan Bronz (Br) hindilerin farklı seviyelerde melezlerinin ithal genotiplere bir alternatif oluşturup oluşturmayacağı konusunda fikir yürütmelerine imkan sağlayacak bilgilerin üretilmesi hedeflenmiştir.

\*Bu makalede Tübitak TOVAG – 107O201 nolu “Ağır Beyaz (ABE) X Amerikan Bronz (Br) melezi ( $G_1$ ) Hindi Populasyonundan Ana ve Baba Hattı Geliştirme İmkanları ve Bunların Döllerinin Besi Performansı Bakımından Bazı Ticari Hibritlerle Karşılaştırılması” isimli projede elde edilen verilerin bir kısmından yararlanılmıştır.



### Materyal ve Metot

Bu çalışma Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Kanatlı Araştırma Biriminde (KAB) ve Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde (AUÇ) yürütülmüştür. Damızlık çağa ulaşmış ABE erkekler ile ABE X Br melezi  $G_1$  erkek ve dişiler araştırmada kullanılan  $G_1$  ve  $G_2$  genotip gruplarının ebeveyni olarak kullanılmıştır.  $G_1$  dişiler rastgele iki gruba ayrılmış, gruplardan biri  $G_1$  diğeri de ABE erkeklerinden alınan ve 1:1 oranında sulandırılan sperma ile tohumlanmıştır. Elde edilen kuluçkalık yumurtalar 16°C sıcaklık ve % 75 nispi nem sağlayan soğutma dolaplarında en fazla 10 gün bekletildikten sonra kuluçka işlemine tabii tutulmuştur. Kuluçka işleminin tamamlandığı gün bir ticari işletmeden ABE palazı temin edilerek ABE,  $G_1$  ve  $G_2$  genotipinden palazların besi performansları tespit edilmiştir. Besinin ilk 6 haftası KAB'da gerçekleştirilmiş, daha sonra AUÇ'ye nakledilen palazların 18 haftalık yaşa kadar besisine burada devam edilmiştir. Palazlara besinin 0-4, 5-8, 9-12, 13-16 ve 17-18. haftalarında sırasıyla, ham proteini (%) ve metabolik enerjisi (kcal/kg) 28.1 ve 2811, 26.1 ve 2905, 22.3 ve 3012, 19.4 ve 3120, 16.8 ve 3221 olan yem yedirilmiştir.

Genotipler değişik dönem canlı ağırlıkları, yem değerlendirme sayıları ve yaşama gücü değerleri bakımından karşılaştırılmıştır. Canlı ağırlık bakımından karşılaştırma; çıkım ağırlık değerleri yanı sıra 2., 6., 11., 14. ve 18. haftaların sonunda günün aynı saatinde gerçekleştirilen bireysel tartım değerleri kullanılarak yapılmıştır. Genotiplerin yem değerlendirme sayısının tespiti amacıyla her genotip en az 3 bölmeye yerleştirilmiştir. Beside 11. hafta sonunda palazlarda cinsiyet tespiti yapılmış ve erkeklerle dişiler farklı bölmelere alınmıştır.

Araştırmada gruplar arası farklılık değerlendirilirken erkek ve dişilerin aynı bölmede tutulduğu dönemler için;

$$Y_{ij} = \mu + a_i + e_{ij}$$

erkek ve dişiler ayrıldıktan sonra tespit edilen ölçümleri değerlendirmek için de;

$$Y_{ijk} = \mu + a_i + b_j + (ab)_{ij} + e_{ijk}$$

modelinden yararlanılmıştır. Modellerde yer alan unsurlardan;

$Y_{ij}$  ve  $Y_{ijk}$ : her bir birey yada bölmeden elde edilen gözlem değerini (canlı ağırlık, yem değerlendirme sayısı),

$\mu$ : ortalamaya ilişkin katsayısı,

$a_i$ : i. genotipin etki miktarını,  $b_j$ : j. cinsiyetin etki miktarını,

$(ab)_{ij}$ : genotipxcinsiyetin etkisini,

$e_{ij}$  ve  $e_{ijk}$ : tesadüfi çevre faktörlerinin etkisini ifade etmektedir.

Yukarıdaki modeller esas alınarak gerçekleştirilen varyans analizi sonucunda gruplar arasında farklılık tespit edildiğinde, farklı grupların belirlenmesi için Duncan testine başvurulmuştur. Gerek varyans analizi gerekse Duncan testi için SPSS 13.0 programının GLM prosedüründen yararlanılmıştır.

Yem değerlendirme sayısı her tartım döneminde her bir bölmenin toplam yem tüketimi, gerçekleşen toplam canlı ağırlık kazancına bölünerek hesaplanmıştır. Yaşama gücüne ilişkin mukayeseler genotipler ikişer ikişer ele alınarak gerçekleştirilmiştir. İki grup arasındaki farkın önemli olup olmadığının tespitinde Minitab 13.0 paket programında yer alan 2 P prosedürüne uygun olarak Z testinden yararlanılmıştır.

### Bulgular ve Tartışma

#### Canlı Ağırlık

Genotiplerin değişik dönem canlı ağırlık değerlerine ilişkin tanıtıcı değerler Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge 1 incelendiğinde çıkıştaki canlı ağırlık bakımından en yüksek değer  $G_2$  grubuna ait olduğu görülmektedir. Ancak  $G_2$  genotipi bu konumunu 2. haftada yitirmiştir. Diğer dönemler esas alındığında büyükten küçüğe sıralama ABE,  $G_2$  ve  $G_1$  şeklinde gerçekleşmiştir ( $p < 0.05$ ). ABE grubunun 18. hafta ağırlığı 12362 gr,  $G_2$  grubu bundan yaklaşık 1.6 kg daha hafif yani 10751 gr olmuştur.  $G_2$  ve  $G_1$  arasında ise  $G_2$  lehine yaklaşık 2.0 kg fark ortaya çıkmıştır. Kısaca  $G_2$  ve  $G_1$  genotiplerinin 18.hafta ağırlığı ABE genotipinin sırasıyla %87'si ve %71'i kadar olmuştur.

Çizelge 1. Genotiplerin değişik dönem canlı ağırlık değerleri, gr

Yaş (Hafta)	Cinsiyet	Genotipler (X±Sx)		
		ABE	G <sub>1</sub>	G <sub>2</sub>
0	Karışık	56,9±0,46 <sup>b</sup>	57,2±0,48 <sup>b</sup>	59,5±0,63 <sup>a</sup>
2	Karışık	284,0±3,05 <sup>a</sup>	238,4±3,08 <sup>c</sup>	253,2±4,03 <sup>b</sup>
6	Karışık	1744±17,7 <sup>a</sup>	1331±18,1 <sup>c</sup>	1450±23,4 <sup>b</sup>
11	Dişi	5277±73,4	3808±83,3	4678±124,6
	Erkek	6453±80,2	4911±93,8	5622±114,9
	Karışık	5865±54,3 <sup>a</sup>	4360±62,7 <sup>c</sup>	5150±84,7 <sup>b</sup>
14	Dişi	7384±115,4	5213±120,2	6704±183,7
	Erkek	9726±105,6	7106±132,1	8207±167,7
	Karışık	8555±78,2 <sup>a</sup>	6160±89,3 <sup>c</sup>	7456±124,3 <sup>b</sup>
18	Dişi	10129±199,7	7150±202,5	9403±345,9
	Erkek	14593±187,1	10303±239,6	12098±299,5
	Karışık	12362±136,8 <sup>a</sup>	8727±156,9 <sup>c</sup>	10751±228,8 <sup>b</sup>

a, b, c : Aynı satırda farklı harf taşıyan grup ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (p<0.05). Erkek ve dişiler için ayrı sonuç verilmemiştir.

### Yem Değerlendirme Sayısı

Besi performansının önemli ölçülerinden biri de yem değerlendirme sayısıdır. Bu denemede elde edilen canlı ağırlık ve yem tüketimi esas alınarak hesaplanmış yem değerlendirme sayıları, genotip ve cinsiyet de dikkate alınarak, Çizelge 2'de sunulmuştur.

Çizelge 2. Genotiplerin değişik dönemlerdeki yem değerlendirme sayıları, (gr/gr)

Yaş dönemi (hafta)	Cinsiyet	Genotipler (X±Sx)		
		ABE	G <sub>1</sub>	G <sub>2</sub>
1-2	Karışık	1.34±0.029	1.40±0.033	1.43±0.041
3-6	Karışık	1.92±0.024 <sup>b</sup>	1.89±0.024 <sup>b</sup>	2.03±0.030 <sup>a</sup>
7-11	Karışık	2.46±0.213	2.70±0.246	2.60±0.301
12-14	Erkek	3.13±0.339	3.90±0.339	3.65±0.418
	Dişi	3.48±0.339	4.37±0.339	3.73±0.416
	<b>Karışık</b>	<b>3.31±0.240</b>	<b>4.14±0.240</b>	<b>3.69±0.294</b>
15-18	Erkek	3.22±0.299	4.04±0.345	4.32±0.423
	Dişi	3.64±0.345	5.32±0.345	5.96±0.423
	<b>Karışık</b>	<b>3.43±0.228<sup>b</sup></b>	<b>4.68±0.244<sup>a</sup></b>	<b>5.14±0.299<sup>a</sup></b>
1-18	<b>Karışık</b>	<b>2.82</b>	<b>3.43</b>	<b>3.46</b>

a, b: Aynı satırda farklı harf taşıyan grup ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (p<0.05).

İstatistik değerlendirme yapılabilen dönemler esas alındığında yem değerlendirme sayısı bakımından genotipler arası farklılık sadece besinin 3.-6. ve 15.-18. haftaları arasında önemli bulunmuştur (p<0.05). Besinin tamamı göz önüne alındığında ise ABE genotipinin 2.82 değeri ile yem değerlendirme sayısı bakımından diğer iki genotipten iyi durumda olduğu görülmektedir. Bir başka ifadeyle ABE genotipi, 1 kg canlı ağırlık artışı için diğerlerinden yaklaşık % 18 daha az yem tüketmiştir.

### Yaşama Gücü

Çizelge 3'te görüldüğü üzere, besi dönemi yaşama gücü G<sub>2</sub> genotipinde %98, G<sub>1</sub>'de %92 ve ABE'de %86 olarak gerçekleşmiş ve bu döneme ilişkin değerleri arasındaki farklılık istatistik olarak önemli bulunmuştur (p<0.05).

Çizelge 3. Genotiplerin değişik dönem yaşama güçleri, %

Yaş Dönemi (Hafta)	Genotip		
	ABE	G <sub>1</sub>	G <sub>2</sub>
0-6	92	95	98
7-11	99	98	100
12-18	95	99	100
0-18	86 <sup>b</sup>	92 <sup>ab</sup>	98 <sup>a</sup>

a. b: Aynı satırda farklı harf taşıyan değerler arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $p < 0.05$ ).

### Sonuç

Gerçekleştirilen besi sonunda elde edilen değerler irdelendiğinde çıkış ağırlığı dışında kalan tüm dönemlerde büyükten küçüğe doğru sıralama ABE, G<sub>2</sub> ve G<sub>1</sub> şeklinde olmuştur. Bu sıralama G<sub>1</sub> ve G<sub>2</sub> genotiplerinde ABE genotipinin payına göre yapılacak sıralamaya da uygun düşmektedir. Ancak aynı sıralama YDS ve yaşama gücü için söz konusu değildir. Yem değerlendirme sayısı bakımından en iyi genotip ABE olurken diğer iki genotipin yem değerlendirme sayıları ABE'den yaklaşık 0.6 veya ABE'nin yaklaşık % 22'si kadar yüksek bulunmuştur. Entansif üretimde masrafların büyük bir bölümünün yemden kaynaklandığı hesaba katıldığında bu durum melez genotipler için önemli bir dezavantaj olarak değerlendirilmelidir. Gerçekten de deneme süresince ABE'den yaklaşık 5 kg daha az yem tüketen G<sub>1</sub> grubu 3.6 kg, ABE'den yaklaşık 2.3 kg fazla yem tüketen G<sub>2</sub> grubu da 1.6 kg daha az ağırlık sağlamışlardır.

Yaşama gücü değerleri bakımından gruplar arası farklılık yalnızca besinin tamamı dikkate alındığında önemli bulunmuştur. Fakat besinin her döneminde yaşama gücü bakımından ilk sırayı G<sub>2</sub> genotip grubu almıştır. Sonuç olarak uygulanan entansif yetiştirme koşullarında genotiplerin besi performansları arasında önemli seviyede farklılıklar tespit edilmiştir. Buna rağmen ithal edilen genotiplere bir alternatif oluşturmada ABE X Br melezi (G<sub>1</sub> ve G<sub>2</sub>) hindilerden özellikle G<sub>2</sub> seviyesindeki melezlerin umut verici olduğu ve üzerinde çalışmaya değer bulunduğu söylenebilir.



## Günlük Etlik Cıvcıvlarda Taşıma ve Açlık Stresi Üzerine Maternal Stresin Etkisi\*

Elif Babacanoğlu Çelikkan ve Servet Yalçın

Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, 35100 Bornova-İZMİR

### Özet

Kanatlılarda embriyo anneden bağımsız geliştiği için, kanatlılar maternal etkilerin ortaya konması açısından iyi bir modeldir. Kanatlılarda stres koşullarında salgılanan temel hormon olan ve plazmadan yumurtaya aktarılan kortikosteron (KORT) yavrunun fizyolojisini, metabolizmasını etkiler ve ebeveyn-yavru arasındaki iletişimi sağlar. Bu çalışmada, etlik damızlıklara kortikosteron (KORT) verilerek oluşturulan maternal stresin (MS) günlük cıvcıvlarda taşıma ve açlık stresine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla 200 adet etlik damızlık dişi iki gruba ayrılmıştır: MS: 2 mg KORT/tavuk/gün 14 gün boyunca yemle verilmiştir; Kontrol: standart yemle beslenmişlerdir. Kontrol ve MS dişilere ait yumurtalardan çıkış yapan toplam 120 cıvciv 2 gruba ayrılmış, birinci grup hemen kümese yerleştirilip yem ve su verilirken (Kontrol<sub>kontrol</sub> ve MS<sub>kontrol</sub>) diğer grup 1 saat 70 km hızla taşındıktan sonra 6 saat süreyle aç bırakılmışlardır (Kontrol<sub>taşıma+açlık</sub> MS<sub>taşıma+açlık</sub>). Her bir gruptan 15 cıvcivde çıkışta ve 3. günde kan örneklerinde KORT, glikoz, ürik asit, trigliserid, kolesterol, kreatin kinaz, T<sub>3</sub> ve T<sub>4</sub> düzeyleri ölçülmüştür.

Ürik asit ve T<sub>4</sub> düzeyleri üzerine maternal etki\*taşıma+açlık\*yaş interaksyonu önemli olup, çıkışta T<sub>4</sub> düzeyi MS<sub>kontrol</sub> grubunda Kontrol<sub>kontrol</sub> grubuna göre daha yüksek bulunmuştur. Ürik asit düzeyi 3. günde MS<sub>taşıma+açlık</sub> grubunda Kontrol<sub>taşıma+açlık</sub> grubuna göre daha düşük, MS<sub>kontrol</sub> grubunda Kontrol<sub>kontrol</sub> grubuna göre daha yüksek bulunmuştur. Taşıma ve açlık stresinin çıkışta plazma trigliserid düzeyini geriletmediği, kolesterol düzeyini arttırdığı saptanmıştır.

**Anahtar Kelimeler :** Maternal kortikosteron, Maternal stres, Fizyolojik kan parametreleri, Taşıma stresi, Etlik cıvciv

### Effect of Maternal Stress on Transport and Starvation Stress in broiler chicks on day of hatch

### Abstract

Avian embryo which develops independent from mother, is a very well known model to study the maternal effects. Corticosterone (CORT) is the main hormone secreted under stress conditions, transferred to egg from plasma and affects metabolism, physiology of offspring and provides parent-offspring communication. The aim of the present study is to evaluate the effect of maternal stress (MS) on transport and starvation stress response in daily chicks. With this purpose, 200 broiler breeder females were divided into two groups: MS: 2 mg CORT/hen/day was given in feed to broiler breeder hens for 14 days; Control: hens fed standard broiler breeder ration. A total of 120 hatched chicks from control and MS groups were divided into 2 groups, first group was placed to poultry house immediately after hatching and feed and water supplied ad libitum (Control<sub>kontrol</sub>, MS<sub>kontrol</sub>), second group was transported with 70 km speed and starved for 6 h (Control<sub>transport+starvation</sub>, MS<sub>transport+starvation</sub>). CORT, glucose, uric acid, triglycerides, cholesterol, creatine kinase, T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub> levels were measured in blood samples of 15 chicks from each group at hatch and 3 d.

Maternal effect \* transport +starvation \* age interaction was significant for uric acid and T<sub>4</sub> levels. T<sub>4</sub> level was higher in the MS<sub>kontrol</sub> than in the Control<sub>kontrol</sub> group at hatch. Uric acid level was lower in the MS<sub>transport+starvation</sub> group than in the Control<sub>transport+starvation</sub> group, higher in the MS<sub>kontrol</sub> group than in the

\* Elif BABACANOĞLU ÇELİKKAN 'ın Doktora Tezinin bir bölümüne aittir.

Control<sub>control</sub> group on d 3. Transport and starvation stress decreased plasma triglyceride level and increased plasma cholesterol level at hatch.

**Keywords:** Maternal corticosterone, Maternal stress, Physiological blood parameters, Transport stress, Broiler chick.

### Giriş

Çevre koşulları değişken olduğunda, maternal etkiler yavrunun fenotipinde değişime yol açarak yavrunun çevreye uyumunu sağlar (Mousseau et al., 2009). Kanatlılarda ovulasyon öncesi (pre-zigotik) maternal etkilerin kaynağını anne tarafından yumurta sarısına aktarılan steroid hormonlar oluşturur (Müller, 2004). Annenin farklı düzeylerde maternal hormonlara sahip yumurta üretmesi ile yavrular, belirlenemeyen çevre koşullarına uyumlu farklı fenotipler geliştirebilirler (Eising et al., 2006). Maternal hormonlar içerisinde bu çalışmanın konusunu oluşturan kortikosteron (KORT), yumurtlayan dişilerde plazmadan yumurtaya aktarılarak yumurtada birikir (Downing and Bryden, 2002; Hayward and Wingfield, 2004; Rettenbacher et al., 2005) ve yavrunun fenotipini, gelişimini ve performansını etkiler (Eriksen et al., 2003; Hayward and Wingfield, 2004; Rubolini et al., 2005; Saino et al., 2005). Kanatlılarda stres ortamında salgılanan glikokortikosteroid olan KORT maternal stresin (MS) kaynağıdır (Downing and Bryden, 2002; Eriksen et al., 2003; Hayward and Wingfield, 2004; Saino et al., 2005). MS maternal KORT'un aracılık ettiği dolaylı maternal etki olarak tanımlanır.

Modern kanatlı üretiminde, çıkıştan sonra civcivler kümese taşınıncaya kadar geçen süre 12 ile 24 saat (Dibner et al., 1998) olup, bu süre içerisinde sarı kese bir yandan civcivin besin madde ihtiyacını karşılarken (Noy et al., 2000) diğer yandan maternal KORT ile civcivin çevreye uyum sağlamasına yardımcı olur (Love and Williams, 2008). Çıkıştan sonra 24 saat içinde yeme-suya ulaşamayan civcivlerde vücut enerji ihtiyacının arttığı ve bağışıklık hücrelerin etkinliğinin azaldığı bildirilmektedir (Mikec et al. 2006). KORT enerji açığını kapatmak için glikoneogenezisi aktive ederek, proteinler başta olmak üzere karbonhidrat olmayan maddelerden ve karaciğerdeki glikojenden glikoz üretimini (glikogenoliz) gerçekleştirir (Graczyk et al., 2003) ve protein yıkımı sonucunda plazma ürik asit düzeyini artırır (Downing and Bryden, 2002; Lin et al., 2004a,b).

Bu çalışmada, etlik damızlıklara KORT verilerek oluşturulan MS'in kuluçkadan çıkışta taşıma ve açlık stresine (akut stres) maruz kalan civcivlerin kan parametreleri incelenmiştir.

### Materyal ve Yöntem

Bireysel kafeslerde barındırılan Ross 308 genotipine ait 42 haftalık etlik damızlık dişiler her birinde 100 adet olacak şekilde 2 gruba ayrılmıştır. Birinci grup, kontrol olarak korunurken, ikinci gruptaki dişilere 14 gün boyunca 2 mg/gün/tavuk KORT yemle verilmiştir (MS). Deneme sonuna kadar standart yemle beslenen ve gene bireysel kafeslerde barındırılan 30 adet erkek damızlıktan alınan 0.025 cc sperma ile 4 günde bir dişi damızlıklar yapay tohumlama yolu ile tohumlanmıştır.

Yumurta toplamaya 14 gün süren KORT uygulamasının 3. gününde başlanmıştır. Toplam 1253 adet kuluçkalık yumurtanın 648 adedini MS, 635 adedini kontrol grubu yumurtalar oluşturmuştur. Her bir grupta 9 tekkerrür olacak şekilde yumurtalar kuluçka makinesine dizilmiş ve 37.8 °C'de ve % 60 nemde kuluçkalanmıştır.

Kuluçkadan çıkış gününde, kontrol ve MS grubundan 60'ar adet civciv (toplam 120 adet civciv) kullanılarak 4 alt grup oluşturulmuştur. Her bir alt grupta 30 civciv yer almıştır.

Kontrol grupları (Kontrol<sub>kontrol</sub> ve MS<sub>kontrol</sub>) : Kontrol ve MS grubundan civcivler çıkıştan yaklaşık 30 dakika sonra kümese yerleştirilip yem ve su verilmiştir (stres yok).

Taşıma ve açlık grupları (kontrol<sub>taşıma+açlık</sub> ve MS<sub>taşıma+açlık</sub>) : Kontrol ve MS grubundan civcivler çıkıştan sonraki 7 saat süresince strese maruz bırakılmışlardır. Bu amaçla, 70 km hızdaki bir araçla 60 dakika taşıma yapıldıktan sonra kümese yerleştirilmiş ve yerleştirme işleminden 6 saat sonra yem-su verilmiştir.

### İncelenen özellikler

Kontrol grubundan kümese yerleştirmeden önce, taşıma ve açlık stres grubundan ise stresli dönemin sonunda (yem ve su verilmeden önce) her gruptan 15 civcivden yaklaşık 2-3 ml kan lityum-heparinli tüplere alınmıştır. Her gruptan geriye kalan 15 civciv standart civciv büyütme koşulları altında büyütülmüş ve 3. günde tekrar kan alınmıştır.

Kan örnekleri 4 °C'de 10 dakika 2750 rpm devirdeki santrifüj cihazında (S3-18 V Sigma) santrifüj edildikten sonra plazmalar -80 °C'de saklanmıştır. Plazmada KORT, trigliserid, kolesterol, glikoz, kreatin kinaz, ürik asit, trigliserid, T<sub>3</sub> ve T<sub>4</sub> düzeyleri ölçülmüştür.

Plazmada KORT analizi ELISA yöntemi (Thaxton et al., 2006; Odihambo Mumma et al., 2006) modifiye edilerek yapılmıştır. Plazmada glikoz, ürik asit, kreatin kinaz, trigliserid ve kolesterol analizleri otoanalizör cihazında (Architect C160059 ve C16001902, Abbott Clinical Chemistry Architect and Aeroset System, Abbott Laboratories, USA) spektrofotometrik yöntem ile (Malheiros et al., 2003) yapılmıştır. T<sub>3</sub> ve T<sub>4</sub> analizleri IMMULITE 2500 Analyzer cihazında "Chemiluminescent Competitive Immunoassay" yöntemi kullanılarak ticari T<sub>4</sub> kiti (L5KFT46 T<sub>4</sub> kit) ve T<sub>3</sub> kiti (L5KF32 T<sub>3</sub> kit) ile plazma düzeyleri saptanmıştır (Konno et al., 1987; Thienpont et al., 2004).

### ***İstatistik analiz***

Verilerin analizinde JMP istatistik paket programı (JMP, 2003) kullanılmıştır. Modelde maternal etki (MS ve kontrol), akut stres (kontrol ve taşıma+açlık) ve yaş (çıkış ve 3. gün) ile aralarındaki 2'li ve 3'lü interaksiyonlar yer almıştır. Ortalamalar arasındaki farklılıklar Student-t testi ile karşılaştırılmıştır. Önemlilik için P<0.05 düzeyi kabul edilmiştir. Plazma KORT düzeyi için Log<sub>10</sub> transformasyonu yapılmıştır. Korelasyon analizi için SAS paket programı kullanılmıştır (SAS, 2002).

### **Bulgular ve Tartışma**

Maternal etki ve taşıma+açlık stresinin plazma KORT düzeyine etkisi önemli olmamakla birlikte (Tablo 1), plazma KORT düzeyinin taşıma ve açlık uygulanan grupta çıkışa göre 3. günde daha yüksek olması akut stres x yaş interaksiyonuna neden olmuştur (Tablo 2). Benzer olarak, Malisch et al. (2009) bildiricınların plazma KORT düzeyinin akut stres uygulamasından 24 saat sonra yükseldiğini bildirmişlerdir.

Çıkışta kontrol grubuna göre taşıma ve açlık grubunda kolesterol düzeyinin artması ve trigliserid düzeyinin gerilemesi akut stres x yaş interaksiyonunun önemli bulunmasına neden olmuştur (Tablo 2). Stres etkisi ile açığa çıkan enerji ihtiyacını karşılamak üzere lipid hücrelerinin katabolizasyonu kolesterol düzeyini arttırır (Noyan, 1989). Açlık durumunda enerji kullanımı için trigliseridler yağ asitleri ve gliserole dönüşerek, enerji verecekleri aktif dokulara taşınırlar (Gökhan ve Çavuşoğlu, 1986; Noyan, 1989). Bu temel bilgilerin ışığında, ilk gün plazma kolesterol düzeyi artarken trigliserid düzeyinin gerilemesi akut stresin etkisi olarak yorumlanmıştır.

Çalışmamızda, plazma ürik asit düzeyinin bütün gruplarda çıkışa göre 3. günde artması ve MS<sub>kontrol</sub> grubunda en yüksek düzeye ulaşması maternal etki x akut stres x yaş interaksiyonuna neden olmuştur (Tablo 3). Ürik asit antioksidan özelliği nedeniyle serbest radikallerin neden olduğu oksidasyon ürünlerinin zararlı etkisini azaltır (Simoyi et al., 2002; 2003). MS grubunda stres uygulanmayan civcivlerde 3. günde saptanan yüksek ürik asit düzeyi olumlu maternal etki olarak değerlendirilebilir.

Tiroid hormonları protein sentezi ve enerji üretimi ile ilgili hormonlardır (Yunianto et al., 1997; Darras et al., 2000). Wodzicka-Tomaszewska et al. (1982) 16 saat aç bırakılan tavuklarda T<sub>3</sub> düzeyi gerileyerek, T<sub>4</sub> düzeyinin arttığını yemlemeden 3-5 saat sonra tiroid hormon düzeylerinin serbest yemlenenlerle benzer düzeye ulaştığını bildirilmişlerdir. Çalışmamızda, MS, akut stres ve yaşın T<sub>3</sub> düzeyine etkisi önemsiz olmakla birlikte, çıkışta taşıma ve açlık sonrasında T<sub>3</sub> düzeyinin kontrole göre düşük bulunması akut stres x yaş interaksiyonuna neden olmuştur (Tablo 2). Üçüncü günde T<sub>3</sub> düzeyinin gruplar arasında benzer olması, çıkışta T<sub>3</sub> düzeyindeki gerilemenin açlığa bağlı olduğunu düşündürmektedir.

**Tablo 1.** Maternal etki, akut stres ve civciv yaşının kan parametrelerine etkisine ait ortalama ve standart hatalar

	KORT	Glikoz	Ürik asit	Kreatin kinaz	Trigliserid	Kolesterol	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>3</sub> /T <sub>4</sub>
	ng/ml	mg/dl	mg/dl	U/l	mg/dl	mg/dl	pg/ml	ng/ml	pg/ml/ ng/ml
Maternal etki									
Kontrol	33.3±5.4	233±11	7.31±0.40	5720±562	117±7	315±15	12.2±0.8	13.7±2.7	1.68±0.3
MS	26.8±5.2	237±11	8.02±0.41	5783±573	128±7	308±15	12.6±0.9	17.5±2.7	1.25±0.3
Akut stres									
Kontrol	29.4±5.2	235±11	7.79±0.42	5541±586	137±7 <sup>a</sup>	383±15 <sup>a</sup>	13.0±0.8	19.4±2.6 <sup>a</sup>	1.26±0.3
Taşıma+açlık	30.4±5.4	235±10	7.54±0.39	5962±550	108±7 <sup>b</sup>	340±15 <sup>b</sup>	11.9±0.9	11.8±2.8 <sup>b</sup>	1.66±0.3
Yaş (gün)									
Çıkış	27.3±5.2	208±11 <sup>b</sup>	5.54±0.42 <sup>b</sup>	5503±596 <sup>b</sup>	109±8 <sup>b</sup>	385±16 <sup>a</sup>	11.4±0.8	22.9±2.8 <sup>a</sup>	0.65±0.4 <sup>b</sup>
3. gün	32.5±5.4	262±10 <sup>a</sup>	9.79±0.39 <sup>a</sup>	5999±538 <sup>a</sup>	137±7 <sup>a</sup>	238±15 <sup>b</sup>	13.4±0.9	8.21±2.6 <sup>b</sup>	2.26±0.3 <sup>a</sup>
Varyans analizi	P önemlilik düzeyi								
Maternal etki	0.451	0.830	0.224	0.912	0.280	0.729	0.878	0.148	0.361
Akut stres	0.661	0.545	0.657	0.073	0.006	0.009	0.255	0.017	0.412
Yaş	0.919	0.001	<.001	0.018	0.009	<.001	0.085	<.001	0.001
Maternal etki x Akut stres	0.272	0.216	0.026	0.603	0.774	0.126	0.120	0.038	0.963
Maternal etki x Yaş	0.764	0.534	0.263	0.639	0.676	0.668	0.071	0.020	0.607
Akut stres x Yaş	0.024	0.411	0.007	0.055	0.013	0.011	0.003	0.018	0.405
Maternal etki x Akut stres x Yaş	0.353	0.382	0.001	0.877	0.918	0.425	0.159	0.011	0.420

<sup>a,b</sup>: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (P<0.05)

MS : Maternal stres.

**Tablo 2.** Akut stres ve yaş interaksiyonunun plazma KORT, trigliserid, kolesterol ve T<sub>3</sub> düzeyine etkisine ait ortalama ve standart hatalar

Kan parametreleri	Yaş	Akut stres	
		Kontrol	Taşıma+açlık
KORT (ng/ml)			
	Çıkış	34.8±7.5 <sup>a</sup>	19.9±7.3 <sup>b</sup>
	3. gün	24.1±7.3 <sup>a</sup>	41.0±7.9 <sup>a</sup>
Trigliserid (mg/dl)			
	Çıkış	137±10 <sup>a</sup>	81±11 <sup>b</sup>
	3. gün	138±10 <sup>a</sup>	135±10 <sup>a</sup>
Kolesterol (mg/dl)			
	Çıkış	328±22 <sup>a</sup>	441±22 <sup>a</sup>
	3. gün	237±21 <sup>b</sup>	239±20 <sup>b</sup>
T <sub>3</sub> (pg/ml)			
	Çıkış	13.6±1.3 <sup>a</sup>	9.3±1.2 <sup>b</sup>
	3. gün	12.5±1.2 <sup>a</sup>	14.4±1.2 <sup>a</sup>

<sup>a,b</sup>: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (P < 0.05).

\*: Aynı satırdaki aynı yaş için ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (P < 0.05).

**Tablo 3.** Maternal etki, akut stres ve yaş interaksiyonunun plazma ürik asit ve T<sub>4</sub> düzeyine etkisine ait ortalama ve standart hatalar

Kan parametreleri	Akut stres	Yaş	Maternal etki	
			Kontrol	MS
Ürik asit (mg/dl)				
	Kontrol			
		Çıkış	5.15±0.80 <sup>b</sup>	4.16±0.89 <sup>b</sup>
		3.gün	8.43±0.80 <sup>a</sup>	13.45±0.84 <sup>a</sup>
	Taşıma+açlık			
		Çıkış	5.89±0.89 <sup>b</sup>	6.99±0.76 <sup>a</sup>
		3.gün	9.80±0.73 <sup>a</sup>	7.49±0.76 <sup>a</sup>
T <sub>4</sub> (ng/ml)				
	Kontrol			
		Çıkış	21.6±5.2 <sup>a</sup>	40.2±5.6 <sup>a</sup>
		3.gün	8.42±5.2 <sup>b</sup>	7.38±5.2 <sup>b</sup>
	Taşıma+açlık			
		Çıkış	16.0±6.0 <sup>a</sup>	14.0±5.6 <sup>a</sup>
		3.gün	8.67±5.2 <sup>b</sup>	8.37±5.6 <sup>b</sup>

<sup>a,b</sup>: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (P < 0.05).

\*: Aynı satırdaki aynı yaş için ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (P < 0.05).

MS : Maternal stres.



**Tablo 4.** Plazma KORT düzeyi ve biyokimyasal parametreler arasındaki korelasyonlar

\*: P&lt;0.05; \*\*: P&lt;0.01; \*\*\*: P&lt;0.0001; n: örnek sayısı

Benzer olarak, bazal metabolizmanın taşıma ve açlık stresinin etkisi ile gerilemesi (Van Weyenberg et al., 2007), T<sub>4</sub> düzeyinin de gerilemesine yol açmıştır (Tablo 1). Maternal etki T<sub>4</sub> düzeyini etkilememesine rağmen

	KORT	Glikoz	Ürik asit	Kreatin Kinaz	Trigliserid	Kolesterol	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>
Glikoz	-0.026 (n=72)							
Ürik asit	0.115 (n=71)	0.419*** (n=79)						
Kreatin kinaz	0.041 (n=71)	0.190 (n=79)	0.187 (n=78)					
Trigliserid	0.010 (n=72)	0.487*** (n=80)	0.317** (n=79)	0.300** (n=109)				
Kolesterol	0.024 (n=71)	-0.002 (n=79)	0.189* (n=78)	0.168 (n=78)	-0.073 (n=79)			
T <sub>3</sub>	-0.268* (n=55)	0.251* (n=59)	-0.072 (n=58)	-0.07 (n=59)	0.274* (n=59)	-0.177 (n=58)		
T <sub>4</sub>	-0.087 (n=55)	-0.120 (n=59)	-0.389** (n=58)	-0.227* (n=59)	0.005 (n=59)	0.011 (n=58)	0.139 (n=59)	
T <sub>3</sub> /T <sub>4</sub>	-0.181 (n=53)	0.230 (n=57)	-0.008 (n=57)	0.177 (n=57)	0.197 (n=57)	0.263* (n=56)	0.336** (n=108)	-0.316** (n=108)

(Tablo 1), çıkışta optimum koşullarda kontrol grubuna göre MS grubunda plazma T<sub>4</sub> düzeyinin daha yüksek bulunması maternal etki x akut stres x yaş interaksiyonunun kaynağını oluşturmuştur (Tablo 3). Bu sonuç, MS civcivlerde plazmada T<sub>3</sub>'e dönüşemeyen T<sub>4</sub>'ün bulunduğunu (Yalçın et al., 2008) ve MS civcivlerin plazma T<sub>3</sub> gereksinimlerinin kontrol civcivlere göre daha az olduğunu düşündürmektedir. Dakine et al. (2000). hipotalamustaki kortikotropin salgılatıcı (CRF) hücrelerin ve erken büyüme döneminde hipotalamus-hipofiz-adrenal (HPA) eksenin olgunlaşmasını hızlandırmak için plazma T<sub>4</sub> düzeyinin arttığını bildirmektedirler. Bulgularımız, MS civcivlerde T<sub>4</sub> düzeyinin HPA eksen ve CRF hücre olgunlaşmasını hızlandırmak için artmış olabileceğini açıklamaktadır.

Lin et al. (2004a) kreatin kinaz düzeyinin artan canlı ağırlık artışına bağlı olarak yaşla birlikte arttığı bildirilmiştir. Benzer şekilde, çalışmamızda da yaşa bağlı olarak kreatin kinaz düzeyi artmıştır (Tablo 1). Çalışmamızda, yaşa bağlı glikoz düzeyindeki artış (Tablo 1), enerji metabolizmasındaki değişimden dolayı glikoz düzeyinin arttığını bildiren Lu et al. (2007) ile uyumlu bulunmuştur. Çıkışa göre 3. günde plazma T<sub>3</sub> düzeyi değişmediği halde T<sub>4</sub> düzeyindeki gerileme T<sub>3</sub>/T<sub>4</sub> oranının artmasına yol açmıştır (Tablo 1).

Çalışmamızda, glikoz ile ürik asit arasında, trigliserid ile glikoz, ürik asit ve kreatin kinaz arasında önemli düzeyde pozitif korelasyonlar saptanmıştır (Tablo 4). T<sub>4</sub> düzeyi ile ürik asit ve kreatin kinaz düzeyleri arasında negatif, T<sub>3</sub> düzeyi ile trigliserid ve glikoz düzeyleri ve T<sub>3</sub>/T<sub>4</sub> oranı ile kolesterol düzeyi arasında pozitif yönlü korelasyonlar saptanmıştır (Tablo 4).

Sonuç olarak, çıkışta plazma KORT, T<sub>3</sub> ve trigliserid düzeyinin gerilemesi ve kolesterol düzeyinin yükselmesi akut stresin etkisi olarak yorumlanmıştır. MS'in plazma KORT düzeyini etkilememesine rağmen MS civcivlerde ürik asit düzeyinin 3. günde, T<sub>4</sub> düzeyinin ise çıkışta yüksek bulunması yumurta sarısındaki KORT'un önemli bir maternal etki olduğunu ortaya koymaktadır.

#### Kaynaklar

Dakine, N., Oliver, C. and Grino, M. 2000. Thyroxine Modulates Corticotropin-Releasing Factor but not Arginine Vasopressin Gene Expression in the Hypothalamic Paraventricular Nucleus of the Developing Rat. *Journal of Neuroendocrinology*, 12:774-783.

- Darras, V. M. Van der Geyten, S. and Kühn, E. R. 2000. Thyroid Hormone Metabolism in Poultry. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* 4 1:13–20.
- Dibner, J. J., Knight, C. D., Kitchell, M. L., Atwell, C. A., Dows A. C. and Ivey E. J. 1998. Early Feeding and Development of The Immune System in Neonatal Poultry. *J. Appl. Poult. Res.* 7:425-436.
- Downing, J. A. and Bryden, W. L. 2002. A Non Invasive Test of Stress in Laying Hens, RIRDC 01/143 Camden, 1-118.
- Eising, C. M., Müller, W. and Groothuis, T. G. G. 2006. Avian Mothers Create Different Phenotypes by Hormone Deposition in Their Eggs. *Biol. Lett.* 2: 20–22.
- Eriksen, M. S., Haug, A., Torjesen, P. A. and Bakken, M. 2003. Prenatal Exposure to Corticosterone Impairs Embryonic Development and Increases Fluctuating Asymmetry in Chickens (*Gallus Gallus Domesticus*). *Br. Poult. Sci.* 44:690-697.
- Gökhan, N. ve Çavuşoğlu, H. 1986. *Tıbbi Fizyoloji*. Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul, 1159-1330.
- Graczyk, S, Pliszczak-Król, A., Kotoński, B., Wilczek, J. and Chmielak, Z. 2003. Examinations of Hematological and Metabolic Changes Mechanisms of Acute Stress in Turkeys. <http://www.ejpau.media.pl/volume6/issue1/veterinary/art-05.html>, (Erişim tarihi: 15 Mart 2009).
- Hayward, L. S. and Wingfield, J. C. 2004. Maternal Corticosterone is Transferred to Avian Yolk and May Alter Offspring Growth and Adult Pphenotype, *General and Comparative Endocrinology.* 135, 365-371.
- JMP, 2003. *Statistics and Graphics Guide*. Version 6.0. SAS Inst. Inc., Carry, NC.
- Konno, N., Hagiwara, K., Taguchi, H., Murakami, S. and Taguchi, S. 1987. Measurements of Serum-free Thyroid Hormone Concentrations by Ultrafiltration a Comprasion with Equilibrium Dialysis and Mathematical Calculation. *Annals of Nuclear Medicine*, 1(1):15-22.
- Lin, H., Decuypere, E. and Buyse, J. 2004a. Oxidative Stress Induced by Corticosterone Administration in Broiler Chickens (*Gallus Gallus Domesticus*) 1. Chronic Exposure. *Comp. Biochem. Physiol. Part B*, 139:737–744.
- Lin, H., Decuypere, E. and Buyse, J. 2004b. Oxidative Stress Induced by Corticosterone Administration in Broiler Chickens (*Gallus Gallus Domesticus*) 2. Short-Term Effect. *Comp. Biochem Physiol. Part B Biochem. Mol Biol.* 139:745-751.
- Love, O. P. and Williams, T. D. 2008. The Adaptive Value of Stres-Induced Phenotypes: Effects of Maternally Derived Corticosterone on Sex-Biased Investment, Cost of Reproduction, and Maternal Fitness. *The American Naturalist*, 172:135-149.
- Lu, JW., McMurtry, J. P. and Coon, C. N. 2007. Developmental Changes of Plasma Insulin, Glucagon, Insulin-like Growth Factors, Thyroid Hormones, and Glucose Concentrations in Chicks Embryos and Hatched Chicks. *Poult. Sci.* 86:673-683.
- Malheiros, R. D., Moraes, V. M. B. Collin, A., Decuypere, E. and Buyse, J. 2003. Free Diet Selection by Broilers as Influenced by Dietary Macronutrient Ratio and Corticosterone Supplementation. 1. Diet Selection, Organ Weights and Plasma Metabolites. *Poult. Sci.* 82:123–131.
- Malisch, J. L., Satterlee, D. G., Cockrem, J. F., Wada, H. and Breuner, C. W. 2009. How Acute is The Acute Stress Response? Baseline Corticosterone and Corticosteroid-Binding Globulin Levels Change 24 h After An Acute Stressor in Japanese Quail. *Gen. Comp. Endocrinol.* 165:(2)345-350.
- Mikec, M., Bidin, Z., Valentinc, A., Savic, V., Amsel Zelenika, T., Raguz-Duric, R., Lukaè Novak I. and Balenovic, M. 2006. Influence of Environmental and Nutritional Stressors on Yolk Sac Utilization, Development of Chicken Gastrointestinal System and Its Immune Status. *World's Poultry Science Journal*, 62:31-40.
- Mousseau T. A., Uller, T., Wapstra, E. and Badyaev A. V. 2009. Evolution of Maternal Effects: Past and Present. *Phil. Trans. R. Soc. B* 364:1035–1038.
- Müller, W. 2004. *Maternal Phenotypic Engineering Adaptation and Constraint in Prenatal Maternal Effects*. The University of Groningen, The Netherlands, 1-36.
- Noy, Y., Uni, Z. and Sklan, D. 2000. [Routes of Yolk Utilisation in the Newly-Hatched Chick](#). *Br. Poult. Sci.* 37:987 – 996.
- Noyan, A., 1989, *Fizyoloji Ders Kitabı*, Meteksan A.Ş. Türkiye, 899-1083.
- Odihambo Mumma, J. O., Thaxton, J. P., Vizzier-Thaxton, Y. and Dodson, W. L. 2006. Physiological Stress in Laying Hens. *Poult. Sci.* 85: 761-769.

- Rettenbacher, S., Möstl, E., Hackl, R. and Palme, R. 2005. Corticosterone in Chicken Eggs. *Ann. N.Y. Acad. Sci.* 1046: 193–203.
- Rubolini, D., Romano, M., Boncoraglio, G., Ferrari, R. P., Martinelli, R., Galeotti, P., Fasola, M. and Saino, N. 2005. Effects of Elevated Egg Corticosterone Levels on Behavior, Growth, and Immunity of Yellow-Legged Gull (*Larus Michahellis*) Chicks. *Horm. Behav.* 47:592-605.
- SAS Institute. 2002. *SAS/STAT User's Guide: Statistics*. Version 8. SAS Institute Inc., Carry, NC.
- Saino, N., Romano, M., Ferrari, R. P., Martinelli, R. and Moller, A. P. 2005. Stressed Mothers Lay Eggs with High Corticosterone Levels Which Produce Low-Quality Offspring. *J. Exp. Zool.* 303:998-1006.
- Simoyi, M. F., van Dyke, K. and Klandorf, H. 2002. Manipulation of Plasma Uric Acid in Broiler Chicks and its Effect on Leukocyte Oxidative Stress. *American Journal of Physiology*, 282:791–796.
- Simoyi, M. F., Falkenstein, E., Dyke, K.V., Blemings, K. P. and Klandorf, H. 2003. The Oxidation Product of Uric Acid Is Present in Chicken and Turkey Plasma. *Comp. Biochem. Physiol., B* 135:325–335.
- Thaxton, J. P., Dozier, W. A., Branton, S. L., Morgan, G. W., Milles, D. W., Roush, W. B., Lott, B. D. and Vizier-Thaxton, Y. 2006. Stocking Density and Physiological Adaptive Responses of Broilers. *Poult. Sci.* 85:819-824.
- Thienpont, L., Bunk, D. M., Cristofides, N. D., Faix, D. C., Lewis, C. A., Russell, J. K., Spencer, C. A., Steele, B. W., Thijssen, J. H. H. and Ross, H. A. 2004. Measurement of Free Thyroid Hormones Approved Guideline, 24(31):6-11.
- Van Weyenberg, S., Hesta, M., Buyse, J. and Janssens G. P. J. 2007. The Effect of Weight Loss by Energy Restriction on Metabolic Profile and Glucose Tolerance in Ponies. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* 92:538–545.
- Wodzicka-Tomaszewska, M., Stelmasiak, T. And Cumming, R. B. 1982. Stress by Immobilization, with Food and Water Deprivation, Causes Changes in Plasma Concentration of Triiodothyronine, Thyroxine and Corticosterone in Poultry. *Aust. J. Bioi. Sci.*, 35;393-401.
- Yalçın, S., Çabuk, M., Bruggeman, V., Babacanoğlu, E., Buyse, J., Decuyper, E. and Siegel. P. B. 2008. Acclimation to Heat During Incubation. 1. Embryonic Morphological Traits, Blood Biochemistry, and Hatching Performance, *Poult. Sci.* 87:1219-1228.
- Yunianto, V. D., Hayashi, K., Kaneda, S., Ohtsuka, A. and Tomita, Y. 1997. Effect of Environmental Temperature on Muscle Protein Turnover and Heat Production in Tube-Fed Broiler Chickens, *British Journal of Nutrition*, 77:897-909.



## Etlik Piliçlerde Göğüs Eti Ağırlığı ve Et Kalite Özellikleri Arasındaki İlişkiler

H.Cem Güler<sup>1</sup>, Yavuz Akbaş<sup>1</sup>, Alper Önenç<sup>2</sup> Ve Servet Yalçın<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, İzmir

<sup>2</sup>Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Tekirdağ

İletişim: servet.yalcin@ege.edu.tr

### Özet

Son yıllarda piliç eti satışlarında bütün karkas yerine, parça satışının ve ileri işlenmiş ürünlere talebin artması, kanatlı eti kalitesinin giderek önem kazanmasına neden olmuştur. Etin pH'sı, rengi [parlaklık (L\*), kırmızılık (a\*) ve sarılık (b\*)], çözdürme (ÇK) ve pişirme kayıpları (PK) en fazla çalışılan kalite kriterleri olup, etin teknolojik özellikleri ile ilgilidir. Bu çalışmada göğüs eti ağırlığı ve et kalite özellikleri arasındaki ilişkilerin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, sentetik bir etlik piliç hattına ait 625 adet civciv standart piliç büyütme koşullarında büyütülmüş ve 42. günde 8 saat açlıktan sonra bir saat uzaklıktaki ticari bir kesimhanede kesilmişlerdir. Kesim işleminden sonra tüm karkaslarda bütün göğüs ağırlığı, (kemik ve deriden sıyrıldıktan sonra) belirlenmiş ve sol p.majör ayrılarak soğuk zincir bozulmadan laboratuara taşınmıştır. Kesimden 24 saat sonra p. majör'de pH, L\*, a\*, b\*, ÇK ve PK saptanmıştır.

Göğüs ağırlığı ile L\* ve b\* arasındaki korelasyonun negatif yönlü olduğu bulunmuştur. Göğüs eti pH'sı ile L\*, b\* ve ÇK arasında negatif yönlü korelasyon, saptanmıştır. pH ile L\* ve b\* ve L\*'ile b\* arasındaki ilişkiler ikinci dereceden polinomial eşitlikle açıklanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Göğüs ağırlığı, et kalitesi, pH, et rengi, etlik piliç

### Relationships between Breast Meat Weight and Meat Quality Traits in Broilers

#### Abstract

The changes in the market from whole carcass to cut up-deboned meat have resulted in an increasing interest to the quality of poultry meat. The most important quality traits attributes for broiler meat are pH, color (lightness, L\*, redness, a\*, and yellowness, b\*), thawing and cooking losses. The present study aimed to investigate the relationships between breast meat weight and meat quality traits. For this purpose, a total of 625 broilers from a synthetic line were reared under standard broiler rearing conditions and were slaughtered at 42 d after 8 h of feed withdrawal. At 42 d, the chicks were slaughtered at the commercial slaughterhouse after one hour of transportation. Whole breast meat weight without bone and skin were determined, left p.major was transported to the laboratory on ice. The pH, L\*, a\*, b\*, cooking and thawing losses were determined.

Breast meat weight were negatively correlated with L\* and b\*. The pH was negatively correlated with L\*, b\* and thawing loss. The relationships between pH and L\* and b\*, and between L\* and b\* were explained by second order polynomial equations.

**Key Words:** Breast meat, Meat quality, pH, meat color, broiler

#### Giriş

Dünya kanatlı eti üretimi son 20-30 yıllık süreçte sürekli olarak artış göstermiş, 1994 yılında 56.4 milyon ton olan üretim (Besd-Bir, 2011), 2008 yılında 91.8 milyon ton'a, 2009 yılında 94.2 milyon tona ulaşmıştır (FAO, 2011). Buna paralel olarak dünya et tüketimi de artarak, domuz etinden sonra en çok tüketilen et piliç eti olmuştur. Türkiye kanatlı eti üretim ve tüketiminde de benzer bir artış görülmüş 2000 yılında 662 bin ton olan üretim 2009 yılında 1 milyon 250 bin ton seviyesine ulaşmıştır. Aynı zaman sürecinde, 11.05 kg/yıl olan piliç eti tüketiminin 17.33 kg/yıl'a yükseldiği bildirilmiştir (Besd-Bir, 2011).

Et tüketiminin artması hem üreticinin hem de tüketicinin et kalitesi konusunu irdelemesine yol açmıştır. Üretici açısından etin pH'sı, rengi (parlaklık, L\*, kırmızılık, a\*, sarılık, b\*), su tutma kapasitesi, çözünme ve pişirme kayıpları, tekstür gibi etin işlenmesi açısından önemli olan teknolojik kalite kriterleri önem taşıırken, tüketiciyi daha çok etin rengi ve tekstürü ilgilendirmiştir (Fletcher, 2002).

Etin pH'sı kesimden hemen sonra 7 civarında olup 24 saat sonra pH (pH<sub>24</sub>) 5.6-5.8'e geriler. Kesimden sonra, kaslardaki glikojen depoları glikolizis yolu ile enerjiye dönüşürken üretilen laktik asit pH'nın gerilemesinden sorumlu olup, pH'nın gerileme hızı kasın içerdiği glikojen düzeyine ve glikolizisin hızına bağlıdır (Sandercock ve ark., 2001; Northcutt ve ark., 1994; McKee ve Sams, 1997; Berri ve ark., 2005). Örneğin, kesim sonrası karkas sıcaklığı hala yüksekken pH'nın hızla gerilemesi etin solgun, yumuşak ve sulu bir kıvamda olmasına neden olmaktadır (Berri ve ark., 2001). Etin pH'sı aynı zamanda su tutma kapasitesi ile de ilgilidir. Kas hücrelerinin % 82-87'lik kısmını oluşturan miyofibrillerin, kasların içerdiği suyun yaklaşık % 85'lik bir kısmını tuttuğu tahmin edilmektedir. Ölüm sertliği aşamasında, bu suyun bulunduğu bölgede hücre yapısındaki değişiklikler etin fiziksel yapısı etkilemektedir (Lonergan ve Lonergan, 2005).

Kanatlı eti üretimindeki yaşanan hızlı gelişme, piliçlerin gelişme hızlarının ve özellikle göğüs kası ağırlığının artması ile yakından ilgilidir (Le Bihan-Duval ve ark., 2001). Canlı ağırlığın ve göğüs ağırlığının artmasının et kalite özellikleri üzerine etkileri son yıllarda araştırmacılar tarafından sorgulanmaktadır. Etlik piliçlerde göğüs eti ağırlığını artırmaya yönelik yapılan seleksiyon kesimden hemen sonraki pH'yı artırırken pH<sub>24</sub> üzerine önemli bir etkisinin olmadığı bildirilmiştir (Berri ve ark., 2001). Seleksiyon canlı ağırlık ve göğüs kası miktarında önemli artışlara neden olurken piliçlerin göğüs etlerinde hema pigment içeriğinin azalması etin daha solgun ve daha az kırmızı olmasına neden olur (Berri, 2001, Le Bihan-Duval, 1999). Buna ters olarak göğüs eti ağırlığı ile etin parlaklığı ve kırmızı rengi arasında önemli bir ilişkinin olmadığı bildirilmiştir (Gaya ve ark., 2006). Aynı araştırmacılar, göğüs eti ağırlığı ile sarılık arasında ise yüksek düzeyde pozitif bir ilişkinin bulunduğunu bildirmişlerdir. Aslam ve ark. (2011) kesimden 24 saat sonra yapılan pH ölçümlerinin kırmızılık, göğüs uzunluğu ve canlı ağırlık ile çok düşük düzeyde fenotipik korelasyon gösterdiğini, son pH ile % su kaybı arasında negatif yönde fenotipik ve genetik korelasyonlar olduğunu bildirmişlerdir.

Et kalite kriterleri arasında da korelasyon olup, pH<sub>24</sub> ile parlaklık ve sarılık, su kaybı, çözdürme ve pişirme kayıpları ile sertlik arasında -0.35 ile -0.89 arasında değişen düzeylerde korelasyon katsayıları bildirilmiştir (Le Bihan-Duval, 2008). Aslam ve ark. (2011) göğüs eti parlaklığı kırmızılık ile negatif, sarılık ile pozitif fenotipik ve genetik korelasyon saptamıştır.

Bu literatürlerin ışığı altında, bu çalışmada etlik piliçlerde göğüs eti ağırlığı ve et kalite özellikleri arasındaki ilişkilerin incelenmesi amaçlanmıştır.

### Materyal ve Yöntem

Çalışma Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Tavukçuluk tesislerine ait tam çevre denetimli kümeste yürütülmüştür. Çalışmada sentetik bir etlik piliç hattına ait toplam 625 adet etlik civciv kullanılmıştır. Civcivler kanat numarası takıldıktan sonra her bölmeye 25 adet piliç düşecek şekilde toplam 25 adet bölmede standart yetiştirme koşulları altında yetiştirilmiştir.

Piliçlere 23 saat aydınlık 1 saat karanlık aydınlatma programı uygulanmış, 42 günlük yaşa kadar ad-libitum olarak beslenmişlerdir. Araştırmanın 0-14 günlerinde % 22.5 protein, 12.80 Mj/kg ME içeren başlangıç yemi, 15-28 günler arasında % 22 protein, 13.30 Mj/kg ME içeren büyütme yemi, daha sonraki dönemde ise % 21 protein, 13.50 Mj/kg ME içeren etlik piliç bitirme yemi verilmiştir.

Piliçler 42. günde 8 saat aç bırakıldıktan sonra, yaklaşık 1 saat uzaklıktaki özel bir işletmeye ait kesimhanede kesilmişlerdir.

Kesimden 2 saat sonra ön soğutmadan çıkan tüm piliçlerde göğüs ağırlıkları belirlenmiştir. Bireysel olarak paketlenen göğüs etleri soğuk zincir bozulmadan laboratuara taşınmış ve bir gece boyunca +5°C'de bekletilmiştir.

Kesimden 24 saat sonra pH ölçümleri (pH<sub>24</sub>) Hanna Instruments, HI 8424 ile yapılmıştır.

Et örneklerinde renk ölçümleri (L\*:parlaklık, a\*:kırmızılık ve b\*:sarılık) Minolta CR 300 cihazı ile saptanmıştır.

Göğüs etleri tartılıp plastik torbalarda bireysel olarak paketlenmiş, ilgili analizler yapılana kadar  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'lik derin dondurucuda saklanmıştır.

**Çözünme ve pişirme kayıpları:** İlk tartıları yapılarak analizlerin yapılacağı güne kadar derin dondurucuda saklanan göğüs kası örnekleri çözünme ve pişirme kayıpları analizleri için bir gece boyunca  $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'de bekletilmiştir. Tamamen çözünen örneklerde geri tartımlar yapılarak çözünme kaybı hesaplanmıştır. Pişirme kaybı için örnekler plastik torba içerisinde  $+80\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'de su banyosunda 25 dakika pişirilmiştir. Soğuduktan sonra örnekler tekrar tartılmış ve ilgili hesaplamalar sonucunda çözünme ve pişirme kayıpları (%) olarak hesaplanmıştır.

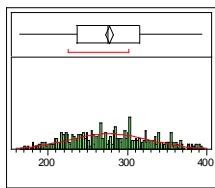
İstatistik analizlerin yapılmasında JMP (1996) programı kullanılmıştır. Çalışmada ilk olarak incelenen özellikler için tanımlayıcı istatistikler belirlenmiştir (JMP, 1996). Normalite testi sonucunda normal dağılım göstermeyen veri setlerine "sapan gözlemler" analizi uygulanmıştır. Sapan gözlemlerin belirlenmesinde "mahalanobis" uzaklıklarına bakılmış ve analiz sonucunda 2'nin üzerinde değer alan gözlemler deneme dışı bırakılmıştır. Göğüs ağırlığı ile pH bağımlı değişkenler olarak alınmış ve parlaklık, kırmızılık, sarılık, çözünme ve pişirme kayıpları özellikleri arası ilişkiler JMP (1996) programı kullanılarak polinomial regresyon analizi ile değerlendirilmiştir.

### Bulgular ve Tartışma

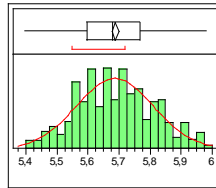
Et kalite özelliklerine ait genel dağılımlar Şekil 1'de sunulmuştur. Göğüs ağırlığı ortalama  $277.509\pm 2.24\text{ g}$  olarak saptanmıştır. Göğüs etlerinde  $\text{pH}_{24}$  5.4 ile 5.98 arasında değişmiş, ortalama  $5.68\pm 0.005$  olarak belirlenmiştir. Parlaklık ( $L^*$ ), kırmızılık ( $a^*$ ) ve sarılık ( $b^*$ ) değerleri için ortalamalar sırası ile  $56.86\pm 0.12$ ,  $2.25\pm 0.06$  ve  $1.75\pm 0.08$  olarak saptanmıştır. Oransal çözünme (% ÇK) ve pişirme kayıpları (% PK) ortalama  $8.45\pm 0.14$  ve  $7.52\pm 0.13$  olarak bulunmuştur.

Göğüs ağırlığı ile parlaklık ( $-0,111$ ) ve sarılık ( $-0,276$ ) arasında negatif korelasyon saptanmıştır (Çizelge 1). Bu bulgulara benzer olarak Bianchi ve ark. (2006) ağır piliçlerin ( $>3.3\text{ kg}$ ) hafif ( $<3\text{ kg}$ ) ve orta ağırlıktaki ( $3.0-3.3\text{ kg}$ ) piliçlere göre daha koyu rekli (daha düşük  $L^*$ ) göğüs etine sahip olduklarını bildirmişlerdir. Çalışmamızda göğüs ağırlığı ile kırmızılık arasında önemli bir fenotipik ilişki belirlenmemiştir. Göğüs ağırlığı ile etin kırmızı rengi arasındaki ilişkilere ait literatür bildirişleri çelişkili olup, Fletcher (2002) etlik piliçlerde yaşa ve canlı ağırlığa bağlı olarak göğüs etlerinde miyogloblin artışının etin renginin daha kırmızı olmasına neden olduğunu bildirirken, Bianchi ve ark. (2006) canlı ağırlığın göğüs eti kırmızılığı üzerine etkisinin önemsiz olduğunu bildirmişlerdir.

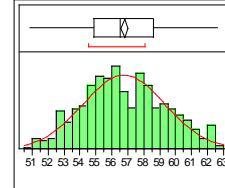
Bianchi ve ark. (2007) hafif piliçlerde pişirme kayıplarının daha düşük olduğunu bildirmişlerdir. Bu sonucun canlı ağırlık yada yaşa bağlı olarak kas liflerinin çaplarında meydana gelen artışa bağlı olarak, kasın karakteristik yapısının değişmesinden ileri gelebileceği vurgulanmıştır. Göğüs ağırlığı ile  $L^*$ ,  $b^*$  ve pH arasında önemli kvadratik ilişkiler belirlenmesine karşın  $R^2$  değerleri oldukça düşük düzeylerde bulunmuştur.



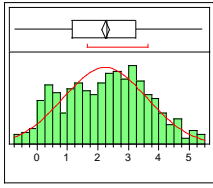
Göğüs Ağırlığı, g



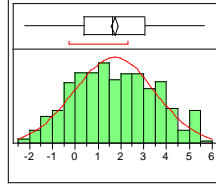
$\text{pH}_{24}$



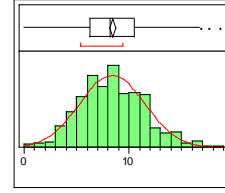
Parlaklık ( $L^*$ )



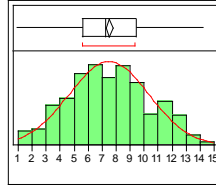
Kırmızılık (a\*)



Sarılık (b\*)



Çözünme kaybı, %



Pişirme kaybı, %

**Şekil 1. Göğüs eti ağırlığı, pH<sub>24</sub>, renk (L\*, a\* ve b\*), çözünme ve pişirme kayıplarına ait dağılımlar Göğüs Eti Ağırlığı ile Et Kalite Özellikleri Arasındaki İlişkiler**

Göğüs ağırlığı ile pH, L\*, b\*, çözünme kaybı ve pişirme kaybı özellikleri arasındaki korelasyon katsayıları Çizelge 1'de verilmiştir.

**Çizelge 1. Göğüs ağırlığı ile et kalite özellikleri arasındaki korelasyon katsayıları**

	pH	Parlaklık (L*)	Kırmızılık (a*)	Sarılık (b*)	Çözünme Kaybı, %	Pişirme Kaybı, %
<b>Göğüs Ağırlığı (g)</b>	0.163***	-0.111	-0.041	-0.276	-0.154	-0.119
	520	507	513	505	501	501
<b>pH</b>		-0.322***	0.028	-0.380***	-0.202***	0.009
		483	484	480	468	470
<b>Parlaklık (L*)</b>			-0.092*	0.388***	0.281***	-0.008
		-	505	503	444	460
<b>Kırmızılık (a*)</b>				-0.221***	0.045	0.041
			-	506	446	465
<b>Sarılık (b*)</b>					0.171***	0.043
				-	438	459
<b>Çözünme Kaybı, %</b>						-0.101*
					-	457

\*P<0.05, \*\*\*P<.0001

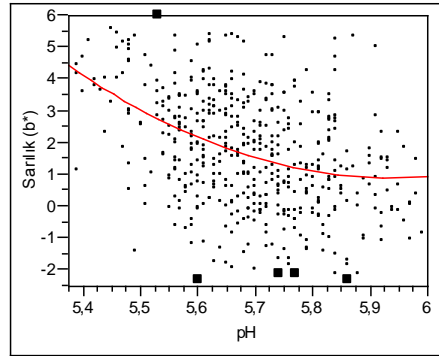
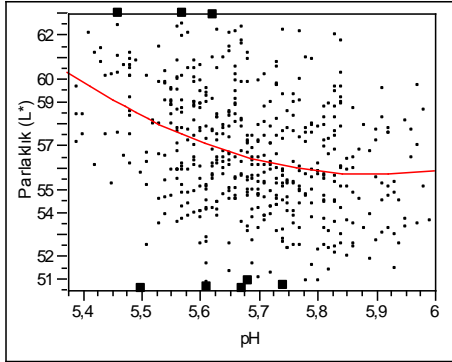
#### pH ile Et Kalite Özellikleri Arasındaki İlişkiler

Göğüs eti pH'sı ile L\*, b\* ve çözünme kaybı arasındaki korelasyon katsayıları önemli bulunmuştur. (Çizelge 1). Et kalitesi ve renk değişimleri açısından pH'nın gerileme hızı çok önemlidir. pH ile parlaklık arasında belirlenen negatif yönlü korelasyon (-0.322) pH'nın hızla gerilemesinin göğüs etlerinin daha solgun olmasına neden olabileceğini açıklamaktadır (Berri ve ark., 2001). Fletcher (1999) da göğüs eti pH'sının yüksek kalması durumunda rengin koyulaştığını bildirmiştir.

Göğüs eti parlaklığı ile kırmızılık arasında önemli ancak çok düşük (-0.092) bir korelasyon belirlenirken, parlaklık ile sarılık arasında ise pozitif yönde güçlü (0.388) bir korelasyon saptanmıştır. Göğüs etlerinin biyokimyasal özelliklerinin kesim öncesi koşullara bağlı olarak etkilendiği ve bu değişime etin pigment, miyogloblin ve demir içeriğinin neden olduğu bildirilmiştir (Boulianne ve King, 1998). Zhuang ve ark. (2010) göğüs eti parlaklığındaki artışa bağlı olarak kırmızılık değerinin azaldığını, sarılık değerinin arttığını

saptamışlardır. Benzer sonuçlar Boulianne ve King (1995, 1998) ve Fletcher (1999) tarafından da bildirilmiştir. Çözünme kaybı ile pH, parlaklık ve sarılık arasındaki fenotipik ilişkiler önemli olarak belirlenmiştir (Çizelge 1). Zhuang ve ark. (2009) göğüs eti parlaklığının artmasına bağlı olarak pişirme kaybının da arttığını saptamışlardır. Bizim çalışmamız bu bilgilerle uyum içerisinde olup çözünme kaybı ile parlaklık arasında belirlenen pozitif yönlü korelasyon (0.281) bu sonucu göstermiştir. Bianchi ve ark. (2005) ise parlak ve normal göğüs etleri arasında pişirme kayıpları için herhangi bir farklılık olmadığını bildirmişlerdir. Pişirme kaybı; parlaklık, kırmızılık ve sarılık ile önemli bir fenotipik ilişki göstermemiştir.

Göğüs eti pH'sı ile parlaklık ve sarılık ayrıca parlaklık ile sarılık arasındaki ilişkiler ikinci dereceden polinomiyel denklemlerle açıklanmıştır (Şekil 2).

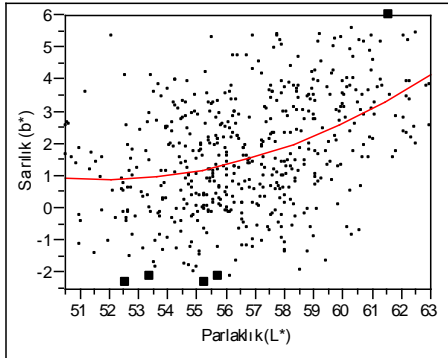


$$Y = 96,26 - 6,98 X + 17,25 (X-5,69)^2$$

$$P < .0001; R^2 = 0.115$$

$$Y = 32,97 - 5,50 X + 10,86 (X-5,69)^2$$

$$P < .0001; R^2 = 0.154$$



$$Y = -12,93 + 0,25 X + 0,02 (X-56,7423)^2$$

$$P < .0001; R^2 = 0.158$$

### Şekil 2. pH ile parlaklık ve sarılık; parlaklık ile sarılık arası quadratik ilişkiler

#### Sonuç

Sonuç olarak, pH<sub>24</sub> ile göğüs ağırlığı arasında saptanan düşük düzeydeki korelasyon katsayısı ve canlı ağırlık ile diğer et kalite özellikleri arasındaki ilişkilerin önemsiz bulunması, göğüs ağırlığını artırma yönünde yapılacak iyileştirmelerin et kalitesi üzerine çok önemli etkisi olmayacağını ortaya koymaktadır. Diğer yandan, kesimden önce ve kesimden sonraki uygulamaların pH<sub>24</sub>'ü etkilediği bilinmektedir. pH<sub>24</sub> ile et kalitesi özellikleri arasındaki korelasyonların önemli olması, kesimden önce ve kesimden sonraki uygulamalarla et kalitesinin kontrol edilebileceği sonucunu ortaya çıkarmaktadır.



**Kaynaklar**

- Aslam, M. L., Bastiaansen, J. W. M., Crooijman, R. P. M. A., Ducro, B. J., Vereijken, A. and Groenen M. A. M., 2011. Genetic variances, heritabilities and maternal effects on body weight, breast meat yield, meat quality traits and the shape of the growth curve in turkey birds. *BMC Genetics* 2011, 12:14
- Berri, C., Wacrenier, N., Millet, N., and Le Bihan-Duval, E., 2001, Effect of Selection for Improved Body Composition on Muscle and Meat Characteristics of Broilers from Experimental and Commercial Lines. *Poultry Science* 80: 833-838.
- Berri, C., Debut, M., Sante-Lhoutellier, C., Arnould, B., Boutten, B., Sellier, N., Baeza, E., Jehl, N., Jégo, Y., Duclos, M. J., and Le Bihan-Duval, E., 2005. Variations in chicken breast meat quality: A strong implication of struggle and muscle glycogen level at death. *Br. Poult. Sci.* 46: 572-579.
- Besd-Bir, 2011. [www.besd-bir.org/](http://www.besd-bir.org/)
- Bianchi, M., Fletcher, D. L., Smith, D. P., 2005, Physical and Functional properties of intact and ground pale broiler breast meat. *Poult. Sci.* 84:803-808.
- Bianchi, M., Petracci, M. And Cavani, C., 2006, The influence of genotype, market live weight, transportation, and holding conditions prior to slaughter on broiler breast meat color. *Poult. Sci.*, Vol 85, Issue 1, 123-128
- Bianchi, M., Petracci, M., Sirri, F., Folegatti, E., Franchini, A., and Meluzzi, A., 2007, The Influence of the season and market class of broiler chickens on breast meat quality traits. *Poult. Sci.* 86:959-963
- Boulianne, M. and King, A.J., 1998, Meat color and biochemical characteristics of unacceptable dark colored broiler chicken carcasses. *Journal of food sci.* 63(5): 759-762.
- Boulianne, M., and King, A.J., 1995, Biochemical and color characteristics of skinless boneless pale chicken breast. *Poult. Sci.* 74: 1693-1698.
- FAO, 2011. [www.fao.org/docrep/012/ak341e/ak341e09.htm](http://www.fao.org/docrep/012/ak341e/ak341e09.htm)
- Fletcher D.L., 1999, Broiler breast meat color variation, pH, and texture. *Poult. Sci.* 78:1323-1327.
- Fletcher, D. L., 2002, *Poultry Meat Quality*. *World's Poultry Science Journal* 58: 131-145.
- Gaya, L. G., 2006, <http://www.teses.ups.br/teses/disponiveis/74/74131/tde05102006>.
- Jmp, 1996, SAS Institute Inc.
- Le Bihan-Duval, E., Berri, C., Baeza, N., Millet, N., and Beaumont, C., 2001, Estimation of the Genetic Parameters of Meat Characteristics and of Their Genetic Correlations with Growth and Body Composition in an Experimental Broiler Line. *Poultry Science* 80: 839-843.
- Le Bihan-Duval, E., Debut, M., Berri, C. M., Sellier, N., Santé-Lhoutellier, V., Jégo, Y. and Beaumont, C., 2008, Chicken meat quality: genetic variability and relationship with growth and muscle characteristics *BMC Genetics*, 9:53.
- Le Bihan-Duval, E., Millet, N., and Remignon, H., 1999, Broiler Meat Quality: Effect of Selection for Increased Carcass Quality and Estimates of Genetic Parameters. *Poultry Science* 78: 822-826.
- Lonergan, E. H., Lonergan, S. M., 2005, Mechanisms of water-holding capacity of meat: The role of postmortem biochemical and structural changes. *Meat Sc.* 71 194-204.
- McKee, S. R., and Sams, A. R., 1997, The effect of seasonal heat 150tres on rigor development and the incidence of pale, exudative turkey meat. *Poult. Sci.* 76:1616-1620.
- Northcutt, J. K., Foegeding, E. A. and Edens, F. W., 1994, Water Waterholding properties of thermally preconditioned chicken breast and leg meat. *Poult. Sci.* 73:308-316.
- Sandercock, D. A., Hunter, R. R., Nute, G. R., Mitchell, M. A., and Hocking, P. M., 2001. Acute heat stress-induced alterations in blood acid-base status and skeletal muscle membrane integrity in broiler chickens at two ages: implications for meat quality. *Poultry Science* 80: 418-425.
- Zhuang, H., and Savage, E.M., 2009, Variation and pearson correlation coefficients of warner-bratzler shear force measurements within broiler breast fillets. *Poult. Sci.* 88:214-220.



## Etçi Ve Yumurtacı Ebeveynlerde Yumurtlama Zamanı İle Kuluçka Özellikleri Arasındaki İlişkiler \*

Mehmet Akif Boz<sup>1\*</sup>, Musa Sarıca<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Bozok Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Yozgat, Türkiye

<sup>2</sup>Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Samsun, Türkiye

\*e-posta: [m.akif.boz@bozok.edu.tr](mailto:m.akif.boz@bozok.edu.tr)

### Özet

Bu çalışmada saf yumurtacı ve etçi ebeveynler ile melez döller elde etmeye yönelik çiftleştirme yapılan tavuk gruplarında yumurtlama zamanındaki değişimler ve bunun kuluçka özellikleri ile civciv ağırlığı üzerindeki etkileri araştırılmıştır.

Araştırmada, RIR2 (ağır yumurtacı baba hattı), BAR2 (ağır yumurtacı ana hattı) ve ROSS 308 (etlik piliç ebeveyn hattı) genotiplerinin kendi aralarında çiftleştirilmelerinden elde edilen yumurtalar kullanılmıştır. Yumurta toplama zamanı olarak; sabah (saat 10:00'a kadar) ve öğleden sonraki (10:00-18:00 arası) dönemler ele alınmıştır. Yumurta verimi ve ağırlığı üç yumurtlama yaşı (hafta), kuluçka özellikleri de iki parti olarak değerlendirilmiştir. Tüm genotiplerde sabah saatlerinde yumurtlanan yumurtalar, toplam yumurta miktarının önemli bir kısmını oluşturmuştur. Yumurta verimi üzerine yumurtlama zamanı, genotip ve yumurtlama zamanı x genotip interaksiyonunun etkisi önemli bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Sabah saatlerinde toplanan yumurtalar, öğleden sonra toplanan yumurtalara göre daha ağır olmuştur ( $P<0.05$ ). Kuluçka özelliklerinden döllülük oranı, çıkış gücü ve kuluçka randımanı üzerine yumurtlama zamanının etkisi önemli olmazken ( $P>0.05$ ); genotip etkisi, döllülük oranı ve kuluçka randımanı 1. partide önemli bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Yumurtlama zamanı ve genotipin civciv çıkış ağırlığı üzerinde etkisi önemli bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

**Anahtar Kelimeler:** yumurtlama zamanı, genotip, yumurta ağırlığı, kuluçka özellikleri, civciv çıkış ağırlığı,

### Relationships Between Oviposition Time and Hatching Properties of Layer and Broiler Type Breeders

#### Abstract

In this study, which differences are occurred in the oviposition time of pure layer and broiler breeds and their crossbreeds, and the effect of oviposition time on hatching traits and chick weight were investigated. Eggs which were obtained by inbreeding of RIR2 (heavy layer paternal line), BAR2 (heavy layer maternal line) and ROSS 308 (broiler chicken parent line) genotypes were used in the study. Eggs were collected in morning (untill 10.00 am) and in afternoon (between 10.00 and 18.00). Egg production and egg weight were evaluated regarding to three oviposition age and hatching traits were evaluated as two groups. Most of the eggs were laid in the morning in all genotypes. The effects of oviposition time, genotype and oviposition time x genotype interaction on egg production were found significant ( $P<0.05$ ). The eggs collected in morning were heavier than the eggs collected in afternoon ( $P<0.05$ ). While the effect of oviposition time on the hatching rate, incubation yield and fertility ratio, which are three of hatching traits, was not significant ( $P>0.05$ ), effect of genotype was found significant in fertility ratio, the first incubation yield group ( $P<0.05$ ). Oviposition time and genotype have a significant effect on weight of chicks on the hatch ( $P<0.05$ ).

**Key Words:** Oviposition time, genotype, egg weight, hatching traits, weight of chicks on the hatch

#### Giriş

\* Mehmet Akif BOZ'un Yüksek lisans tezinden özetlenmiştir

Kanatlıların büyük çoğunluğunda yumurta oluşumu 24 saatten fazla, 30 saatten az bir zamanda gerçekleşir. Yumurtlama süresi değişik türler için karakteristiktir. Tavuklar çoğunlukla sabah saatlerinde, bıldırcınlar öğleden sonraki geç saatlerde, hindiler sabahın geç saatlerinde, ördekler ise sabaha yakın saatlerde yumurtlama eğilimindedirler (Yetişir, 2009). Yumurtlama zamanı ise aydınlatma programları dahil birçok faktörün etkisindedir (Yetişir ve Sarıca, 2009) ve yumurtlama zamanı, yumurta kalite özelliklerini, özellikle yumurta ağırlığı ve kabuk kalitesini etkilemektedir (Charvatova ve Tumova, 2010). Örneğin sabah yumurtlanan yumurtalar daha ağırdır (Şekeroğlu ve Sarıca, 2004; Tumova ve Ledvinka, 2009), buna rağmen öğleden sonra toplanan yumurtaların ise kabuk kalitesi daha iyidir. Genotip, barınma sistemleri ve yumurtlama zamanı, yumurta iç kalite özelliklerini, haugh birimini ve yumurta ağırlığını önemli derecede etkilemektedir (Charvatova ve Tumova, 2010). Yapılan çalışmaların çoğunda yumurtlama zamanının kuluçka özelliklerinden döllülük oranı ve çıkış gücü üzerinde etkisinin olmadığı saptanmıştır (Zakaria ve ark., 2009). Ancak özellikle kabuk kalitesi ile yumurta ağırlığında meydana gelen farklılıklar nedeniyle, depolama süresi ve depolama koşulları ile civciv ağırlıklarında farklılıklar görülebilmektedir (Elibol, 2009). Ayrıca saf hatlar ile melez ebeveynler arasında da bu özellikler değişebilmektedir (Tumova ve ark., 2007).

Bu çalışmada saf yumurtacı ve etçi ebeveynler ile melez döller elde etmeye yönelik çiftleştirme yapılan tavuk gruplarında yumurtlama zamanında ne gibi değişimler olduğu; bunun kuluçka özellikleri ile civciv ağırlığı üzerindeki etkileri ortaya konulmaya çalışılmıştır.

## Materyal ve Yöntem

### Materyal

Araştırmada kuluçkalık yumurtaların sağlanması, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma Uygulama Çiftliği Hayvancılık İşletmesinde bulunan damızlık tavuk kümesinde, kuluçka işlemi ise, özel bir tavukçuluk firmasının (AYPİ) kuluçkahanesinde yürütülmüştür. Araştırmanın hayvan materyalini, Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsünden alınan ağır yumurtacı baba hattı RIR2 (Rhode Island Red) ve ağır yumurtacı ana hattı BAR2 (Barred Plymouth Rock) ebeveynleri ile özel bir firmadan satın alınan etlik piliç ebeveyn hattı ROSS 308 oluşturmuştur (Tablo 1).

Tablo 1. Denemede kullanılan çiftleştirme grupları, bölme ve hayvan sayısı

Genotip grupları	Bölme sayısı	Hayvan sayısı (adet)	
		Dişi	Erkek
ROSS♂xROSS♀	3	32	3
BAR2♂xROSS♀	6	64	6
RIR2♂xROSS♀	6	65	6
BAR2♂xBAR2♀	5	84	10
ROSS♂xBAR2♀	5	50	5
ROSS♂xRIR2♀	5	50	5
RIR2♂xRIR2♀	5	57	5
TOPLAM	35	402	40

Ebeveyn hatları ile ilgili bakım ve besleme uygulamaları, genel kurallar ile ilgili kuruluşların önerilerine göre gerçekleştirilmiştir (Anonim, 2007; Yetişir ve Sarıca, 2009). Doğal çiftleşme ile elde edilen kuluçkalık yumurtalar hayvanların 32 ile 34. haftalık yaşları arasında üretilmiştir. Araştırmada ebeveynlerin beslenmesinde ticari bir firmadan satın alınan kafes tavuğu pik yumurta yemi (HP:%17, ME:2700 kcal/kg) kullanılmıştır.

### Yöntem

Kuluçkalık yumurtalar 35 bölmeden oluşan damızlık kümesinden elde edilmiştir. Kümeste gün ışığına ilave olarak aydınlatma akşam saatlerinde yapılmış ve deneme süresince toplam 15,5 saatlik aydınlatma uygulanmıştır. Yumurtalar sabah (saat 10:00'a kadar olan süre) ve öğle ve sonrası (10:00-18:00 saatleri arası) olmak üzere günde iki defa toplanmıştır. Toplanan yumurtalarda kuluçkalık yumurta özelliklerine bakılarak, kuluçkalık dışı yumurtalar ayrılmıştır. Kuluçkalık özellikteki yumurtalar %75 nem ve 14-16°C sıcaklıkta

depolanmış ve 7. gün sonunda kuluçkahaneye sevk edilmiştir. Kuluçka işleminde Petersime S576 Setter-Analog gelişme makinesi ve Petersime S192 Hatcher-Analog çıkış makinesi kullanılmıştır. Depolama bölümünden alınıp tablolara yerleştirilen yumurtalar, genotip (G) ve yumurtlama zamanına (YZ) göre kodlanmıştır. Yumurtalar her genotipten en az üç tekerrür olacak şekilde yerleştirilmiştir. Kuluçka işlemlerinde özel işletmede uygulanan standart yöntemler kullanılarak kuluçkanın 10. gününde döllülük kontrolü yapılmış, dölsüz yumurtalar kuluçka işleminden ayrılmış ve döllü olan yumurtalarla kuluçkaya devam edilmiştir. Kuluçkanın 18. gününde yumurtalar çıkış makinesine alınmıştır.

Verilerin değerlendirilmesinde Tesadüf Parselleri Faktöriyel deneme deseninde varyans analizi yapılmış, genotip grupları arasındaki ortalama farklılıkları belirlemek amacıyla Duncan testi kullanılmıştır. Yüzde ile ifade edilen verilerin analizinde ArcSin transformasyonu yapılarak verilerin homojenliği sağlanmış, tablolarda ise ham verilerden elde edilen değerler kullanılmıştır. Verilerin analizi SPSS Paket programı (Version 13.0) ile gerçekleştirilmiştir (Düzgüneş ve ark., 1987).

## Bulgular ve Tartışma

### Yumurta Verimi

Tüm çiftleştirme gruplarının ve yumurtlama dönemlerinin ortalaması olarak; elde edilen yumurtaların %67.7'si sabah, %32.3'ü ise öğleden sonraki saatlerde yumurtlanmıştır. Tablo 2'de üç dönemlik ve toplam yumurta verimlerinin gün içerisindeki miktarlarının % ifadesi ile; bu yumurtaların sabah ve öğleden sonraki dağılım yüzdeleri verilmiştir.

Tablo 2. Değişik yaşlarda dönemsel yumurta veriminin (%) yumurtlama zamanı ile genotip gruplarına göre değişimi ve elde edilen yumurtaların yumurtlama zamanlarına dağılımı

Genotip	Yumurtlama zamanı	Yumurtlama yaşı (hafta) verim dönemleri dağılımı							
		32	Dağılım(%)	33	Dağılım(%)	34	Dağılım(%)	Toplam	Dağılım(%)
ROSS	Sabah	43.0	66.8	43.4	73.2	30.3	56.2	38.9	66.6
	Öğle	21.3	33.2	15.9	26.8	23.6	43.8	20.3	33.4
	Toplam	64.3 c		59.3 c		53.9c		59.2 c	
RIR2	Sabah	78.3	87.2	71.7	83.5	68.8	78.4	72.9	84.9
	Öğle	11.6	12.9	14.2	16.5	19.0	21.6	14.9	15.1
	Toplam	89.9 a		85.9ab		87.8a		87.8 ab	
BAR2	Sabah	72.8	78.5	64.3	73.4	59.7	66.9	65.6	73.4
	Öğle	20.0	21.5	23.3	26.6	29.5	33.1	24.3	26.6
	Toplam	92.8 a		87.6ab		89.2a		89.9 a	
ROSSxRIR2	Sabah	73.0	80.8	78.6	85.9	72.8	81.3	74.8	82.9
	Öğle	17.3	19.2	12.8	14.1	16.8	18.7	15.6	17.1
	Toplam	90.3ab		91.4 a		89.6a		90.4 a	
ROSSxBAR2	Sabah	48.0	60.5	46.0	58.5	34.8	48.9	42.9	56.7
	Öğle	31.3	39.5	32.6	41.5	36.4	51.1	33.4	43.3
	Toplam	79.3 b		78.6 b		71.2b		76.3 b	
RIR2xROSS	Sabah	41.4	50.3	48.4	59.6	36.1	46.9	42.0	53.1
	Öğle	40.9	49.7	32.7	40.4	40.8	53.1	38.1	46.9
	Toplam	82.3 b		81.1 b		76.9b		80.1 ab	
BAR2xROSS	Sabah	52.6	55.6	50.4	59.8	47.2	54.1	50.1	57.8
	Öğle	37.2	41.4	33.9	40.2	40.2	45.9	37.1	42.2
	Toplam	89.8ab		84.3ab		87.4a		87.2 ab	
Toplam	Sabah	58.7	68.4	57.9	70.2	50.6	62.4	55.7	67.7
	Öğle	27.1	31.6	24.6	29.8	30.4	37.6	27.4	32.3
	Toplam	85.8		82.5		81.0		83.1	
Sx		1.060		0.932		1.304		0.941	
P	G	*		*		*		*	
	YZ	*		*		*		*	
	GxYZ.	*		*		*		*	

\*: (P<0.05); a,b,c: Duncan testi sonuçlarına göre aynı sütunda değişik harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir

Tablo 2'deki değerlerden yumurta verimi üzerinde (YZ), (G) ve (YZ) x (G) etkilerinin önemli olduğu görülmektedir (P<0.05). Yumurtlama zamanının değişimi konusunda yapılan çalışmalarda aydınlatma uygulamalarının en fazla etkili olduğu (Pery, 2004) belirtilmekle birlikte; farklı aydınlatma programları ile sabah ve öğleden sonraki saatlerde yumurtlanan yumurta miktarları değişebilmektedir (Etches, 1990; Yetişir, 2009). Özellikle akşam saatlerine yapılan ilave aydınlatmalar, sabah saatlerindeki yumurtlama oranını artırmaktadır.

Bunun nedeni ise karanlık saatlerde ovulasyon olmasıyla 24-28 saatlik yumurtlama sürecinin ertesi sabah saatlerine gelmesindedir (Etches, 1990). Denemede 15.5 saatlik aydınlatmanın akşam saatlerine ilave olarak gerçekleştirildiği düşünüldüğünde sabah saatlerinde yumurtlama oranının yüksek olması doğal bir sonuçtur. Çiftleştirme gruplarında; dişilerin aynı genotipten, erkeklerin ise farklı genotiplerden oluştuğu bazı gruplarda yumurtlama zamanında değişimler olmuştur. Özellikle kendi genotipi dışında horozlarla çiftleşen tüm tavuklarda öğleden sonraki yumurta oranında artış olması (Tablo 2) dikkati çekmiştir. Ayrıca yumurta veriminde (G)x(YZ) interaksyonu belirlenmesinde melez gruplarda öğleden sonraki yumurtlama oranlarının yükselmesinin etkili olduğu düşünülmektedir.

### Yumurta Ağırlığı

Yumurta ağırlığının dönemlere göre değişimi ile ortalama değerler Tablo 3'te verilmiştir. Sabah saatlerinde toplanan yumurtalar, öğleden sonra toplanan yumurtalara göre daha ağır olmuştur ( $P<0.05$ ).

Tablo 3. Farklı yumurtlama zamanı ve genotiplere göre yumurta ağırlığının (g) değişimi ve civciv çıkış ağırlıkları

Genotip	Yumurtlama zamanı	Yumurtlama yaşı (hafta)				Civciv Çıkış Ağırlığı (g)
		32	33	34	Toplam	
ROSS	Sabah	60.7	60.8	62.3	61.3	39.3
	Öğle	58.8	60.8	60.2	59.9	39.5
	Toplam	59.7 a	60.8 a	61.2 a	60.6 a	39.4 a
RIR2	Sabah	58.9	59.4	59.2	59.2	-
	Öğle	56.3	58.4	56.2	57.0	-
	Toplam	57.6 bc	58.9 b	57.7 cd	58.1 b	-
BAR2	Sabah	56.6	57.1	58.1	57.3	-
	Öğle	55.2	54.5	56.0	55.2	-
	Toplam	55.9 de	55.8 c	57.0 d	56.2 d	-
ROSSxRIR2	Sabah	57.8	57.5	57.7	57.7	40.4
	Öğle	55.4	58.0	56.9	56.8	38.3
	Toplam	56.6 cd	57.7 cd	57.3 d	57.2 c	39.3 a
ROSSxBAR2	Sabah	54.8	56.8	55.9	55.8	35.7
	Öğle	54.9	54.0	55.4	54.8	34.2
	Toplam	54.8 e	55.4 c	55.6 e	55.3 e	34.9 c
RIR2xROSS	Sabah	59.1	59.7	59.1	59.3	39.1
	Öğle	57.2	58.2	58.4	57.9	36.8
	Toplam	58.1 b	58.9 b	58.7 bc	58.6 b	37.9 b
BAR2xROSS	Sabah	58.7	58.2	59.4	58.8	41.0
	Öğle	57.3	59.7	59.1	58.7	38.8
	Toplam	58.0 bc	59.0 b	59.2 b	58.7 b	39.9 a
Toplam	Sabah	58.1	58.5	58.8	58.5	39.1
	Öğle	56.4	57.6	57.5	57.2	37.5
	Toplam	57.2	58.0	58.1	57.8	38.3
Sx		0.18	0.222	0.185	0.115	0.18
P	G	*	*	*	*	*
	YZ	*	ÖNSZ	*	*	*
	GxYZ	ÖNSZ	ÖNSZ	ÖNSZ	ÖNSZ	ÖNSZ

\*: ( $P<0.05$ ), ÖNSZ: Önemsiz ( $P>0.05$ );a,b,c,d,e: Duncan testi sonuçlarına göre aynı sütunda değişik harfle gösterilen genotip ortalamaları arasındaki farklılıklar önemlidir

Tüm çiftleştirme gruplarının ve yumurtlama dönemlerinin ortalaması olarak; sabah saatlerinde toplanan yumurtaların ağırlığı 58.5 g, öğleden sonraki saatlerde toplanan yumurtaların ağırlığı 57.2 g ve ortalama yumurta ağırlığı 57.8 g olarak tespit edilmiştir. Tablo 3'teki değerlerden yumurta ağırlığı üzerinde genotip ve 33. hafta yaşı hariç yumurtlama zamanının etkili olduğu ( $P<0.05$ ), (YZ) x (G) interaksyonlarının ise etkili olmadığı ( $P>0.05$ ) bulunmuştur. (YZ) ve (G)'in yumurta ağırlığı üzerindeki etkisi konusunda yapılan çalışmalarda sabah saatlerinde elde edilen yumurtaların, öğleden sonraki saatlerde elde edilen yumurtalara göre daha ağır olduğu belirtilmiştir (Şekeroğlu ve Sarıca. 2004; Sarıca ve Boğa. 2007; Tumova ve Ledvinka., 2009). Tumova ve ark. (2007), yumurtlama zamanının tek başına yumurta ağırlığını etkilemediğini, ancak, (YZ) x (G) interaksyonlarının yumurta ağırlığı üzerinde etkisi olduğunu bildirmişlerdir. Aydınlatma programları ile

yumurta verim düzeyi ve yumurta serilerine bağlı olarak günün değişik dönemlerinde farklı ağırlıkta yumurta elde edilebilir. Bu araştırmada, uygulanan aydınlatma programının etkisiyle sabah saatlerinde yumurta veriminin yüksek olduğu (Tablo 2) göz önüne alınırsa, sabah yumurtlanan yumurtaların daha ağır olmasında aydınlatma programının etkili olduğu düşünülmektedir. Melezleme amacıyla kendi genotipi dışında horozlarla çiftleşen tüm gruplarda yumurta ağırlığı saf üretim amaçlı çiftleştirme gruplarına göre azalmıştır (Tablo 3). Bunda horozlar ile tavuklar arasındaki canlı ağırlık farkının etkisi olduğu düşünülmektedir. Ağır yapılı etlik piliç ebeveynlerin horozları doğal çiftleştirmelerde tavuklara zarar verebilmekte, ortaya çıkan stres etkilerine göre tavuklarda yumurta ağırlığı azalabilmektedir (Türkoğlu ve Sarıca, 2009). Canlı ağırlık, yumurta ağırlığını etkileyen ana faktördür ve ağırlığı yüksek olan tavuklar diğerlerine nazaran daha büyük yumurta yumurtlarlar (Sarıca, 2009).

#### **Döllülük Oranı**

Döllülük oranı üzerinde (YZ) ve (YZ) x (G) interaksiyonlarının etkileri önemli bulunmazken ( $P>0.05$ ); (G) grupları arasında döllülük oranı bakımından farklılıklar önemli ( $P<0.05$ ) bulunmuştur. Genotip grupları toplamında döllülük oranı (%81.6) düşük bulunmuştur (Tablo 4).

Tablo 4. Farklı yumurtlama zamanı ve genotiplere göre elde edilen yumurtalarda döllülük oranı (%)

Genotip	Yumurtlama zamanı	Döllülük Oranı		
		1.Parti	2.Parti	Toplam
ROSS	Sabah	98.7	97.1	97.9
	Öğle	95.0	95.3	95.1
	Toplam	96.8 a	96.2 a	96.5 a
RIR2	Sabah	90.0	93.8	91.9
	Öğle	92.8	97.0	94.9
	Toplam	91.4 a	95.4 ab	93.4 ab
BAR2	Sabah	83.2	86.7	84.9
	Öğle	83.3	81.2	82.2
	Toplam	83.2 ab	84.0 c	83.6 c
ROSSxRIR2	Sabah	61.7	69.9	65.8
	Öğle	57.4	65.4	61.4
	Toplam	59.5 bc	67.6 d	63.6 d
ROSSxBAR2	Sabah	53.2	56.5	54.8
	Öğle	45.7	49.7	47.7
	Toplam	49.4 c	53.1 e	51.2 e
RIR2xROSS	Sabah	83.7	96.5	90.1
	Öğle	95.1	97.6	96.3
	Toplam	89.4 a	97.0 a	93.2 ab
BAR2xROSS	Sabah	89.6	89.2	89.4
	Öğle	84.8	95.0	89.9
	Toplam	87.2 a	92.1 b	89.6 b
Toplam	Sabah	80.0	84.2	82.1
	Öğle	79.1	83.0	81.1
	Toplam	79.5	83.6	81.6
Sx		1.871	0.564	0.739
P	G	*	*	*
	YZ	ÖNSZ	ÖNSZ	ÖNSZ
	GxYZ	ÖNSZ	ÖNSZ	ÖNSZ

\*: ( $P<0.05$ ), ÖNSZ: Önemsiz ( $P>0.05$ ), a,b,c,d,e: Duncan testi sonuçlarına göre aynı sütunda değişik harfle gösterilen genotip ortalamaları arasındaki farklılıklar önemlidir

Toplamdaki bu düşük oranın sebebi ağır ROSS horozlarıyla çiftleşen gruplardaki döllülük oranının düşük olmasından kaynaklanmaktadır. Bu gruplar haricinde döllülük oranının %90'ı geçtiği görülmektedir (%91.3). Çiftleşme gruplarındaki döllülük oranları arasındaki farklılıklar Tablo 4'te görülmektedir. Canlı ağırlık ile döllülük arasında ve yine çeşitli vücut özellikleri ile döllülük arasında korelasyonların, horozun canlı ağırlığı ile de semen kalitesi ve aşım yeteneği arasında ters bir ilişki olduğu bildirilmiştir (Erişir ve Yıldız, 2005). Bu denemede de ROSS horozlarının çiftleştirmede kullanıldığı ağır yumurtacı melez gruplar (ROSS♂XRIR2♀, ROSS♂XBAR2♀) ile ROSS dişileriyle çiftleştirilen ağır yumurtacı horozların bulunduğu melez gruplarda (RIR2♂XROSS♀, BAR2♂XROSS♀) döllülük oranı azalma göstermiştir.

#### **Çıkış Gücü**

Çıkış gücü (YZ) ve (G) gruplarına göre değerlendirilerek Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. Farklı yumurtlama zamanı ve genotiplere göre elde edilen yumurtalarda çıkış gücü (%) ve kuluçka randımanı (%)

Genotip	Yumurtlama zamanı	Çıkış Gücü			Kuluçka Randımanı		
		1.Parti	2.Parti	Toplam	1.Parti	2.Parti	Toplam
ROSS	Sabah	90.5	92.5	91.5	89.3	89.8	89.5
	Öğle	92.1	95.1	93.6	87.5	90.6	89.0
	Toplam	91.3 ab	93.8 a	92.5 ab	88.4 a	90.2 a	89.3 a
RIR2	Sabah	90.8	85.6	88.2	81.8	80.2	81.0
	Öğle	88.5	78.1	83.3	82.1	75.7	78.9
	Toplam	89.6 ab	81.8 ab	85.7 bc	81.9 a	77.9 b	79.9 b
BAR2	Sabah	85.8	78.3	82.0	71.1	67.6	69.3
	Öğle	84.0	85.8	84.9	70.0	69.9	69.9
	Toplam	84.9 b	82.0 b	83.4 c	70.5ab	68.7 c	69.6 c
ROSSxRIR2	Sabah	87.3	86.9	87.1	54.1	60.6	57.3
	Öğle	92.6	84.9	88.7	53.2	55.5	54.3
	Toplam	89.9 ab	85.9 ab	87.9 bc	53.6bc	58.0 c	55.8 d
ROSSxBAR2	Sabah	90.7	94.8	92.7	48.2	53.6	50.9
	Öğle	84.4	86.5	85.4	38.6	42.9	40.7
	Toplam	87.5 ab	90.6 ab	89.0 abc	43.4 c	48.2 d	45.8 e
RIR2xROSS	Sabah	97.9	94.1	96.0	81.7	90.9	86.3
	Öğle	93.4	94.0	93.7	88.8	91.8	90.3
	Toplam	95.6 ab	94.0 a	94.8 a	85.2 a	91.3 a	88.3 a
BAR2xROSS	Sabah	99.2	86.2	92.7	89.0	76.9	82.9
	Öğle	94.3	92.0	93.1	80.0	87.5	83.7
	Toplam	96.7 a	89.1 ab	92.9 ab	84.5 a	82.2 b	83.3 ab
Toplam	Sabah	91.7	88.3	90.0	73.6	74.2	73.9
	Öğle	89.9	88.1	88.9	71.4	73.4	72.4
	Toplam	90.8	88.2	89.4	72.5	73.8	73.1
Sx		1.46	1.176	0.958	1.564	0.867	0.725
P	G	ÖNSZ	ÖNSZ	ÖNSZ	ÖNSZ	*	*
	YZ	ÖNSZ	ÖNSZ	ÖNSZ	ÖNSZ	ÖNSZ	ÖNSZ
	GxYZ	ÖNSZ	ÖNSZ	ÖNSZ	ÖNSZ	ÖNSZ	ÖNSZ

\*: (P<0.05), ÖNSZ: Önemsiz (P>0.05); a,b,c,d,e: Duncan testi sonuçlarına göre aynı sütunda değişik harfle gösterilen genotip ortalamaları arasındaki farklılıklar önemlidir

Çıkış gücü üzerinde (YZ), (YZ) x (G) interaksiyonları ve (G) etkisinin önemsiz (P>0.05) olduğu görülmüştür. Yapılan varyans analizi sonucu genotipler arasında istatistiki olarak anlamlı bir farklılık çıkmamasına rağmen, çoklu karşılaştırma testi sonucunda çıkış gücü en yüksek genotip grubu RIR2♂xROSS♀ (%94.8), en düşük genotip grubu ise saf BAR2 (%83.4) olmuştur.

#### **Kuluçka Randımanı**

Kuluçka randımanı üzerinde (YZ) ve (YZ) x (G) interaksiyonlarının önemli bir etkisi bulunmazken (P>0.05); genotip grupları arasında ki farklılıklar 2. partide ve toplamda önemli (P<0.05) bulunmuştur. Kendi horozlarıyla çiftleşmeyen grupların kuluçka randımanının, kendi horozlarıyla çiftleşen grupların kuluçka randımanından daha düşük olmasında (Tablo 6), döllülük oranında meydana gelen düşüşün etkili olduğu söylenebilir

#### **Civciv Çıkış Ağırlığı**

Denemede kullanılan tüm genotip gruplarının ve yumurtlama zamanının ortalaması olarak; sabah saatlerinde toplanan yumurtalardan elde edilen civcivlerin çıkış ağırlıkları (39.1 g), öğleden sonra toplanan yumurtalardan elde edilen civcivlerin çıkış ağırlıklarından (37.5 g) daha yüksek bulunmuştur (P<0.05). Tablo 7'den civciv çıkış ağırlıkları üzerine (G) ve (YZ) etkisi önemli (P<0.05) bulunurken; (G) x (YZ) interaksiyonlarının etkisi önemsiz

( $P>0.05$ ) bulunmuştur. Cıvciv ağırlığıyla yumurta ağırlığı arasında çok yüksek bir ilişki bulunmaktadır ve kuluçka koşullarına bağlı olarak yumurta ağırlığının %66-68'i cıvciv ağırlığı olmaktadır (Narushin ve ark., 2002). Denemede sabah yumurtalarından elde edilen cıvciv ağırlıklarının yüksek olması, sabah saatlerinde toplanan yumurta ağırlığının daha ağır olmasının (Tablo 3) doğal bir sonucu olarak açıklanabilir.

Deneme süresince tüm genotiplerde sabah saatlerinde yumurtlanan yumurtaların, toplam yumurta miktarının önemli bir kısmını oluşturmuş olması, yumurta toplama işleminde işletmelerin işçilik giderlerinin kısıtlanmasına yarar sağlayacaktır. Sabah saatlerinde toplanan yumurtaların daha ağır ve bu yumurtalardan elde edilen cıvcivlerin çıkış ağırlığının daha yüksek olması, özellikle etçi damızlıklarda yumurta ağırlığı, cıvciv çıkış ağırlığı, kesim ağırlığı arasındaki pozitif ilişki de (Elibol, 2009) göz önüne alındığında yapılan üretime katkı sağlayacaktır. Kuluçka özellikleri üzerinde yumurtlama zamanının etkisi saptanmamış, genotipin ise döllülük oranı ve kuluçka randımanı üzerinde etkisi saptanmamıştır.

### Kaynaklar

- Anonim, 2007. Ross Etlik Piliç Ebeveyn ve Hibritleri Yetiştirme Klavuzu. Ross Anadolu, Türkiye
- Charvatova, V., Tumova, E., 2010. Time of oviposition and egg composition. A review. *Scientia Agriculturae Bohemica*, 41 (3), 190-195.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F., 1987. *Araştırma ve Deneme Metodları*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları 861 ders Kitabı, 381 s., Ankara.
- Elibol, O., 2009. Embriyo gelişimi ve kuluçka. *Tavukçuluk Bilimi (Yetiştirme, Besleme, Hastalıklar)*. (Editörler: M. Türkoğlu, M. Sarıca), Bey Ofset Matbaacılık, 3. Baskı, 140-183s, Ankara.
- Erişir, Z., Yıldız, N., 2005. Dişi damızlık bronz hindilerde canlı ağırlığın farklı dönemlerde yumurta verimi, döllülük ve kuluçka sonuçlarına etkisi. *F.Ü. Sağlık Bil. Derg.*, 19(2), 93-97.
- Etches, R.J., 1990. The ovulatory cycle of the hen. *Critical reviews in Poultry biology*, 2(4), 293-318
- Narushin, V.G., Romanov, M.N., Bogatyr, V.P., 2002. Relationship between pre-incubation egg parameters and chick weight after hatching in layers breeds. *Biosystems Engineering*, 83(3), 373-381.
- Perry, G.C., 2004. Lighting. *Welfare of laying hen*. (Edited by: G.C. Perry), CABI Publishing, 299-311, Oxfordshire
- Sarıca, M., 2009. Tavuğun evciltmesi, Tavuk Irkları ve Hibritler. *Tavukçuluk Bilimi (Yetiştirme, Besleme, Hastalıklar)*. (Editörler: M. Türkoğlu, M. Sarıca), Bey Ofset Matbaacılık, 3. Baskı, 30-61s, Ankara.
- Sarıca, M., Boğa, S., 2007. Yumurta tavuklarında kafeste yerleşim yoğunluğu, yumurtlama zamanı ve yaşın yumurta kalite özelliklerine etkileri."Avrupa Birliği Kriterlerine Uyum Sürecinde Türkiye Tavukçuluğu Sempozyumu 15 Kasım 2007, İzmir". Sempozyum Bildiri Kitabı (Editörler: M. Kaymakçı, S. Yalçın) s:193-202. Meta Basım, İzmir.
- Şekeroğlu, A., Sarıca, M., 2004. Farklı sistemlerde barındırılan beyaz ve kahverengi yumurtacılar yumurtlama zamanının yumurta kalite özelliklerine etkileri. *OMÜ Zir. Fak. Dergisi*, 19(2), 48-53..
- Tumova, E., Zita, L., Hubeny, M., Skrivan, M., Ledvinka, Z., 2007. The effect of oviposition time and genotype on egg quality characteristics in egg type hens. *Czech J. Anim. Sci.*, 52(1), 26-30.
- Tumova, E., Ledvinka, Z., 2009. The effect of time of oviposition and age on egg weight, egg components weight and eggshell quality. *Arch. Geflügelk.*, 73(2), 110-115.
- Türkoğlu, M., Sarıca, M., 2009. Tavuk Genetiği ve Islahı. *Tavukçuluk Bilimi (Yetiştirme, Besleme, Hastalıklar)*. (Editörler: M. Türkoğlu, M. Sarıca), Bey Ofset Matbaacılık, 3. Baskı, 317-351s, Ankara
- Yetişir, R., 2009. Tavuğun Biyolojik Yapısı. *Tavukçuluk Bilimi (Yetiştirme, Besleme, Hastalıklar)*. (Editörler: M. Türkoğlu, M. Sarıca), Bey Ofset Matbaacılık, 3. Baskı, 265-305s, Ankara.
- Yetişir, R., Sarıca, M., 2009. Yumurta Tavuğu Yetiştiriciliği. *Tavukçuluk Bilimi (Yetiştirme, Besleme, Hastalıklar)*. (Editörler: M. Türkoğlu, M. Sarıca), Bey Ofset Matbaacılık, 3. Baskı, 63-87s, Ankara
- Zakaria, A.H., Plumstead, P.W., Romero-Sanchez, H., Leksrisompong, N., and Brake, J., 2009. The effects of oviposition time on egg weight loss during storage and incubation, fertility, and hatchability of broiler hatching eggs. *Poultry Sci.*, 88, 2712-2717.





## **Etçi Ebeveynlerde Kuluçkalık Yumurta Kabuk Renginin Kuluçka Sonuçlarına, Cıvciv Performansına, Karkas Özelliklerine, İç Organ Ağırlıklarına ve Bazı Stres İndikatörlerine Etkisi**

**Ahmet Şekeroğlu\*, Mustafa Duman**

GOÜ Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Tokat

\*e-posta:aseker@gop.edu.tr Tel: 0535 876 43 43

### **Özet**

Bu çalışmada etçi ebeveynlerin yumurta kabuk renginin kuluçka sonuçlarına, broiler performansına, karkas özelliklerine, iç organ ağırlıklarına ve bazı kan parametrelerine etkisi araştırılmıştır. Yumurtalar, yumurta kabuk rengine göre üç gruba (E<80.00; E: 80.00-83.50 ve E>83.50) ayrılmıştır. Denemenin hayvan materyalini 32 haftalık yaşta Ross 308 etçi ebeveynlerden alınan 1080 adet yumurtanın kuluçkaya konulmasından elde edilen etlik cıvcivler oluşturmuştur. Araştırmada üç kabuk rengi dokuz tekerrürlü ve her tekerrürde 25 cıvciv olacak şekilde toplam 675 etlik cıvciv kullanılmıştır. Kuluçkalık yumurta kabuk rengi; döllülük oranını (P<0.05), çıkış gücünü (P<0.05), kuluçka randımanını (P<0.05), 14. ve 21. gün cıvciv canlı ağırlıklarını (P<0.05), 7. ve 35.gün cıvciv canlı ağırlıklarını (P<0.01), kuluçkalık yumurta kabuk kalınlığını (P<0.01), ve kan trigliserit düzeyini (P<0.01) önemli derecede etkilemiştir. Sonuç olarak; araştırmada ele alınan özelliklerden kuluçka ve gelişme özellikleri bakımından koyu kabuk rengine sahip yumurtaların daha iyi sonuçlar verdiği söylenebilir.

**Anahtar kelimeler:** Etlik piliç, Yumurta kabuk rengi, Kuluçka sonuçları, Cıvciv performansı, Kan parametreleri

### **Effect of Egg Shell Colour of Broiler Parent Stocks on Hatching Results, Chick Performance, Carcass Characteristics, Internal Organ Weights and Some Stress Indicators**

#### **Abstract**

The present study was conducted to investigate the effect of egg shell colour of broiler parent stocks on hatching results, chick performance, internal organ weights and some stress indicators. In the experiment, eggs were grouped into 3 egg shell colour class (E<80.00; E: 80.00-83.50 and E>83.50). Animal material for experiment was broilers which were obtained from 1080 eggs from 32 week old Ross 308 parent stock. After incubation process, experiment was established using three egg shell colours with nine replicates. Each replicate had 25 animals. A total of 675 Ross 308 broilers were taken into rearing period. Hatching egg shell colour was significantly effected that: fertility (P<0.05), hatchability of fertile eggs (P<0.05), hatchability (P<0.05), 14th and 21<sup>st</sup> days chick live weight (P<0.05), 7<sup>th</sup> and 35<sup>th</sup> days chick live weight (P<0.01), egg shell thickness (P<0.01) and blood triglyceride value (P<0.01). In conclusion; it can be mentioned that the dark shell colour eggs gave better results in term of hatching results and developing characteristics in the experiment.

**Key Words:** Broiler, Egg shell colour, Hatching results, Chick performance, Blood parameters.

#### **Giriş**

Tavukçuluk sektörü Türkiye’de 1960’lı yıllarda gelişmeye başladı. Tavukların generasyon aralığının kısa olması ve yedikleri yemleri hızlı ve etkili bir biçimde hayvansal ürüne dönüştürmeleri bu alandaki gelişmeleri hızlandırmıştır (Çelebi, 2003). Tavukçuluk işletmelerinin kuruluşundaki hızlı artışa paralel olarak damızlık/kuluçkahane işletmeleri de benzer bir değişim geçirmiştir (Erensayın, 1991).

Bu gelişmelerin sonucunda üretimin ilk aşaması olan damızlık sürü oluşturulması ve kuluçkacılıkta etkili faktörlerin belirlenip geliştirilmesi önem kazanmıştır. Kuluçka sonuçlarına ve cıvciv performansı üzerine genetiksel ve çevresel faktörler etki etmektedir. Bu faktörler; yumurtaların depolanma süresi, genetik faktörler, yumurta iç ve dış kalite özellikleri, beslenme, damızlık hayvanların canlı ağırlığı, damızlık yaşı, mevsim, yetiştirme sistemi ve sağlık koşullarıdır (Sarica ve ark., 2003; Roberts ve Nolan, 1997). Ayrıca yumurta kabuk

rengide yumurta kalite özellikleri arasında olup kuluçka sonuçları ve civciv performansı üzerine etkili olan faktörlerdendir (Shanawany, 1987).

Tavuğun üreme kanalında yumurta kabuğu oluşmaya başladığı andan itibaren kabuk bezlerinin salgıladığı biliverdin, çinko şelat ve proprin pigmentleri kabuğun yapısına katılmaya başlar (Butcher ve Miles, 1995). Mavi kabuklu yumurtalarda biliverdin, Çinko şelat ve prototrombin, mavi-yeşil yumurtalarda ise sadece biliverdin ve Çinko şelat pigmenti bulunur. Ancak kahverengi yumurtalarda üç pigmentinde olmasına rağmen prototrombin miktarının daha yüksek olduğu belirtilmektedir (Kennedy ve Vevers, 1973; Kennedy ve Vevers, 1976; Schwartz ve ark., 1980).

Prototrombin pigmentinin yoğunluğuna göre yumurta rengi açık krem renginden koyu kahverengine kadar farklılık gösterir. Bilindiği gibi kahverengi yumurtalarda yumurta kabuk renginin açık veya koyu olması kuluçka sonuçları ile ilişkilidir. Aynı damızlık sürüden alınan yumurtalardan koyu renkli olanlar, açık renkli olanlara göre daha iyi kuluçka sonuçları vermektedir (Erensayın, 1991).

Yumurta kabuk rengini oluşturan pigmentlerden biliverdinin antioksidan; proprin ve türevlerinin fotodinamik antibakteriyel ve prototrombinin yumurta kabuk kırılma direncini artırıcı etkileri vardır. Yumurta kabuğunda bulunan biliverdin miktarı annenin yumurta antioksidan kapasitesinin bir göstergesidir (Kaur ve ark., 2003; Ishikawa ve ark., 2010; Solomon, 1987). Ayrıca sağlıklı tavuklar koyu kabuk rengine sahip yumurta yumurtlar ve koyu yumurtaların yumurta sarısı antikor (IgY) seviyesi yüksektir. Yumurta rengi, yumurtadaki IgY seviyesini doğrudan etkilemektedir. Bu sayede koyu kabuk renkli yumurtalardan çıkan civcivlerin kalitesi yüksek olmaktadır (Moreno ve ark., 2004).

Bu çalışmada damızlık etçi ebeveynlerin yumurta kabuk renginin kuluçka sonuçlarına, etlik piliçlerin performansına, karkas özelliklerine, iç organ ağırlıklarına ve bazı stres faktörlerine etkileri araştırılmıştır.

### Materyal ve Yöntem

Denemenin hayvan materyalini ticari bir işletmede bulunan 32 haftalık yaştaki Ross 308 anaç sürüden alınan 4 günlük yumurtalar yumurta kabuk rengine (E) göre üç gruba ayrılmıştır. Yumurta kabuk rengi  $L^*a^*b^*$  renk sistemi kullanılarak Renk Ölçer (Konica Minolta Chromameter model CR-300) aleti ile yapılmıştır (L: parlaklık, a: kırmızılık ve b: sarılık derecesini simgeler). Tespit edilen L, a ve b değerlerinden  $E=(L^2+a^2+b^2)^{1/2}$  formülü kullanılarak yumurta kabuk rengi (E) değeri hesaplanmıştır (Ingram ve ark., 2008). Hesaplanan E değerine göre 80'den küçük olanlar koyu kabuk renkli, 80.00-83.50 arasında olanlar orta açık kabuk renkli ve 83.50'den büyük olanlar açık kabuk renkli olarak belirlenmiştir. Denemede kullanılan yumurtalarda, koyu kabuk renkli yumurtalarda E değeri ortalama 77.48, orta açık kabuk renkli yumurtalarda 81.60 ve açık kabuk renkli yumurtalarda 85.11'dir. Denemede her yumurta kabuk rengi grubundan 360 yumurta, toplamda 1080 yumurta işaretlenerek 0.01 g hassasiyetli tartı ile ağırlıkları saptanmıştır.

Kuluçkaya yüklenmeden önce, yumurtalar 25 °C ve % 80 nemli bir odada 8 saat ön ısıtmaya tabii tutulmuştur. Daha sonra her birinde 120 yumurta bulunan 9 ayrı tablada 1080 yumurta (Refarm, Smartset) kuluçka makinesine yerleştirilmiştir. Kuluçkanın giriş bölümünde ıslak termometrede 99.68 °F (37.6 °C) sıcaklık ve 85 °F nem sağlanmıştır. Kuluçkanın 18. günü yumurtalar karanlık bir odada döllülük kontrolü yapılmış ve her gruptan rasgele 30 yumurta 0.01 g hassasiyetli tartı ile tartıldıktan sonra her grubun döllü yumurtaları ayrı bir tablada olacak şekilde bütün yumurtalar çıkış ünitesine aktarılmıştır. Çıkış ünitesinde 97.88 °F (36.6 °C) sıcaklık ve 90 °F neme sahip ( Refarm, Smatr hatch) sağlanmıştır. Dölsüz ve ölü embriyolu yumurtalar ölümlerin zamanının belirlenmesi için laboratuara transfer edilmiştir. 21. gün çıkımlar tamamlandıktan sonra her gruptan çıkım yapan sağlıklı civcivler ve ölü kabuk altı civcivlerin sayıları belirlenmiştir.

Kuluçka sonuçlarının belirlenmesi için döllülük oranı (DO), çıkış gücü (ÇG), kuluçka randımanı (KR), 18. gün kuluçkada yumurta ağırlık kaybı gram (g) ve yüzde (%) olarak, embriyo ölümleri (erken, orta ve geç) ve yumurta kabuk kalınlıkları belirlenmiştir. Kuluçkada yumurta ağırlık kaybı ortalaması belirlenirken 18. günkü transfer işlemi sırasında her gruptan rastgele alınana 30 yumurta 0.01 g hassasiyetindeki bir terazi ile tartılmıştır. Transfer işlemi (18. günde) sırasında dölsüz ve embriyo ölümü olduğu için alınan yumurtalar kırılarak *Leica* marka ışık mikroskobu altında görsel muayene ile embriyonun ölüm dönemi tespit edilmiştir. Yumurtalar dölsüz, erken dönem embriyo ölümü (0-6 gün), orta dönem embriyo ölümü (7-17 gün) ve geç dönem embriyo ölümü (18-21) olarak isimlendirilmiştir. Yumurta kabuk kalınlıkları 18. günde dölsüz olduğu için

kuluçkadan çıkarılan yumurtaların küt, orta ve sivri uçlardan alınan örnek yumurta kabuk parçalarının zarları ayrıldıktan sonra 1/100 mm duyarlı mikrometre ile ölçülmüştür (Türkoğlu ve ark., 1997). Okunan üç değerlerin ortalaması yumurtanın kabuk kalınlığı olarak verilmiştir.

Kuluçka işleminden sonra çıkan sağlıklı civcivler doğal havalandırmalı ve seyyar elektrikli ısıtıcılar ile ısıtılan kümeslere yerleştirilmiştir. Deneme süresince 24 saat aydınlatma uygulanmıştır. Altlık olarak odun talaşı kullanılmıştır. Denemede kullanılacak civcivlerin ağırlığı yumurta kabuk rengi grubunun ortalamasını temsil etmesine çalışılmıştır. 3 yumurta kabuk rengine göre seçilen civcivler 9 tekerrürlü olarak 2x1 m ebatlarındaki 27 adet bölmede altlıklı yer sistemi bulunan kümeste denemeye alınmıştır. Her yumurta kabuk rengindeki civcivler dokuz tekerrürlü ve her tekerrürde 25 civciv ve her yumurta kabuğu rengi grubunda 225 civciv, toplamda 675 adet karışık cinsiyette civciv denemeye alınmıştır. Yerleşim sıklığı 12.5 hayvan/m<sup>2</sup> olarak belirlenmiştir.

Çalışmada hayvanlara 0–11. günler arası 1. dönem etlik civciv yemi (HP: 23.0, ME: 3100) , 12–21. günler arası 2. dönem etlik civciv yemi (HP: 22.0, ME: 3000), 22–31. günler arası 3. dönem etlik piliç yemi (HP: 20.0, ME: 3100) ve 32–39. günler arası 4. dönem etlik piliç yemi (HP: 18.0, ME: 3200) serbest olarak verilmiştir. Denemede hayvanlar haftalık olarak 1g hassasiyetindeki terazi ile tek tek tartılarak ortalama canlı ağırlıkları (CA) saptanmıştır. Hayvanların haftalık toplam yem tüketimleri deneme sonuna kadar kaydedilerek hayvanların yem değerlendirme oranları (g Yem/g CAA) hesaplanmıştır. Ayrıca her gruptan ölen hayvanların sayısı ve ölüm günü kaydedilerek deneme sonunda yaşama gücü (%) hesaplanmıştır.

Denemenin sonunda (39. gün) hayvanlar 8 saat aç bırakıldıktan sonra her gruptan grup ağırlık ortalamasına yakın 2 erkek 2 dişi etlik piliç seçilmiştir. Seçilen hayvanların V. cuteneae ulnaris'lerinden vakumlu tüplere kan alınmıştır. Bu örnekler 3000 rpm'de 10 dk santrifüj işlemine tabii tutularak serum elde edilmiştir. Serum örnekleri -20 °C muhafazaya alınmış ve analizlerin yapılacağı gün soğuk zincir ile laboratuara gönderilmiştir (Güneş ve ark., 2002). Glikoz, Trigliserit ve Kolesterol ölçümleri için *in vitro* enzimatik kolorimetrik metot kullanılmıştır.

Kanı alınan hayvanlar kesilmiştir. Kesim sonrası hemen tartım yapılarak sıcak karkas ağırlığı belirlenmiştir. Daha sonra bu karkaslar +4°C 24 saat bekletilerek soğuk karkas ağırlıkları belirlenmiştir. Sıcak ve soğuk karkas ağırlıkları canlı ağırlığa oranlanarak sıcak ve soğuk karkas randımanları hesaplanmıştır (Bochno ve ark., 2006). Soğuk karkaslar T.S.E. tavuk parçalama tekniğine uygun olarak boyun göğse girdiği yerden, butlar Art. Coxae'lardan, göğüs costaların sternuma bağlandıkları Facies Art. ternocostalis'ten ve kanatlar Art. Humeri'den ayrılmış (Anonim, 1989), geriye kalan son parça sırt olarak kabul edilmiştir. Bu parçaların ağırlıkları 1 g hassasiyetindeki tartı ile belirlenmiştir.

Kalp, karaciğer, dalak ve abdominal yağ ağırlığı oransal olarak (g/100gCA) 0.01 g hassasiyetli tartı ile belirlenmiştir (Demir ve Şekeroğlu, 2000). pH metre kullanılarak göğsün üç farklı bölgesinden pH ölçümü yapılmıştır. Bu üç farklı değerlerin ortalaması pH değeri olarak hesaplanmıştır. Göğüs eti rengi ise Konica Minolta Chromameter model CR-300 marka renk ölçer aleti ile derili göğsünün üç farklı bölgesinden alınan L-a-b değerleri kullanılarak bir E değeri hesaplanmıştır. Üç E (  $E = (L^2 + a^2 + b^2)^{1/2}$  ) değerinin ortalaması et rengi olarak kabul edilmiştir (Altan ve ark., 2001; Ingram ve ark., 2008). Verilerin istatistikî analizlerinde SPSS paket programı kullanılmıştır. Verilerden % olanlara açı transformasyonu uygulandıktan sonra analiz edilmiştir. Kuluçka embriyo ölümlerine kuluçkalık yumurta kabuk renginin etkisini belirlemek için Ki-Kare testi uygulanmıştır. Diğer veriler için ise Varyans analiz metodu uygulanmıştır. Varyans analizinde önemli çıkan gruplarda çoklu karşılaştırma testlerinden Duncan testi uygulanmıştır (Bek ve Efe, 1989; Özdamar, 1999)

### Bulgular ve Tartışma

Yumurta kabuk renginin kuluçka sonuçlarına etkisi Çizelge 1'de, performans özelliklerine etkisi ise Çizelge 2'de ve kan parametreleri ve iç organ ağırlıklarına etkisi Çizelge 3'de verilmiştir. Kuluçkalık yumurta kabuk renginin yumurta kabuk kalınlığına (P<0.01), döllülük oranına (P<0.05), çıkış gücüne (P<0.05) ve kuluçka randımanına (P<0.05) etkisi istatistikî olarak önemli bulunmuştur. Ancak yumurta kabuk renginin, kuluçkada 18. gün gram yumurta ağırlık kaybına, 18. gün % yumurta ağırlık kaybına, erken dönem (0–6 gün) embriyo ölümlerine (adet), orta dönem (7–17 gün) embriyo ölümlerine (adet), geç dönem (18–21 gün) embriyo ölümlerine (adet) ve

toplam (0–21 gün) embriyo ölümlerine (adet) etkisinin istatistiki olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir ( $P>0.05$ ).

Çizelge 1. Kuluçkalık yumurta kabuk renginin kuluçka sonuçlarına etkisi

	Kuluçkalık yumurta kabuk rengi			Ortalama	OSH	P
	Koyu	Orta açık	Açık			
<b>Yumurta ağırlık kaybı</b>						
18. gün, g	8.03	8.21	8.43	8.23	0.09	Önz
18. gün, %	12.77	13.10	13.42	13.10	0.14	Önz
<b>Kabuk kalınlığı, mm</b>	0.356 <sup>b</sup>	0.348 <sup>b</sup>	0.337 <sup>a</sup>	0.346	0.18	**
<b>Embriyo ölümleri ,adet</b>						
Erken dönem (0-6 gün)	4	5.67	5.67	5.11	0.42	Önz
Orta dönem (7-17 gün)	0.67	1	1	0.89	0.31	Önz
Geç dönem (18-21 gün)	3.67	6.67	5.33	5.22	0.88	Önz
Toplam (0-21 gün)	8.33	13.33	12.00	11.22	1.19	Önz
<b>Kuluçka özellikleri, %</b>						
Döllülük oranı	96.67 <sup>b</sup>	96.39 <sup>b</sup>	95.28 <sup>a</sup>	96.11	0.28	*
Çıkış gücü	88.51 <sup>b</sup>	83.29 <sup>a</sup>	85.43 <sup>ab</sup>	85.75	1.51	*
Kuluçka Randımanı	85.56 <sup>b</sup>	80.27 <sup>a</sup>	81.39 <sup>a</sup>	82.40	1.41	*

Önz: Önemsiz. Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark önemlidir (\* :  $P<0.05$ ; \*\*:  $P<0.05$ ).

Kuluçkalık yumurta kabuk renginin etlik piliçlerin 7. gün ( $P<0.01$ ), 14.gün ( $P<0.05$ ), 21. gün ( $P<0.05$ ), 35 gün ( $P<0.01$ ) canlı ağırlıkları üzerine etkisinin istatistiki olarak çok önemli olduğu tespit edilmiştir ( $P<0.01$ ). Ancak kuluçkalık yumurta kabuk renginin etlik piliçlerin 28. gün ve 39. gün canlı ağırlığı üzerine etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur ( $P>0.05$ ). Ancak 39.gün canlı ağırlıkları Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklılık önemli çıkmıştır ( $P<0.05$ ). Kuluçkalık yumurta kabuk renginin etlik piliçlerin yaşama gücüne (%), yem değerlendirme oranlarına (0–21, 21–39 ve 0–39 gün), sıcak ve soğuk karkas randımanına (%), karkas parçalarının (göğüs, but, kanat, sırt ve boyun) oranlarına (%), göğüs eti rengine (E) ve göğüs eti pH değerine etkisinin istatistikî olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir ( $P>0.05$ ).

Kuluçkalık yumurta kabuk renginin kan trigliserit düzeyi üzerine etkisinin istatistiki olarak önemli olduğu ( $P<0.01$ ), ancak kan glikoz düzeyi, kan kolesterol düzeyi ve iç organ (karaciğer, kalp, dalak ve abdominal yağ) ağırlıklarına etkisinin istatistiki olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir ( $P>0.05$ ). Ancak Duncan çoklu karşılaştırma testine göre dalak ağırlıkları bakımından farklılık önemli çıkmıştır ( $P<0.05$ ).

Etlik damızlık tavukların kuluçkalık yumurta kabuk rengi kuluçka sonuçlarına, etlik piliçlerin performansına, karkas özelliklerine ve bazı kan parametrelerine etkisinin araştırıldığı bu çalışmada; kuluçkalık yumurta kabuk rengi açıldıkça, kuluçkada yumurta ağırlık kayıplarının azaldığını belirten Shafey ve ark. (2005)'dan farklı olarak, kuluçkalık yumurta kabuk rengi açıldıkça yumurta ağırlık kaybı artmış, fakat istatistiki farklılık tespit edilmemiştir. Kuluçkalık yumurta kabuk rengi açıldıkça toplam embriyo ölümü artmıştır. Ancak, kuluçkalık yumurta kabuk renk gurupları arasında toplam embriyonik ölüm bakımından istatistikî farklılık oluşmaması Shafey ve ark. (2005)'ın sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Yumurta kabuk renginin yumurta kabuk kalınlığına etkisinin olmadığını belirten araştırmacılarından (Shafey ve ark., 2004; Shafey ve ark., 2005; Zhang ve ark., 2005) farklı olarak bu çalışmada, kuluçkalık yumurta kabuk rengi açıldıkça yumurta kabuk kalınlığı azalmış ve kuluçkalık yumurta kabuk rengi yumurta kabuk kalınlığına etkisi önemli çıkmıştır. Kuluçkalık yumurta kabuk renginin açıktan koyuya doğru artıkça döllülük oranının arttığını, fakat istatistikî farklılık olmadığını belirten Shafey ve ark. (2004)'dan farklı olarak, bu çalışmada farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 2. Kuluçkalık yumurta kabuk renginin etlik piliç performans özellikleri üzerine etkisi.

Özellikler	Kuluçkalık yumurta kabuk rengi			Ortalama	OSH	P
	Koyu (E:77.48)	Orta açık (E:81.60)	Açık (E:85.11)			
<b>Canlı ağırlık ,g</b>						
Başlangıç	41.97	41.90	41.94	41.94	0.13	Önz
7. gün	175.00 <sup>b</sup>	172.85 <sup>b</sup>	169.31 <sup>a</sup>	172.38	0.62	**
14. gün	489.45 <sup>b</sup>	479.24 <sup>a</sup>	478.92 <sup>a</sup>	482.51	1.66	*
21. gün	948.11 <sup>b</sup>	929.36 <sup>a</sup>	931.73 <sup>a</sup>	936.32	3.36	*
28. gün	1569.77	1541.80	1557.72	1556.32	6.09	Önz
35. gün	2269.52 <sup>b</sup>	2186.07 <sup>a</sup>	2226.87 <sup>ab</sup>	2227.16	10.51	**
39. gün	2547.58 <sup>b</sup>	2474.52 <sup>a</sup>	2510.55 <sup>ab</sup>	2510.88	10.95	Önz
<b>Yaşama gücü ,%</b>	92.00	93.78	93.78	93.19	1.04	Önz
<b>Yem değerlendirme oranı , gYem/gCAA</b>						
0-21 gün	1.43	1.41	1.42	1.42	0.02	Önz
21-39 gün	1.96	1.97	1.96	1.96	0.04	Önz
0-39 gün	1.76	1.75	1.75	1.75	0.03	Önz
<b>Karkas özellikleri ,%</b>						
Sıcak karkas randımanı	70.96	70.22	69.95	70.38	0.26	Önz
Soğuk karkas randımanı	72.25	71.68	71.36	71.76	0.26	Önz
Göğüs eti ağırlığı oranı	35.71	35.90	35.27	35.63	0.23	Önz
But ağırlığı oranı	28.33	28.25	27.83	28.14	0.17	Önz
Kanat ağırlığı	10.80	10.58	10.75	10.71	0.08	Önz
Sırt ağırlığı oranı	18.43	18.58	18.21	18.41	0.13	Önz
Boyun ağırlığı oranı	6.73	6.71	7.95	7.13	0.35	Önz
<b>Göğüs eti renk (E) değeri</b>	68.70	66.26	71.21	68.72	0.35	Önz
<b>Göğüs eti pH değeri</b>	5.95	5.92	5.98	5.95	0.02	Önz

Önz: Önemsiz. Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark önemlidir (\* : P<0.05; \*\*: P<0.05).

Kuluçkalık yumurtalarda açık kabuk rengine sahip yumurtaların kuluçka randımanının orta kabuk renkli ve koyu kabuk rengine sahip yumurtalardan daha yüksek olduğunu belirten Shafey ve ark. (2004)'nın sonuçlarından farklı olarak, bu çalışmada kabuk rengi en koyu olan yumurtaların kuluçka randımanı en yüksek çıkmıştır. Kuluçkalık yumurta renginin etlik piliçlerin canlı ağırlık artışları üzerine etkisi birinci haftadan kesim yaşına kadar devam etmiştir. Koyu kabuk rengine sahip yumurtalardan elde edilen hayvanların canlı ağırlıkları deneme sonuna kadar yüksek çıkmıştır. Bunun muhtemel sebepleri, daha koyu yumurta kabuk rengine sahip hayvanların hastalık ve streslere daha dayanıklı olduğu ve koyu kabuk rengine sahip yumurta kabukları üzerinde bakteri gelişiminin daha az olmasıdır (Mertens ve ark., 2009; Ishikawa ve ark., 2010). Koyu kabuk rengine sahip yumurta yumurtlayan hayvanların daha fazla antioksidan kapasitesine sahip olması ve bu özellikleri kuluçkadan çıkan civcivlere aktarmalarından dolayı, daha sağlıklı ve strese dayanıklı hayvanlar elde edildiği belirtilmesine (Kaur ve ark., 2003; Morales ve ark., 2006; Ishikawa ve ark., 2010) rağmen, bu çalışmada kuluçkalık yumurta kabuk renginin etlik piliçlerin yaşama gücüne etkisi önemsiz bulunmuştur. Bunun muhtemel sebebi daha koyu yumurta kabuk rengine sahip yumurtalardan çıkan civcivlerin canlı ağırlık artışlarının diğer guruplardan daha yüksek olmasıdır. Kuluçkalık yumurta kabuk renginin etlik piliçlerin yem değerlendirme oranlarına etkisi de önemsiz bulunmuştur. Etlik piliçlerde göğüs etinin işlenmesinde açık et renginin daha iyi olduğu belirtilmektedir ( McCurdy ve ark., 1996; Owens ve ark., 2000). Etlik piliçlerde et rengi ile et pH'sı yakından ilişkilidir ve et pH'ının düşük olması hayvan kesim öncesi refahının daha iyi olduğunun bir göstergesi olarak kabul edilmektedir (Castellini ve ark., 2002). Ancak bu çalışmada kuluçkalık yumurta ağırlığının ve kabuk renginin etlik piliçlerin et pH'sı ve et rengi üzerine istatistiksel bir etkisi saptanmamıştır. Aynı şekilde iç organ ağırlıkları refah göstergesi olarak alınabilir. Bu çalışmada gerek yumurta ağırlığının gerekse yumurta kabuk renginin etlik piliçlerin iç organ (kalp, karaciğer, dalak ve abdominal yağ) ağırlıklarını etkilemediği gözlemlenmiştir. Kuluçkalık yumurta kabuk renginin kan parametrelerinden glikoz ve total kolesterol düzeyini etkilemediği, ancak kan trigliserit düzeyini etkilediği gözlemlenmiştir.

Çizelge 3. Kuluçkalık yumurta kabuk renginin bazı kan parametrelerine ve iç organ ağırlıklarına etkisi

Özellikler	Kuluçkalık yumurta kabuk rengi			Ortalama	OSH	P
	Koyu (E:77.48)	Orta açık (E:81.60)	Açık (E:85.11)			
<b>Kan parametreleri, mg/dL</b>						
Kan glikoz düzeyi	122.57	121.43	117.0	120.35	1.97	Önz
Kan kolesterol düzeyi	228.07	225.53	230.7	228.10	2.12	Önz
Kan trigliserit düzeyi	21.23 <sup>b</sup>	20.00 <sup>b</sup>	15.41	18.88	0.69	**
<b>İç organ ağırlıkları, g/100gCA</b>						
Karaciğer ağırlığı	2.15	2.15	2.17	2.16	0.02	Önz
Kalp ağırlığı	0.67	0.69	0.67	0.67	0.01	Önz
Dalak ağırlığı	0.16 <sup>ab</sup>	0.18 <sup>b</sup>	0.15 <sup>a</sup>	0.16	0.00	Önz
Abdominal yağ ağırlığı	1.55	1.39	1.57	1.51	0.05	Önz

Önz: Önemsiz. Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark önemlidir (\*: P<0.05; \*\*: P<0.05).

Sonuç olarak kuluçkalık yumurta kabuk rengi olarak koyu kabuk renkli yumurtaların dönlülük oranına, çıkış gücüne, kuluçka randımanına, yumurta kabuk kalınlığına ve etlik piliç canlı ağırlık artışına olumlu etkileri saptanmıştır. Bu nedenle koyu yumurta kabuk rengi damızlık sürülerde bir seleksiyon ölçütü olarak ele alınabilir.

#### Kaynaklar

- Anonim, 1989. Türk Standartları- Tavuk gövde eti parçalama kuralları, T.S.E., Ankara.
- Altan, A., Bayraktar, H., Önenç, A. 2001. Etlik Piliçlerde sıcak stresinin et rengi ve pH'ı üzerine etkileri. Hayvansal Üretim Dergisi. 42 (2): 1-8.
- Bek, Y., Efe, E. 1989 Araştırma deneme metotları I. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Ders Kitabı. No: 71. Adana.
- Bochno, R., Murawska, D., Brzostowska, U. 2006. Age-related changes in the distribution of lean fat with skin and bones in goose carcasses. Poultry Science. 85: 1987- 1991.
- Butcher, G. D., Miles, R. D. 1995. Factors causing poor pigmentation of brown shelled eggs. Cooperative Extension Service Fact Sheet VM94. Institute of Food and Agricultural Science. University of Florida, Gainesville.
- Castellini, C., Mugnai, C., Dal Bosco, A. 2002. Effect of organic production systems on broiler carcass and meat quality. Meat Science. 60: 219-225.
- Çelebi, Ş. 2003. Yumurta tavuk rasyonlarına hayvansal ve bitkisel yağ ilavesinin performans, yumurta kalitesi ve yumurta sarısı yağ asidi kompozisyonu üzerine etkileri. Doktora Tezi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Demir, E. ve Şekeroğlu, A. 2000. Ekstrüde tam yağlı soya, fermakto ve yucca ekstraktının etlik piliçlerdeki etkileri. Tavukçuluk Araştırma Dergisi. 2 (2): 31-35.
- Erensayın, C., 1991. Tavukçuluk. Dizgi baskı: 72, Cilt 1, Ankara.
- Güneş, N., Polat, Ü., Petek, M. 2002. Alternatif barındırma sistemlerinde yetiştirilen piliçlerin biyokimyasal kan parametrelerindeki değişikliklerin incelenmesi. Uludağ University Journal of the Faculty Veterinary Medicine. 21: 39-42.
- Ingram, D.R., Hatten III, L.F., Homan, K.D. 2008. A study on the relationship between eggshell color and eggshell quality in commercial broiler breeders. International Journal of Poultry Science. 7(7): 700-703.
- Ishikawa, S., Suzuki, K., Fukuda, E., Arihara, K., Yamamoto, Y., Mukai, T., Itoh, M. 2010. Photodynamic antimicrobial activity of avian eggshell pigments. FEBS Letters. 584: 770-774.
- Kaur, H., Hughes, M. N., Green, C. J., Naughton, P., Foresti, R., Motterlini, R. 2003. Interaction of bilirubin and biliverdin with reactive nitrogen species. FEBS Letters. 543: 113-119.
- Kennedy, G. Y., Vevers, H. G. 1973. Eggshell pigments of the Araucano fowl. Comparative Biochemistry and Physiology Part B: Comparative Biochemistry. 44(1): 11-25

- Kennedy, G. Y., Vevers, H. G. 1976. A survey of avian eggshell pigments. *Biochemistry and Physiology Part B: Comparative Biochemistry*. 55(1): 117–123.
- McCurdy, R.D., Barbut, S. ve Qinton, M. 1996. Seasonal effect on pale soft exudative (PSE) occurrence in young turkey breast meat. *Food Research Institute*. 29: 363-366.
- Mertens, K., Vaesen, I., Ioffel, J., Kemps, B., Kamers, B., Perianu, C., Zoons, J., Darius, P., Decuyper, E., Baerdemaeker, De J., De Ketelaere, B. 2009. The transmission color value: A novel egg quality measure for recording shell color used for monitoring the stress and health status of a brown layer flock. *Poultry Science*, 89: 609–617
- Morales, J., Sanz J. J., Moreno, J. 2006. Egg colour reflects the amount of yolk maternal antibodies and fledging success in a songbird. *Biology Letters*. 2: 334–336.
- Moreno, J., Osorno, J. L., Morales, J., Merino, S., Toma's, G. 2004. Egg colouration and male parental effort in the pied flycatcher *Ficedula hypoleuca*. *Journal of Avian Biology*. 35: 300–304.
- Owens, C.M., Hirscler, E.M., Mckee, S.R., Martinez-Dawson, R., Sams, R.A. 2000. The characterization and incidence of pale, soft, exudative turkey meat in commercial plant. *Poultry Science*. 79: 553-558
- Özdamar, K. 1999. Paket programlar ile istatistiksel veri analizi I. Kaan Kitabevi 2.baskı.
- Roberts, J.R., Nolan, J.V. 1997. Egg and eggshell quality in five strains of laying hen and the effect of calcium source and age, s. 38-44. In: J. Kijowski and J. Pikul (Editors) *Eggs And Egg Products Quality, Proceedings Of The VII European Symposium On The Quality Of Eggs And Egg Products*, 21-26 September, Poznan, Poland, s. 366
- Sarıca, M., Camcı, Ö., Selçuk, E. 2003. Bildirgin, Sülün, Keklik, Etçi Güvercin ve Devekuşu Yetiştiriciliği. OMÜ. Ziraat Fakültesi Ders Kitabı. No:4 Genişletilmiş III. Baskı. Samsun.
- Schwartz, S. W., Raux, A., Schacter, B. A., Stephenson, B. D., Shoffner, R. N. 1980. Loss of hereditary uterine protoporphyria through chromosomal rearrangement in mutant Rhode Island Red hens. *The International Journal of Biochemistry*. 12: 935–940.
- Shafey, T.M., Ghannam, M.M., Al-Batshan, H.A., Al-Ayed, M.S. 2004. Effect of pigment intensity and region of eggshell on the spectral transmission of light that passes the eggshell of chickens. *International Journal of Poultry Science*. 3 (3): 228-223.
- Shafey, T.M., Al-Batshan, H.A., Ghannam, M.M., Al-Ayed, M.S. 2005. Effect of intensity of eggshell pigment and illuminated incubation on hatchability of brown eggs. *British Poultry Science*. 46 (2): 190–198.
- Shanawany, M.M. 1987. Hatching weight in relation to egg weight in domestic birds. *World Poultry Science Journal*. 45: 107-115.
- Solomon, S. E. 1987. Egg shell pigmentation. In *Egg Quality Current Problems And Recent Advances* (ed. R. G. Wells & C. G. Belyavin), s. 147-158. London: Butterworths.
- Türkoğlu, M., Arda, M., Yetişir, R., Sarıca, M., Erensayın, C. 1997. *Tavukçuluk Bilimi. Otak- Form Ofset*, Samsun.
- Zhang, L.C., Ning, Z.H., Xu, G.Y., Hou Z.C. Yang1, N. 2005. Heritability and genetic and phenotypic correlations of egg quality traits in brown-egg dwarf layers. *Poultry Science*. 84: 1209–1213.



## Japon Bildircinlarında (*Coturnix coturnix japonica*) Canlı Ağırlık Yönünde Yapılan Seleksiyonun Yumurta Dış ve İç Kalite Özelliklerine Etkileri

Hakan İnci, Bünyamin Söğüt, Turgay Şengül, Gökçe Özdemir, Ahmet Yusuf Şengül

Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, BİNGÖL

### Özet

Bu çalışma, bildircinlerde canlı ağırlık ile yumurta dış ve iç kalite özellikleri arasındaki ilişkilerin incelenmesi amacıyla yapılmıştır. Çalışmada hayvan materyali olarak 75 adet bildircin kullanılmıştır. Bildircinler deneme süresince kafeste barındırılmış ve her kafes bölmesine aynı ağırlıkta bir erkek ve iki adet dişi bildircin konulmuştur. Bildircinlerden 4 hafta boyunca yumurta toplanmış ve yumurtalarda ağırlık, şekil indeksi, özgül ağırlık, kabuk kalınlığı, kabuk ağırlığı, ak indeksi, haugh brimi sarı indeksi ve ak ağırlığı gibi özellikler ölçülmüştür. Elde edilen sonuçlar, bildircinlerde canlı ağırlık yönünde yapılan seleksiyonun yumurta ağırlığı üzerine pozitif etki ettiği gözlenmiştir. Canlı ağırlık ile yumurta ağırlığı, şekil indeksi, ak indeksi, ak ve sarı ağırlığı arasında pozitif korelasyonlar saptanmıştır.

**Anahtar Sözcükler:** Bildircin, seleksiyon, canlı ağırlık, yumurta özellikleri.

### The Effects of Selection for Body Weight on External and Internal Feature of Egg in Japanese Quail (*Coturnix Coturnix Japonica*)

### Abstract

The aim of this study is to figure out the effects of selection for body weight on external and internal feature of eggs in Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*). Totally 75 birds were used to accomplish the goal. The birds were kept in the cages with same weight of a male and two females. The eggs were collected for 4 weeks, and egg weight, shape index specific gravity, shell thickness, shell weight, albumen and yolk index, albumen weight and haugh unit was measured. According to results, selection for body weight had a positive effect on egg weight. Some positive effects were also observed in body weight with egg weight, shape index, albumen index, albumen and yolk weight.

**Key Words:** Quail, selection, body weight, egg traits





## Denetimsiz Ana Arı Satışları Sebebiyle Anadolu Arı (*Apis mellifera*) Popülasyonunda Meydana Gelen Morfolojik Bozulmaya İlişkin Bir Örnek

Ahmet Güler

Ondokuzmayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, 55139 Kurupelit, Samsun  
e-posta: [aguler@omu.edu.tr](mailto:aguler@omu.edu.tr); Tel: +90 (362) 312 19 19/1154; Fax: +90 (362) 457 60 34

### Özet

Bu çalışmada, kapalı bir bölge arı popülasyonunun morfolojik yapısı üzerine ana arı girişinin sebep olduğu fenotipik farklılığı belirlemek ve farklı morfolojik yapı gösteren arı örneklerinin orijinal ana arı kaynağını tahmin edecek bir model geliştirmek amaçlanmıştır. Bu amaçla Türkiye’de en fazla anaarı yetiştiriciliği yapılan Anadolu (*A. m. anatoliaca*) ve Kafkas (*A. m. caucasica*) orijinal arı ırklarının 41 morfolojik karakterlerine ait standart Multivariate Canonical Diskriminant Fonksiyonu ve Sürekli Tanımlama Katsayıları belirlenmiştir. İkinci aşamada bu ırklardan ticari ana arı girişi olan Türkeli yöresi arılarının morfolojik özellikleri değerlendirilmiştir. Yörenin dışarıdan ana arı girişi sebebiyle önemli düzeyde genetik bozulmaya maruz kaldığı tespit edilmiştir. Orijinal ırklara ait fonksiyon ve katsayılar yardımıyla kaynağı bilinmeyen örnek grubunda yer alan 15 orijinal test örneğinin kaynağı % 100 doğrulukla ve Türkeli yöresinin kaynağı bilinmeyen 30 örneğinden 25’nin kaynağı tahmin edilmiştir. Ayrıca, bölgenin orijinal arı örnekleri doğrulukla gruplandırılmıştır. Türkeli yöresi arılarının saf olmadıkları ve daha çok Kafkas (CR-P) kaynaklı ana arı girişi olduğu Bu yöntem sayesinde saf ırkların yetiştirme bölgelerinde meydana gelen melezlenmeyi ve şüphelenilen örnekleri doğrulukla tahmin etmek mümkündür.

**Anahtar Kelimeler:** Balarısı, *Apis mellifera*, anaarı, ırk, morfoloji, Fonksiyonlar

### Abstract

The objectives of this study were to determine the effects of imported commercial queen bees from different geographical origin subspecies on the morphological variation of native honeybee populations of the Turkeli area of the Sinop province, and to apply a model to identify and predict the use of commercial queen bee subspecies. Standard classification function coefficients, discriminant function coefficients and constant coefficients for 41 morphological characteristics were determined for two geographic Turkish honeybee subspecies (*Apis mellifera anatoliaca* and *A. m. caucasica*) used intensively for commercial queen bee rearing. Then, the morphological characteristics of unknown worker bee samples from the Turkeli (Sinop) area where commercial queen bee usage is common were investigated. The model developed showed that the area was subject to genetic mixing because of commercial queen bee usage. The subspecies of 15 unknown test samples were predicted with 100% confidence using the standard discriminant function coefficients and constant coefficients of the original geographic bee subspecies. In addition, the native bees from 25 of 30 samples from the Turkeli area were successfully predicted using the model developed. Honeybees from the Turkeli area were of mixed subspecies (phenotype) and showed little morphological similarity. Using the model proved that there was a commercial queen bee introduction into the Turkeli area, mainly from the two sources of (57% Caucasian Ardahan-Posof and 10% Caucasian Artvin-Camili) where commercial queen bees have been reared from *A. m. caucasica*.

*Apis mellifera/ race/ queen bee/ usage/ morphometric/ identifying functions*

### Giriş

Anadolu, bal arısı (*Apis mellifera* L.)’nin genetik çeşitliliği yönünden, özellikle de alt tür seviyesinde çok zengin bir havzadır (Adam, 1983; Palmer ve ark., 2000). Bu yapı yönünden "Dünyada bir benzeri daha olmayan yer" olarak tanımlanmıştır (Adam, 1983). Nitekim bu zenginliği farklı coğrafik bölgelerindeki önemli arı ırklarının varlığında görüyoruz. Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi’nde Kafkas ırkı (*A. m. caucasica*) (Bodenheimer, 1942;

Ruttner, 1988; Karacaoğlu, 1989; Smith ve ark, 1997; Güler ve Kaftanoğlu, 1999a; Palmer ve ark., 2000), Orta Anadolu Bölgesi'nde Anadolu ırkı (*A. m. anatoliaca*) (Öztürk, 1990; Gencer ve Fıratlı, 1999; Güler ve Kaftanoğlu, 1999b; Kandemir ve ark., 2000), Trakya Bölgesi'nde Karniyol ırkı (*A. m. carnica*) (Smith ve ark., 1997; Kandemir ve ark., 2000; Güler ve Bek, 2002), Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Suriye ırkı (*A. m. syriaca*)'nın (Bodenheimer, 1942; Ruttner, 1988; Akyol, 1998) dağılım gösterdiği bilinmektedir. Ayrıca, coğrafik bölgelerin geçiş kısımlarında da birçok ekotipin tanımı yapılmıştır. Ege Bölgesi (Muğla) ve Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi (Borçka-Camili) gibi (Ruttner, 1988; Güler, 2001) yerler örnek olarak verilebilir. Bütün bunlarla birlikte Anadolu'daki bu genetik zenginlik son yıllardaki çalışmalarla da ortaya konulmuştur (Bodur ve ark., 2007; Solorzanol ve ark., 2009; Güler ve ark., 2010).

Son 25–30 yılda yoğun bir göçer arıcılık, kontrolsüz koloni ve büyük miktarda ana arı satışları yapılmaktadır (Güler ve Demir, 2005). Kafkas arısının dağılım gösterdiği Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi ise son 30 yıldır ırkın korunması amacıyla göçer arıcılığa kapatılmıştır. Bunun dışında hangi bölgeye hangi ırk veya ekotipin uygun olduğu hususunda bir yasal düzenleme mevcut değildir. Saf ırkların olduğu bölgelere denetim olmadan farklı ırklardan anaarı ve koloni satışları yapılmaktadır. Örneğin, arıcılar tarafından yetiştiriciliği tercih edilen Kafkas arı ırkının Ardahan ve Artvin Bölgesinde yetiştirilen ana arıları Anadolu ırkının, Suriye arısının, Ege arısının ve Karniyol ırkının dağılım gösterdiği bölgelere denetim olmadan satışları yapılmaktadır. Tam tersi durumda söz konusudur. Ege arısı veya Anadolu ırkından yetiştirilen ana arılar, denetim olmadan diğer bölgelere satışları yapılmaktadır. Bu yoğun arı hareketleri sonucunda ve çiftleştirmenin kontrol edilememesi sebebiyle mevcut ırk ve ekotiplerin melezlenme etkisi ile özelliklerini kaybettiklerine dair yaygın bir kanaat vardır. Mevcut genetik yapının ciddi boyutlarda bozulmasının sebebi yetiştiricilerin daha verimli olur diye farklı arı ırkları tercih etmeleridir (Ruttner, 1988; Moritz, 1991; Kauhausen-Keller ve ark., 1997; Lodesani ve Costa, 2003). Arılarda haplo diploid yapı sebebiyle ana arının yaratacağı olumsuzluk düzeyinin fazla olacağı düşünülmektedir (Rinderer, 1986; Poklukar ve Keziç, 1994). Ayrıca, denetimsiz ana arı satışının diğer bölge arıları üzerine olumsuz etkisinin olup olmadığı bilinmemektedir. Bazı araştırmacılara (Whitfield ve ark., 2006; Delaney ve ark., 2009) göre ırkların bazı bölgelerde özelliklerini uzun süre muhafaza ettikleri belirtilmektedir. Genetik bozulma varsa da bunu ortaya koyacak bir yöntem, çalışma ve bilgiye sahip değiliz. Oysaki çevre ve genotipin ortak etkileri sonucu binlerce yılda oluşmuş bu değerli gen kaynaklarının korunması bir zorunluluktur. Bu çalışmada, öncelikle Türkiye'de en fazla anaarı yetiştiriciliği yapılan Anadolu (*A. m. anatoliaca*) ve Kafkas (*A. m. caucasica*) orijinal arı ırklarının standart morfometrik Multivariate Canonical Diskriminant Fonksiyonu ve Sürekli Tanımlama Katsayıları belirlenecektir (Coley ve Lohnes, 1971). Daha sonra bu katsayılardan yararlanılarak, kapalı bir havza arı popülasyonunun morfolojik yapısı üzerine ana arı girişinin sebep olduğu fenotipik farklılığı, bu farklılığın düzeyini ve örneklerin ait oldukları orijinal kaynağı tahmin edecek bir model geliştirmek amaçlanmıştır.

## Materyal ve Metot

### Arı Materyali

Bu çalışmada, iki farklı tipte arıcılık işletmesi işçi arılarının morfolojik özellikleri incelenmiştir. Bunlar; 1- Türkiye'de en fazla ve orijinal ırk ana arı yetiştiriciliği yapan işletmeler. 2- Dışarıdan ana arı satın alıp kullanan işletmelerdir.

### Orijinal Irk Anaarı Üretimi Yapan İşletmelere Ait İşçi Arı Örnekleri

Türkiye'de en fazla ana arı Kafkas (*A. m. caucasica* G.) ve Anadolu (*A. m. anatoliaca* M.) arı ırklarından yetiştirilir. Kafkas ırkı ana arı, Türkiye Kalkındırma Vakfı tarafından 25–30 yıldır Ankara-Kazan'da ve bazı işletmeler tarafından Artvin İli Borçka İlçesi Camili'de üretilir. Anadolu ırkı ana arılar ise Ankara yöresindeki işletmelerde yetiştirilir. Kafkas ırkını temsil etmek üzere Ardahan Posof (TKV'den) 35, Artvin Camili'den 35 ve Anadolu arı ırkını temsil etmek üzere Ankara (Beypazarı ve Kazan)'dan 29 örnek toplanmıştır. Örnekler ana arı yetiştiriciliği yapılan işletmelerden alınmıştır. Bu işletmelerden alınan örneklerden 5'er adedi yöntemin doğruluğunu test etmek amacıyla ayrılmıştır. Bu orijinal ırklar morfolojik yapılarına ilişkin tanımlayıcı Multivariate Kanonik Diskriminant Fonksiyon Katsayıları geliştirmek ve standart oluşturmak amacıyla incelenmişlerdir.

### *Ticari Ana arı Satın Alan İşletmelere Ait İşçi Arı Örnekleri*

Ticari ana arı satın alan yöre olarak Sinop İli Türkeli İlçesi (41° N ve 34' E) seçilmiştir. Bu yöre bilinerek seçilmiştir. Türkeli, coğrafik yapı, ulaşım ve çevre ile bağlantısı yönünden tam anlamı ile izole bir alan konumundadır. Türkiye'de arı göç bölgeleri ve güzergâhı dışındadır. Adam (1983) Karadeniz Bölgesi'nde Sinop yöresi (Türkeli ve Dikmen) arılarından bahseder ve en iyi arıların bu yörede bulunduğunu belirtir. Yöre İç Anadolu Bölgesiyle yüksek dağlarla bağlantılıdır. Engebeli arazi yapısına sahiptir. Doğu ve Batı Karadeniz arası iklim özeliği gösterir. Ana arı dışında yöreye arı girişi yoktur. Yöreye son 10 yıldır ticari ana arı girişi olmaktadır. Hiç ana arı girişi olmayan köylerde bulunmaktadır. İşçi arı örnekleri uzun bir süredir dışarıdan ana arı satın alan ve hiç ana arı almayan işletmelerden toplanmıştır. İşçi arı örnekleri ilçenin Turhan, Düzler, Yeşiloba, Çatakgüney, Merkez ve Akçabük köylerindeki arılıklardan toplanmıştır. Her arılıkta tesadüfî seçilen 5'şer adet koloniden olmak üzere toplam 30 işçi arı örneği alınmıştır. Örneklerin alındığı köyler arasında 3 ile 45 km mesafe bulunmaktadır.

### **Metot**

İlk aşamada orijinal ırklar, standart oluşturmak, kümelenme diyagramlarını belirlemek ve kaynağı bilinmeyen örneklerin genetik kaynaklarını tahmin edecek katsayıları geliştirmek amacıyla incelenmişlerdir. Kafkas arı ırkı, Kafkas Ardahan-Posof ve Kafkas Artvin-Camili olmak üzere iki ayrı popülasyon halinde değerlendirilmiştir. Ardahan-Posof ve Artvin-Camili'de dağılım gösteren arı popülasyonları Kafkas ırkı olmalarına rağmen oluştukları bölgelerin coğrafik farklılığı sebebiyle morfolojik, fizyolojik ve davranış özellikleri yönünden birbirlerinden farklıdırlar (Güler ve ark., 1999; Güler, 2001; Güler ve Alpay, 2005). Kafkas ırkı ticari ana arılar tamamen bu iki kaynaktan üretilir. Orijinal ırk ana arı üreten Ardahan-Posof'tan 30, Artvin-Camiliden 30 ve Anadolu ırkından 24 olmak üzere toplam 84 işçi arı örneğinin önce morfolojik özellikleri ölçülmüştür. Bu orijinal ırkların morfolojik yapı yönünden tanımlanmaları için verilere Multivariate Diskriminant Analiz uygulanmıştır. Yöntem yardımı ile ana arı yetiştirilen bu üç orijinal arının morfolojik yapılarına ait tanımlayıcı standart katsayılar elde edilmiştir. Bu standart katsayılar yardımı ile ana arı üretimi yapılan bu üç orijinal arı genotipinin koordinat sisteminde standart kümelenme alanları tespit edilmiştir.

İkinci aşamada ise Sinop İli Türkeli İlçesinin 6 köyünden 30 ve orijinal ırk ana yetiştiriciliği yapan Ardahan-Posof'tan 5, Artvin-Camili'den 5 ve Anadolu ırkından 5 adet olmak üzere toplam 45 işçi arı örneğinin morfolojik özellikleri incelenmiştir. Türkeli örneklerinin (30 örnek) bir kısmı bölgenin yerli arısı ve saf niteliktedir. Bir kısmı dışarıdan satın alınan ana arıların bulunduğu kolonilerdendir. Diğer bir kısmı ise melezlenme sonucu oluşmuş kolonilerdir. Bu nedenle ikinci aşamada incelenen toplam 45 örneğin hangilerinin alınan ana arılara ait olduğu, hangi ırka ait oldukları, hangi bölgeden geldikleri, hangilerinin yerli arı, hangilerinin test örnekleri ve hangilerinin melez oldukları bilinmemektedir. Mesela dışarıdan alınan ana arılar sertifikasız, işaretsiz ve denetimsiz satılmaktadır. Bu nedenle bu çalışmada Türkeli yöresinden toplanan örnekler (30 örnek) ile orijinal ana arı işletmelerinden alınan örneklerin (15) tümü (45 örnek) kaynağı bilinmeyen örnekler olarak kabul edilmiştir. Kaynağı bilinmeyen bu örneklerin, hangi genetik kaynaktan geldiği test edilerek tahmin edilmeye çalışılacaktır. Bu amaçla daha önce Kafkas Ardahan-Posof, Kafkas Artvin-Camili ve Anadolu Ankara-Beypazarı orijinal ırklarının belirlenen ortak Multivariate Diskriminant Fonksiyonları ve Tanımlama (Constant) Katsayılarından yararlanılacaktır. Bu katsayılar yardımı ile her örnek için iki adet Skor Fonksiyonu hesaplanmıştır. Bu skor fonksiyonları yardımı ile de kaynağı bilinmeyen örneklerin koordinat sisteminde düştükleri bölgeler ve kümelenme alanları ile ana arıların geldiği orijinal kaynak tahmin edilmiştir (Coley ve Lohnes, 1971).

### *Morfolojik Ölçümler*

Orijinal ırk ana arı üreten işletmeler ile Türkeli yöresi işçi arı örneklerinin morfolojik özellikleri incelenmiştir. Toplam 129 işçi arı örneğinde çalışılmıştır. Örnekler Haziran ve Eylül ayları arası dönemde toplanmıştır. Dilin dışarıda olmasını sağlamak amacıyla koloniden alınma anında örnekler kaynar su uygulaması yapılmıştır. Örnekler, preparat hazırlanıncaya kadar etil alkolde muhafaza edilmiştir (Ruttner ve ark., 1978; Güler, 2006). Preparasyonda her bir organ hoyer sıvısı ile slâyt camına yapıştırılmıştır.

Her örnekte 15 olmak üzere toplam (15x129) 1935 işçi arıdan morfolojik ölçüm alınmıştır. Toplam 41 morfolojik karakter ölçülmüştür. Bir işçi arıda; beşinci tergite kıl uzunluğu (LH, mm), dördüncü tergite keçe bant genişliği (WTa, mm), dördüncü tergite parlak zemin genişliği (WTb, mm), tomentum index (TI, oranı), dil uzunluğu (LPr, mm), femur uzunluğu (LF, mm), tibia uzunluğu (LT, mm), metatarsus uzunluğu (LM, mm), metatarsus genişliği (WM, mm), metatarsal index (MI, oran), arka bacak uzunluğu (LHL, mm), üçüncü tergite genişliği (WT<sub>3</sub>, mm), dördüncü tergite genişliği (WT<sub>4</sub>, mm), vücut büyüklüğü (BS, T<sub>3</sub>+T<sub>4</sub>, mm), üçüncü sternit genişliği (WS<sub>3</sub>, mm), mum salgı yüzeyi uzunluğu (LWM, mm), mum salgı yüzeyi genişliği (WWM, mm), mum yüzeyleri arası mesafe (DWM, mm), altıncı sternit uzunluğu (LS<sub>6</sub>, mm), altıncı sternit genişliği (WS<sub>6</sub>, mm), sternum index (S<sub>6</sub>l, oran), kanat uzunluğu (LFW, mm), kanat genişliği (WFW, mm), cubital a damar uzunluğu (LCa, mm), cubital b damar uzunluğu (LCb, mm), cubital index (CI, oran), ikinci tergum (CT<sub>2</sub>), üçüncü tergum (CT<sub>3</sub>), dördüncü tergum (CT<sub>4</sub>) ve scutelum (CSc) renkleri ile kanat A<sub>4</sub>, B<sub>4</sub>, D<sub>7</sub>, E<sub>9</sub>, G<sub>18</sub>, J<sub>10</sub>, J<sub>16</sub>, K<sub>19</sub>, L<sub>13</sub>, N<sub>23</sub> ve O<sub>26</sub> damar açısı (° olarak) karakterlerinin biyometrik ölçümleri yapılmıştır (Alpatov, 1929; Dupraw, 1965; Ruttner ve ark., 1978; Moritz, 1991; Kauhausenkeller ve Keller, 1994; Güler ve Bek, 2002). Ölçümler stereomikroskopta yapılmıştır. Damar açılarının ölçümünde mikroskobun çizim tüp ataçmanından yararlanılmıştır. Her kanat üzerindeki 11 açı, mikroskop okülerinde kanat üzerindeki kanat damarlarının birleştiği noktalar çizim tüpünde kâğıt üzerine 18 ayrı nokta koymak suretiyle yerleri işaretlenmiştir. Daha sonra her açığı oluşturan bu noktalar çizgi çizilerek birleştirilmiş ve damarları temsil eden bu çizgiler arası açı değerleri derece (°) cinsinden açıölçer ile ölçülmüştür (Moritz, 1991; Güler ve Bek, 2002).

### ***Istatistikî Değerlendirme***

Multivariate Diskriminant Analiz yöntemi ikiden fazla canlı popülasyonunun morfolojik ve fizyolojik yönden birbirlerinden farklılıklarını belirler. Bunu belirlerken tüm değişkenlerin her birinin bir diğeri ile korelasyon ve kovaryans matrislerinden yararlanır. Ayırımı gruplandırma üzerinden belirler. Gruplandırma alanlarını veya dağılım haritasını ise morfolojik yapıyı tanımlayıcı ortak Morfometrik Multivariate Canonic Diskriminant Fonksiyonlarının en yüksek güvenilirlik ihtimali esas alınarak hesaplamıştır. Diskriminant analiz yöntemi kaynağı bilinen örneklere ait fonksiyonları esas alıp kaynağı bilinmeyen örnekleri tahmin eder. İrkların birbirlerinden ayırım düzeyleri, ayırımlarında etkili özellik ve fonksiyonları ve bu fonksiyonların düzeyi, Standart ve Standart olmayan tanımlayıcı Diskriminant Fonksiyonları ve sürekli tanımlama Katsayıları hesaplanmıştır (Coley ve Lohnes, 1971).

Veriler iki aşamada değerlendirilmiştir. İlk değerlendirme ana arı üretimi yapılan orijinal Kafkas ve Anadolu arı ırkları işçi arı örneklerinin morfolojik yönden birbirlerinden farklı olup olmadıkları ve bu ırkların morfolojik özellikleri için tanımlayıcı standart katsayılar veriler elde etmek üzere Diskriminant Analiz yöntemi uygulanmıştır. Diskriminant analizde, varyans analizi (ANOVA), ortalamaların karşılaştırılması, özellikler arası ilişki, ayırimda önemli olan ve olmayan morfolojik karakterler, bu karakterleri temsil eden fonksiyonlar, fonksiyonların ayırım güçleri, Fonksiyonların gruplandırmadaki önem düzeyleri, genotipleri temsil eden standart ve standart olmayan Morfometrik Multivariate Canonical Diskriminant Fonksiyonları ve Sabit (Constant) Tanımlama Katsayıları belirlenmiştir.

İkinci aşamada ise kaynağı bilinen orijinal ırkların morfolojik özelliklerine ait bu fonksiyon ve katsayılar yardımı ile kaynağı bilinmeyen her örneğin ait olduğu orijinal kaynağı tahmin etmek için model oluşturulacaktır. Bunu gerçekleştirmek için kaynağı bilinmeyen örneklerin boyutlu ölçüm ortamında (Koordinat sisteminde) düşeceği kümelenme alanını tahmin edecek olan Skor Function 1 ve Skor Function 2 hesaplanmıştır (SPSS, 1986).

### **Bulgular**

#### ***Orijinal İrk Anaarı Üretimi Yapan İşletme Arı Örneklerinin Morfolojik Tanımı***

Kafkas (Ardahan-Posof ve Artvin-Camili) ve Anadolu (Ankara-Beypazarı) orijinal arı ırklarından ana arı üretimi ve satışı yapan işletme işçi arı örneklerinin morfolojik özelliklerine ilişkin ortalama ve standart hata değerleri Çizelge 1'de verilmiştir. İncelenen 41 morfolojik özellikten tomentum a bant (WTa), tomentum b bant (WTb), mum aynaları arası mesafe (DWM), altıncı sternit genişliği (WS<sub>6</sub>), kanat J<sub>10</sub>, L<sub>13</sub> ve O<sub>26</sub> açıları arasında fark

( $P>0.05$ ) belirlenmemiştir. Diğer 34 morfolojik karakter yönünden ise örnekler önemli düzeyde ( $P<0.05$ , 0.01 ve 0.001) farklı bulunmuşlardır. Kafkas Artvin-Camili, Kafkas Ardahan-Posof ve Anadolu (Ankara-Beypazarı) ırklarını temsil eden 84 işçi arı örneğinin 41 morfolojik karakterine Multivariate Diskriminant Analizi uygulanmıştır.

Çizelge 1'de görüldüğü gibi örneklerin gruplandırılmaları yapılmış ve her orijinal ana arı genotipinin koordinat sisteminde kümelenme alanları ve düzeyleri belirlenmiştir. Birinci Diskriminant Fonksiyonu toplam varyansın % 92.9'nu ve ikinci Fonksiyon ise % 7.1'ni tanımlamıştır. Birinci Diskriminant fonksiyonu Şekil 1'de görüldüğü gibi Kafkas'ın bu iki ekotipini %100 düzeyinde Anadolu ırkından ayrı gruplandırmıştır. İkinci Diskriminant fonksiyonu ise Kafkas'ın iki ekotipini birbirinden ayırmada etkili olmuştur. Ancak ikinci diskriminant fonksiyonun ayırım gücü düşük bulunmuştur (%7.1). Ayrıca, bu iki fonksiyonun önem düzeyini ifade eden Wilks' Lamda ( $\lambda$ ) değeri birinci diskriminant fonksiyonu için  $\lambda= 0.002$  ve ikinci fonksiyon için  $\lambda= 0.146$  olarak belirlenmiştir. Diğer taraftan birinci diskriminant fonksiyonu kıl uzunluğu (LH), metatarsus uzunluğu (LM), metatarsus genişliği (WM), üçüncü tergum genişliği ( $WT_3$ ), dördüncü tergum genişliği ( $WT_4$ ), vücut büyüklüğü (BS), cubital b damar uzunluğu (LCb), ikinci ( $CT_2$ ), üçüncü ( $CT_3$ ), dördüncü tergit ( $CT_4$ ) ile scutelum (CSc) renkleri, kanat  $D_7$ ,  $J_{16}$ ,  $N_{23}$ ,  $K_{19}$  ve  $O_{26}$  damar açısı karakterleri ile korelasyon oluşturmuştur. İkinci fonksiyon ise diğer 25 karakter ile ilişkili bulunmuştur. Fonksiyonların her bir morfolojik özellikte oluşturdukları etkileşim düzeyi örnekler arası morfolojik yapıdaki varyasyon düzeyini tayin etmede belirleyici olmuştur.

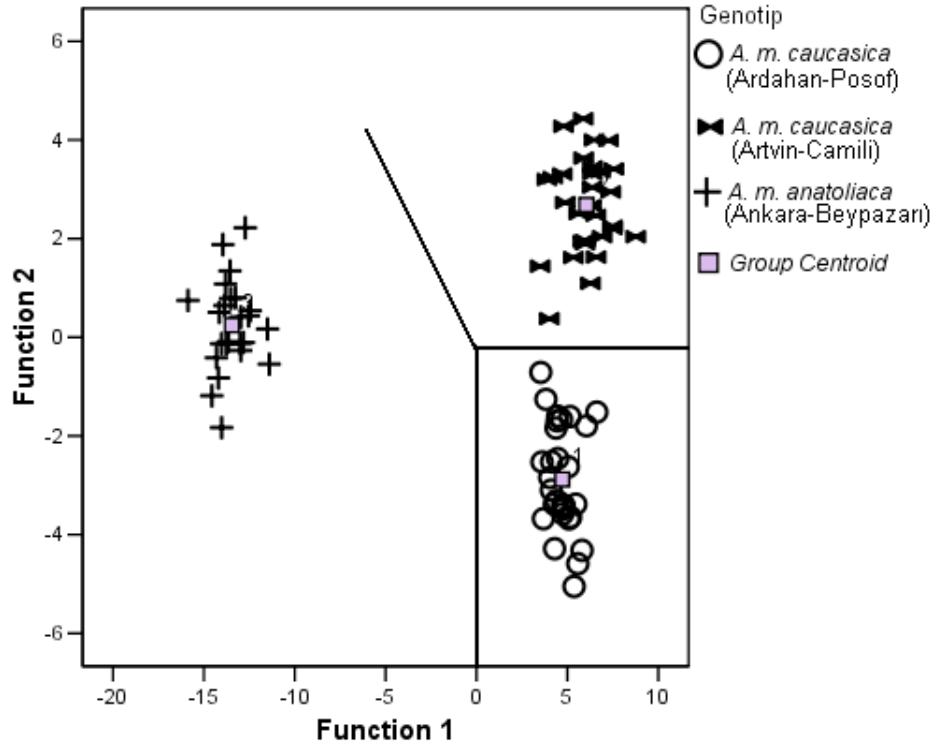
İrkları temsil eden toplam 84 örneğin ait oldukları genotip gruplarında doğru gruplandırma düzeyleri %100'dür. Yani Kafkas Ardahan-Posof arısını temsil eden 30, Kafkas Artvin-Camiliyi temsil eden 30 ve Anadolu arı ırkını temsil eden 24 örneğin tümü kendi orijinal gruplarında gruplandırılmışlardır. Gruplar merkeze aynı uzaklıklarda kümelenmemişlerdir. Anadolu arı örnekleri merkeze Kafkas'ın iki genotipine göre daha uzak mesafede yer almıştır. Ancak Kafkas ırkının bu iki ekotipi birinci diskriminant fonksiyonunca koordinat ekseninin aynı yönünde ve birbirlerine daha yakın mesafede kümelenmişlerdir (Şekil 1

Çizelge 1. Orijinal Kafkas Ardahan-Posof, Kafkas Artvin-Camili ve Anadolu Ankara-Bey pazarı işçi arı örneklerinin 41 morfolojik karakterlerine ilişkin ortalama ve standart hata değerleri

Morfolojik Özellikler	Kafkas (Posof)	Kafkas (Camili)	Anadolu (Ankara)
1 Length of hairs (LH)	0,307±0.004 <sup>a</sup>	0,309±0.005 <sup>a</sup>	0,235±0.007 <sup>b***</sup>
2 Width tomentum a (WTa)	1,016±0.010	0,998±0.008	0,999±0.012 <sup>NS</sup>
3 Width tomentum b (WTb)	0,398±0.005	0,419±0.007	0,401±0.010 <sup>NS</sup>
4 Tomentum index (TI)	2,584±0.052 <sup>a</sup>	2,399±0.041 <sup>b</sup>	2,564±0.091 <sup>ab*</sup>
5 Length of proboscis (LPr)	6,561±0.013 <sup>b</sup>	6,647±0.014 <sup>a</sup>	6,429±0.021 <sup>c***</sup>
6 Length of femur (LF)	2,661±0.006 <sup>a</sup>	2,714±0.008 <sup>a</sup>	2,659±0.024 <sup>b**</sup>
7 Length of tibia (LT)	3,207±0.006 <sup>b</sup>	3,243±0.008 <sup>b</sup>	3,323±0.023 <sup>a***</sup>
8 Length of metatarsus (LM)	2,054±0.004 <sup>b</sup>	2,084±0.004 <sup>b</sup>	2,252±0.025 <sup>a***</sup>
9 Length of hind leg (LHL)	7,922±0.012 <sup>c</sup>	8,041±0.014 <sup>b</sup>	8,122±0.046 <sup>a***</sup>
10 Width of metatarsus (WM)	1,201±0.012 <sup>b</sup>	1,200±0.004 <sup>b</sup>	1,287±0.012 <sup>a***</sup>
11 Metatarsal index (MI)	58,989±0.985 <sup>a</sup>	57,593±0.184 <sup>a</sup>	55,577±0.628 <sup>b**</sup>
12 Width of tergite 3 (WT <sub>3</sub> )	2,212±0.007 <sup>a</sup>	2,217±0.006 <sup>a</sup>	2,153±0.002 <sup>b***</sup>
13 Width of tergite 4 (WT <sub>4</sub> )	2,159±0.0069 <sup>a</sup>	2,166±0.006 <sup>a</sup>	2,084±0.014 <sup>b***</sup>
14 Body size (T <sub>3</sub> +T <sub>4</sub> ) (BS)	4,369±0.012 <sup>a</sup>	4,383±0.012 <sup>a</sup>	4,235±0.025 <sup>b***</sup>
15 Width of sternite 3 (WS <sub>3</sub> )	2,804±0.026 <sup>b</sup>	2,913±0.009 <sup>a</sup>	2,789±0.017 <sup>b***</sup>
16 Length of waxmirror (LWM)	1,411±0.011 <sup>b</sup>	1,448±0.006 <sup>a</sup>	1,380±0.012 <sup>c***</sup>
17 Width of wax mirror (WWM)	2,332±0.027 <sup>b</sup>	2,404±0.007 <sup>a</sup>	2,349±0.011 <sup>b*</sup>
18 D. Between mirrors (DWM)	0,299±0.007	0,283±0.004	0,293±0.006 <sup>NS</sup>
19 Length of sternum 6 (LS <sub>6</sub> )	2,580±0.010 <sup>b</sup>	2,619±0.012 <sup>a</sup>	2,550±0.013 <sup>b***</sup>
20 Width of sternum 6 (WS <sub>6</sub> )	3,199±0.017	3,179±0.0166	3,164±0.014 <sup>NS</sup>
21 Sternum 6 Index (S <sub>6</sub> I)	80,687±0.354 <sup>b</sup>	82,429±0.319 <sup>a</sup>	80,563±0.514 <sup>b**</sup>
22 Length of forewing (LFW)	9,151±0.008 <sup>b</sup>	9,359±0.016 <sup>a</sup>	8,905±0.055 <sup>c***</sup>
23 Width of forewing (WFW)	3,234±0.036 <sup>a</sup>	3,157±0.008 <sup>b</sup>	3,046±0.027 <sup>c***</sup>
24 Length of cubital a (LCa)	0,467±0.007 <sup>b</sup>	0,516±0.003 <sup>a</sup>	0,514±0.005 <sup>a***</sup>
25 Length of cubital b (LCb)	0,247±0.003 <sup>a</sup>	0,248±0.002 <sup>a</sup>	0,229±0.0048 <sup>b***</sup>
26 Cubital index (CI)	1,906±0.045 <sup>c</sup>	2,093±0.024 <sup>b</sup>	2,259±0.044 <sup>a***</sup>
27 Color of tergite 2 (CT <sub>2</sub> )	4,706±0.134 <sup>b</sup>	4,794±0.140 <sup>b</sup>	7,491±0.147 <sup>a***</sup>
28 Color of tergite 3 (CT <sub>3</sub> )	4,668±0.048 <sup>b</sup>	4,229±0.069 <sup>c</sup>	7,295±0.079 <sup>a***</sup>
29 Color of tergite 4 (CT <sub>4</sub> )	1,576±0.057 <sup>b</sup>	1,252±0.054 <sup>c</sup>	5,072±0.164 <sup>a***</sup>
30 Color of scutelum (CSc)	0,617±0.136 <sup>b</sup>	0,027±0.012 <sup>b</sup>	2,411±0.453 <sup>a***</sup>
31 Veinal angle1 (A <sub>4</sub> )	35,833±0.251 <sup>a</sup>	34,888±0.250 <sup>b</sup>	32,998±0.194 <sup>***c</sup>
32 Veinal angle2 (B <sub>4</sub> )	99,770±0.573 <sup>b</sup>	101,183±0.499 <sup>ab</sup>	102,629±0.623 <sup>a**</sup>
33 Veinal angle3 (D <sub>7</sub> )	103,915±0.295 <sup>a</sup>	103,893±0.288 <sup>a</sup>	101,679±0.43 <sup>b***</sup>
34 Veinal angle4 (E <sub>9</sub> )	20,094±0.173 <sup>b</sup>	20,710±0.131 <sup>a</sup>	19,995±0.1784 <sup>b**</sup>
35 Veinal angle5 (J <sub>10</sub> )	54,177±0.257	54,787±0.323	54,820±0.3120 <sup>NS</sup>
36 Veinal angle6 (J <sub>16</sub> )	86,419±0.646 <sup>b</sup>	86,769±0.493 <sup>b</sup>	89,711±0.502 <sup>a***</sup>
37 Veinal angle7 (N <sub>23</sub> )	87,216±0.304 <sup>b</sup>	87,100±0.564 <sup>b</sup>	89,459±0.355 <sup>a***</sup>
38 Veinal angle8 (L <sub>13</sub> )	15,076±0.148	15,420±0.165	15,008±0.205 <sup>NS</sup>
39 Veinal angle9 (K <sub>19</sub> )	74,348±0.351 <sup>b</sup>	74,045±0.296 <sup>b</sup>	77,879±0.369 <sup>a***</sup>
40 Veinal angle10 (O <sub>26</sub> )	35,945±0.379	36,121±0.327	35,284±0.471 <sup>NS</sup>
41 Veinal angle11 (G <sub>12</sub> )	94,258±0.323 <sup>b</sup>	95,276±0.321 <sup>a</sup>	93,243±0.383 <sup>c***</sup>

<sup>NS</sup>= önemli değil, \*= $P<0.05$ , \*\*= $P<0.01$ , \*\*\*= $P<0.001$  önem düzeylerini, farklı harfler farklı ortalamaları göstermektedir.

).



Şekil 1. Ana arı üretimi yapılan Ardahan-Posof, Artvin-Camili ve Anadolu Ankara-Beypazarı arı ırklarının 84 işçi arı örneğinin 41 morfolojik karakter yönünden Diskriminant analizde iki boyutlu ölçüm ortamında standart kümelendirme diyagramı. Her farklı işaret bir ırkı, her numara bir ırkın merkezini ve her işaret bir örneği temsil etmektedir.

#### **Morfometrik Çoklu Kanonikal Diskriminant Fonksiyonları ve Sürekli Tanımlama Katsayılarının Hesaplanması**

Bu aşamada bu çalışmanın esas amacı olan kaynağı bilinmeyen 45 işçi arı örneğinin hangi orijinal ırk ana arı grubuna ait olabileceklerini doğrulukla tahmin etmektir. Bu amacı gerçekleştirmek için yararlanılan anahtar ise bu üç ırkın ortak 41 morfolojik özelliği üzerinden belirlenmiş olan Multivariate Kanonikal Diskriminant Fonksiyonları ve Sürekli Tanımlama (Constant) Katsayılarıdır. Her özellik için bu katsayılar Diskriminant Analiz ile hesaplanmış ve Çizelge 2’de verilmiştir. Kırk bir morfolojik özellik için belirlenen bu katsayılar, sadece bu çalışmanın materyali olan orijinal Kafkas Ardahan-Posof, Kafkas Artvin-Camili ve Anadolu arı ırkları için geçerli olacaktır.

Çizelge 2. Her morfolojik özellik için belirlenen tanımlayıcı Multivariate Kanonical Diskriminant Fonksiyonu ve Sürekli Tanımlama (Constant) Katsayıları

	Morfolojik Özellikler	Kanonical Discriminant Fonksiyon Katsayıları	
		Fonksiyon 1	Fonksiyon 2
1	Length of hairs (LH)	-7,538	3,964
2	Width tomentum bant a (WTa)	-6,501	6,323
3	Width tomentum bant b (WTb)	-2,530	-1,647
4	Tomentum index (TI)	0,139	-1,561
5	Length of proboscis (LPr)	0,499	0,703
6	Length of femur (LF)	-2,439	3,760
7	Length of tibia (LT)	-2,928	-3,125
8	Length of metatarsus (LM)	-3,194	-0,993
9	Length of hind leg (LHL)	0,933	3,634
10	Width of metatarsus (WM)	-14,626	9,743
11	Metatarsal index (MI)	0,179	-0,084
12	Width of tergite 3 (WT <sub>3</sub> )	9,494	29,728
13	Width of tergite 4 (WT <sub>4</sub> )	10,882	28,248
14	Body size (T3+T4) (BS)	-9,081	-35,309
15	Width of sternite 3 (WS <sub>3</sub> )	-6,383	3,501
16	Length of wax mirror (LWM)	9,548	-1,781
17	Width of wax mirror (WWM)	5,032	1,341
18	Dist. between mirrors (DWM)	4,543	-9,993
19	Length of sternum 6 (LS <sub>6</sub> )	-46,731	32,694
20	Width of sternum 6 (WS <sub>6</sub> )	35,574	-23,837
21	Sternum 6 Index (S <sub>6</sub> )	1,636	-0,702
22	Length of forewing (LFW)	2,484	2,106
23	Width of forewing (WFW)	-0,588	-2,971
24	Length of cubital a (LCa)	-2,765	42,204
25	Length of cubital b (LCb)	-4,703	18,693
26	Cubital index (CI)	-0,636	-0,058
27	Color of tergite 2 (CT <sub>2</sub> )	-0,317	0,344
28	Color of tergite 3 (CT <sub>3</sub> )	-1,674	-0,729
29	Color of tergite 4 (CT <sub>4</sub> )	-2,165	0,059
30	Color of scutelum (CSc)	-0,723	-0,116
31	Veinal angle1 (A <sub>4</sub> )	0,432	-0,251
32	Veinal angle2 (B <sub>4</sub> )	0,173	-0,114
33	Veinal angle3 (D <sub>7</sub> )	-0,093	0,006
34	Veinal angle4 (E <sub>9</sub> )	-0,080	0,081
35	Veinal angle5 (J <sub>10</sub> )	-0,197	0,195
36	Veinal angle6 (J <sub>16</sub> )	-0,147	0,188
37	Veinal angle7 (N <sub>23</sub> )	0,090	-0,126
38	Veinal angle8 (L <sub>13</sub> )	-0,326	0,346
39	Veinal angle9 (K <sub>19</sub> )	-0,002	0,035
40	Veinal angle10 (O <sub>26</sub> )	0,035	0,110
41	Veinal angle11 (G <sub>12</sub> )	-0,144	0,181
	<b>Constant</b>	<b>-101,27</b>	<b>-33,85</b>

**Ticari Anaarı Kullanan İşletmelere (Türkeli Yöresi) Ait Örneklerin Morfolojik Tanımlanması**

Türkeli yöresinin Turhan, Düzler, Yeşiloba, Çatakgüney, Merkez ve Akçabük köylerinden alınan 30 işçi arı örneğinin 41 morfolojik özelliğine ilişkin ortalama ve standart hata değerleri Çizelge 3'de sunulmuştur.



Çizelge 3. Çizelge 3. Türkeli yöresinin Turhan (T), Düzler (D), Yeşiloba (Y), Çatakgüney (ÇG), Merkez (C ) ve Akçabük (A) köyleri arı örneklerine ait 41 morfolojik özelliğin ortalama ve standart hata (X±Sx) değerleri

Traits	T	D	Y	ÇG	C	A
LH**	0.241 ±0.029 <sup>bc</sup>	0.247 ±0.04 <sup>abc</sup>	0.240 ±0.036 <sup>bc</sup>	0.25 ±0.045 <sup>ab</sup>	0.255 ±0.046 <sup>a</sup>	0.237 ±0.030 <sup>c</sup>
WTa***	0.630 ±0.010 <sup>c</sup>	0.755 ±0.013 <sup>a</sup>	0.674 ±0.009 <sup>b</sup>	0.685 ±0.008 <sup>b</sup>	0.684 ±0.008 <sup>b</sup>	0.691 ±0.009 <sup>b</sup>
WTb***	0.254 ±0.004 <sup>d</sup>	0.257 ±0.004 <sup>cd</sup>	0.261 ±0.004 <sup>cd</sup>	0.266 ±0.004 <sup>c</sup>	0.293 ±0.003 <sup>a</sup>	0.279 ±0.003 <sup>b</sup>
Tl***	2.496 ±0.040 <sup>cd</sup>	2.898 ±0.070 <sup>a</sup>	2.605 ±0.052 <sup>bc</sup>	2.668 ±0.053 <sup>b</sup>	2.366 ±0.032 <sup>d</sup>	2.51 ±0.057 <sup>cd</sup>
LPr***	6.479 ±0.017 <sup>dc</sup>	6.575 ±0.027 <sup>ab</sup>	6.533 ±0.022 <sup>bc</sup>	6.417 ±0.043 <sup>d</sup>	6.59 ±0.029 <sup>ab</sup>	6.642 ±0.019 <sup>a</sup>
LF***	2.666 ±0.020 <sup>a</sup>	2.582 ±0.016 <sup>ab</sup>	2.618 ±0.015 <sup>cd</sup>	2.574 ±0.007 <sup>d</sup>	2.601 ±0.009 <sup>cd</sup>	2.65 ±0.007 <sup>ab</sup>
LT***	3.216 ±0.009 <sup>a</sup>	3.146 ±0.009 <sup>c</sup>	3.16 ±0.008 <sup>bc</sup>	3.12 ±0.006 <sup>d</sup>	3.16 ±0.007 <sup>bc</sup>	3.173 ±0.010 <sup>b</sup>
LM***	2.019 ±0.007 <sup>bc</sup>	2.051 ±0.010 <sup>a</sup>	2.043 ±0.008 <sup>a</sup>	2.000 ±0.006 <sup>c</sup>	2.040 ±0.006 <sup>a</sup>	2.03 ±0.007 <sup>ab</sup>
LHL***	7.879 ±0.024 <sup>a</sup>	7.778 ±0.025 <sup>c</sup>	7.815 ±0.022 <sup>bc</sup>	7.694 ±0.013 <sup>d</sup>	7.799 ±0.015 <sup>bc</sup>	7.85 ±0.015 <sup>ab</sup>
WM***	1.156 ±0.007 <sup>b</sup>	1.206 ±0.008 <sup>a</sup>	1.206 ±0.007 <sup>a</sup>	1.078 ±0.007 <sup>c</sup>	1.156 ±0.006 <sup>b</sup>	1.155 ±0.007 <sup>b</sup>
MI***	57.32 ±0.339 <sup>b</sup>	58.869 ±0.34 <sup>a</sup>	59.07 ±0.327 <sup>a</sup>	53.89 ±0.39 <sup>c</sup>	56.75 ±0.336 <sup>b</sup>	56.84 ±0.363 <sup>b</sup>
WT <sub>3</sub> ***	2.209 ±0.011 <sup>b</sup>	2.227 ±0.008 <sup>ab</sup>	2.218 ±0.008 <sup>b</sup>	2.170 ±0.009 <sup>c</sup>	2.244 ±0.010 <sup>a</sup>	2.23 ±0.009 <sup>ab</sup>
WT <sub>4</sub> **	2.170 ±0.009 <sup>a</sup>	2.173 ±0.008 <sup>a</sup>	2.168 ±0.008 <sup>a</sup>	2.124 ±0.009 <sup>b</sup>	2.172 ±0.009 <sup>a</sup>	2.158 ±0.012 <sup>a</sup>
BS***	4.371 ±0.014 <sup>b</sup>	4.400 ±0.010 <sup>ab</sup>	4.386 ±0.011 <sup>ab</sup>	4.293 ±0.013 <sup>c</sup>	4.416 ±0.013 <sup>a</sup>	4.38 ±0.018 <sup>ab</sup>
WS <sub>3</sub> ***	2.808 ±0.007 <sup>ab</sup>	2.823 ±0.007 <sup>a</sup>	2.810 ±0.009 <sup>ab</sup>	2.756 ±0.009 <sup>c</sup>	2.792 ±0.012 <sup>b</sup>	2.826 ±0.010 <sup>a</sup>
LWM**	1.296 ±0.011 <sup>d</sup>	1.384 ±0.016 <sup>c</sup>	1.522 ±0.007 <sup>a</sup>	1.467 ±0.008 <sup>b</sup>	1.507 ±0.008 <sup>a</sup>	1.510 ±0.007 <sup>a</sup>
WWM**	2.365 ±0.010 <sup>a</sup>	2.334 ±0.010 <sup>ab</sup>	2.339 ±0.013 <sup>ab</sup>	2.287 ±0.011 <sup>c</sup>	2.34 ±0.010 <sup>ab</sup>	2.31 ±0.009 <sup>bc</sup>
DWM**	0.173 ±0.004 <sup>b</sup>	0.178 ±0.004 <sup>b</sup>	0.176 ±0.005 <sup>b</sup>	0.195 ±0.005 <sup>a</sup>	0.165 ±0.006 <sup>b</sup>	0.169 ±0.005 <sup>b</sup>
LS <sub>6</sub> ***	2.773 ±0.008 <sup>b</sup>	2.794 ±0.009 <sup>ab</sup>	2.782 ±0.010 <sup>b</sup>	2.718 ±0.011 <sup>c</sup>	2.769 ±0.011 <sup>b</sup>	2.819 ±0.012 <sup>a</sup>
WS <sub>6</sub> ***	3.164 ±0.016 <sup>b</sup>	3.199 ±0.015 <sup>ab</sup>	3.158 ±0.015 <sup>b</sup>	3.072 ±0.012 <sup>c</sup>	3.227 ±0.015 <sup>a</sup>	3.19 ±0.014 <sup>ab</sup>
S <sub>6l</sub> ***	87.658 ±0.39 <sup>a</sup>	87.39 ±0.358 <sup>a</sup>	88.13 ±0.370 <sup>a</sup>	88.50 ±0.360 <sup>a</sup>	85.85 ±0.381 <sup>b</sup>	88.28 ±0.386 <sup>a</sup>
LFW***	9.176 ±0.028 <sup>a</sup>	9.104 ±0.023 <sup>ab</sup>	9.085 ±0.022 <sup>b</sup>	8.763 ±0.027 <sup>c</sup>	9.13 ±0.023 <sup>ab</sup>	9.177 ±0.019 <sup>a</sup>
WFW**	3.147 ±0.009 <sup>b</sup>	3.149 ±0.009 <sup>b</sup>	3.118 ±0.009 <sup>c</sup>	3.064 ±0.011 <sup>e</sup>	3.092 ±0.011 <sup>d</sup>	3.174 ±0.011 <sup>a</sup>
LCa*	0.507 ±0.005 <sup>ab</sup>	0.512 ±0.006 <sup>ab</sup>	0.507 ±0.007 <sup>ab</sup>	0.495 ±0.007 <sup>b</sup>	0.51 ±0.005 <sup>ab</sup>	0.525 ±0.005 <sup>a</sup>
LCb***	0.252 ±0.003 <sup>a</sup>	0.234 ±0.003 <sup>b</sup>	0.253 ±0.005 <sup>a</sup>	0.219 ±0.004 <sup>c</sup>	0.254 ±0.004 <sup>a</sup>	0.255 ±0.004 <sup>a</sup>
Cl***	2.043 ±0.036 <sup>b</sup>	2.217 ±0.045 <sup>a</sup>	2.058 ±0.059 <sup>b</sup>	2.30 ±0.054 <sup>a</sup>	2.051 ±0.043 <sup>b</sup>	2.082 ±0.038 <sup>b</sup>
CT <sub>2</sub> ***	4.557 ±0.208 <sup>a</sup>	2.490 ±0.244 <sup>c</sup>	2.569 ±0.231 <sup>c</sup>	2.740 ±0.250 <sup>c</sup>	3.580 ±0.264 <sup>b</sup>	2.863 ±0.251 <sup>c</sup>
CT <sub>3</sub> <sup>NS</sup>	6.111 ±0.290	6.932 ±0.143	6.477 ±0.147	6.475 ±0.221	6.419 ±0.279	6.825 ±0.19 <sup>NS</sup>
CT <sub>4</sub> ***	1.389	1.455	0.628	0.650	0.953	0.486

	±0.307 <sup>a</sup>	±0.188 <sup>a</sup>	±0.099 <sup>b</sup>	±0.105 <sup>b</sup>	±0.24 <sup>ab</sup>	±0.126 <sup>b</sup>
CSc <sup>***</sup>	1.461	1.794	1.870	2.317	3.280	2.960
	±0.086 <sup>c</sup>	±0.139 <sup>c</sup>	±0.146 <sup>c</sup>	±0.189 <sup>b</sup>	±0.192 <sup>a</sup>	±0.179 <sup>a</sup>
A <sub>4</sub> <sup>***</sup>	32.657	32.78	34.353	33.75	32.860	33.216
	±0.303 <sup>c</sup>	±0.334 <sup>bc</sup>	±0.397 <sup>a</sup>	±0.36 <sup>ab</sup>	±0.29 <sup>bc</sup>	±0.29 <sup>bc</sup>
B <sub>4</sub> <sup>**</sup>	105.72	103.84	101.71	104.23	103.50	102.61
	±0.62 <sup>a</sup>	±0.78 <sup>ab</sup>	±0.85 <sup>c</sup>	±0.89 <sup>a</sup>	±0.52 <sup>bc</sup>	±0.64 <sup>bc</sup>
D <sub>7</sub> <sup>NS</sup>	103.51	102.00	101.78	102.77	102.38	102.61
	±0.462	±0.463	±0.486	±0.49	±0.470	±0.39 <sup>NS</sup>
E <sub>9</sub> <sup>**</sup>	20.313	20.340	20.235	19.44	20.260	19.64
	±0.182 <sup>a</sup>	±0.257 <sup>a</sup>	±0.199 <sup>a</sup>	±0.277 <sup>c</sup>	±0.213 <sup>a</sup>	±0.137 <sup>b</sup>
J <sub>10</sub> <sup>***</sup>	52.94	54.620	54.16	51.98	53.88	54.706
	±0.426 <sup>bc</sup>	±0.481 <sup>a</sup>	±0.599 <sup>ab</sup>	±0.409 <sup>c</sup>	±0.45 <sup>ab</sup>	±0.62 <sup>a</sup>
J <sub>16</sub> <sup>*</sup>	89.81	89.960	89.235	91.89	90.24	90.49
	±0.624 <sup>b</sup>	±0.404 <sup>b</sup>	±0.63 <sup>b</sup>	±0.554 <sup>a</sup>	±0.593 <sup>b</sup>	±0.47 <sup>ab</sup>
N <sub>23</sub> <sup>***</sup>	89.73	89.50	88.39	92.08	89.920	90.24
	±0.574 <sup>bc</sup>	±0.432 <sup>bc</sup>	±0.539 <sup>c</sup>	±0.415 <sup>a</sup>	±0.558	±0.576 <sup>b</sup>
L <sub>13</sub> <sup>***</sup>	15.657	16.000	15.882	14.17	15.82	14.824
	±0.202 <sup>a</sup>	±0.232 <sup>a</sup>	±0.152 <sup>a</sup>	±0.184 <sup>c</sup>	±0.168 <sup>a</sup>	±0.17 <sup>b</sup>
K <sub>19</sub> <sup>NS</sup>	77.791	76.960	77.549	76.712	77.380	77.804
	±0.366	±0.427	±0.431	±0.372	±0.460	±0.44 <sup>NS</sup>
O <sub>26</sub> <sup>*</sup>	36.388	37.32	36.157	36.096	36.80	35.745
	±0.33 <sup>ab</sup>	±0.387 <sup>a</sup>	±0.29 <sup>b</sup>	±0.34 <sup>b</sup>	±0.304 <sup>ab</sup>	±0.42 <sup>b</sup>
G <sub>12</sub> <sup>***</sup>	94.746	96.340	93.31	92.19	94.28	91.26
	±0.424 <sup>b</sup>	±0.444 <sup>a</sup>	±0.439 <sup>cd</sup>	±0.36 <sup>de</sup>	±0.543 <sup>bc</sup>	±0.468 <sup>e</sup>

<sup>NS</sup> = önemli değil, \* = P < 0.05, \*\* = P < 0.01, \*\*\* = P < 0.001 önem düzeylerini, farklı harfler farklı ortalamaları göstermektedir.

Yöre arı örnekleri üçüncü tergit rengi (CT<sub>3</sub>), kanat D<sub>7</sub> ve K<sub>19</sub> damar açığı karakterleri hariç diğer 38 morfolojik karakter yönünden farklı bulunmuşlardır. Örnekler, kanat cubital a damar uzunluğu (LCA), kanat J<sub>16</sub> ve O<sub>26</sub> karakterleri (P < 0.05), kıl uzunluğu (KU), dördüncü tergit genişliği (WT<sub>4</sub>), kanat B<sub>4</sub> ve E<sub>9</sub> karakterleri (P < 0.01) ve diğer karakterler bakımından P < 0.001 düzeyinde birbirlerinden farklı bulunmuşlardır.

En uzun kıl örtüsü (LH) merkez, en düşük Akçabük köyü örneklerinde, en küçük tergit a, ve b değeri Turhan köyü, en yüksek değerleri Düzler ve Merkez örnekleri almıştır. Dil uzunluğu (LPr), femur uzunluğu (LF), tibia uzunluğu (LT) karakterlerince en yüksek değeri Turhan köyü işçi arı örnekleri göstermiştir. Metatarsus uzunluğu, metatarsus genişliği, üçüncü tergit, dördüncü tergit, üçüncü sternum, mum salgı yüzeyi uzunluğu, mum salgı yüzeyi genişliği yönünden Turhan, Yeşiloba, Düzler, Merkez ve Akçabük köyleri birbirlerine benzer en yüksek değerlerdedir. Kanat A<sub>4</sub> damar açığı yönünden Yeşiloba, B<sub>4</sub> damar açığı yönünden Turhan ve Yeşiloba, G<sub>12</sub> karakteri yönünden Düzler ve Akçabük köyleri ayırıcı yapı göstermişlerdir. İkinci tergit rengi (CT<sub>2</sub>) yönünden Turhan köyü işçi arı örnekleri ayırıcı renk gösterirken, üçüncü (CT<sub>3</sub>), dördüncü (CT<sub>4</sub>) ve scutellum renk (CSc) karakteri yönünden tek başına ayırt edici yapı gösteren köy olmamıştır.

Çataküney köyü örnekleri morfolojik karakterlerin büyük bir kısmınca ayırıcı morfolojik yapı göstermiştir. Örneğin arka bacak uzunluğu (LHL), vücut büyüklüğü (T<sub>3</sub>+T<sub>4</sub>), metatarsal indeks (MI) ve E<sub>9</sub>, L<sub>13</sub>, J<sub>10</sub>, J<sub>16</sub>, N<sub>23</sub> ve O<sub>26</sub> karakterleri yönünden en düşük ortalama değeri almışlardır (Çizelge 3).

### Kaynağı Bilinmeyen Örnekler İçin Skor Fonksiyonlarının Hesaplanması ve Orijinlerinin Tahmini

Türkelî yöresinin ve üç ana arı yetiştiricisi işletmeden alınan toplam 45 kaynağı bilinmeyen işçi arı örneğinin orijinal ana arı genotipini tahmin etmek üzere doğrulama testi uygulanmıştır. Önce bu 45 işçi arı örneği sıralanmış ve her birisine birer kod (UnS<sub>1</sub>, UnS<sub>2</sub>, UnS<sub>3</sub>.....UnS<sub>45</sub>) verilmiştir. Bu sıralamada hangi işçi arı örneğinin hangi genetik kaynak veya ana arı grubundan geldikleri bilinmemektedir. Her bir örneğin ait olduğu ana arı ırkını tahmin etmek için aşağıda hesaplama yöntemi formül haline getirilmiş iki adet skor (SKOR Fonksiyonu 1 ve SKOR Fonksiyonu 2) fonksiyonu hesaplanmıştır. Fonksiyonlar hesaplanırken her morfolojik özellik için belirlenen fenotipik değerlerin her birisi (X<sub>i</sub> = X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>, X<sub>3</sub>.....X<sub>n</sub>) bu değişkeni tanımlayan ve daha önce orijinal ırklar için belirlenen Multivariate Standart Birinci Kanonik Diskriminant Fonksiyon (α<sub>i</sub>) katsayıları ile çarpılmış ve elde edilen değer, Fonksiyon 1 için verilmiş olan Sabit Tanımlama (Constant, α<sub>0</sub>) katsayısı (Çizelge 5) ile toplanarak

SKOR Fonksiyonu 1 elde edilmiştir (1 nolu bağıntı). Benzer hesaplama yöntemi SKOR Fonksiyonu 2 için de (2 nolu bağıntı) yapılmıştır. Bu SKOR Fonksiyonu 1 Şekil 1'de koordinat sistemini oluşturan yatay eksen üzerinde yer alacak olan Fonksiyon 1 ve SKOR Fonksiyonu 2 ise dikey eksen üzerinde yer alacak olan Fonksiyon 2'yi temsil edeceklerdir.

SKORE Fonksiyonu 1 =  $\alpha_0 + \alpha_1x_1 + \alpha_2x_2 + \alpha_3x_3 + \alpha_4x_4 + \alpha_5x_5 + \alpha_6x_6 + \alpha_7x_7 + \alpha_8x_8 + \alpha_9x_9 + \alpha_{10}x_{10} + \dots + \alpha_{41}x_{41}$  (1 nolu bağıntı)

SKORE Fonksiyonu 2 =  $\beta_0 + \beta_1x_1 + \beta_2x_2 + \beta_3x_3 + \beta_4x_4 + \beta_5x_5 + \beta_6x_6 + \beta_7x_7 + \beta_8x_8 + \beta_9x_9 + \beta_{10}x_{10} + \dots + \beta_{41}x_{41}$  (2 nolu bağıntı)

Örneğin Tablo 5'deki bir numaralı (UnS<sub>1</sub> kodlu) örnek bu yöntemle göre değerlendirilmiş ve SKOR fonksiyonları;

**SKORE Fonksiyon 1** = -101,27 + (-7,538) x 0.878 + (-6,501) x 5.952 + (-2,530) x 47.78 + 0,139 x 24.38 + 0,499 x 16.00 + (-2,439) x 0.221 + (-2,928) x 0.048 + (-3,194) x 40.12 + 0,933 x 33.84 + (-14,626) x 4.15 + 0,179 x 3.06 + 9,494 x 31.44 + 10,882 x 13.24 + (-9,081) x 4,439 + (-6,383) x 2,777 + 9,548 x 1,329 + 5,032 x 2,393 + 4,543 x 0,161 + (-46,731) x 2,768 + 35,574 x 3,169 + 1,636 x 86,999 + 2,484 x 9,109 + (-0,588) x 3,113 + (-2,765) x 0,495 + (-4,703) x 0,241 + (-0,636) x 2,11 + (-0,317) x 5,267 + (-1,674) x 6,667 + (-2,165) x 2,667 + (-0,723) x 1,1 + 0,432 x 32,308 + 0,173 x 109,231 + (-0,093) x 105,308 + (-0,080) x 19,692 + (-0,197) x 51,923 + (-0,147) x 87,769 + 0,090 x 89,462 + (-0,326) x 15,077 + (-0,002) x 79,462 + 0,035 x 36,154 + (-0,144) x 94,154 = **-1.13**

**SKORE Fonksiyon 2** = -33,85 + 3,964 x 17.09 + 6,323 x 5.952 + (-1,647) x 47.78 + (-1,561) x 24.38 + 0,703 x 16.00 + 3,760 x 0.221 + (-3,125) x 0.048 + (-0,993) x 40.12 + 3,634 x 33.84 + 9,743 x 4.15 + (-0,084) x 3.06 + 29,728 x 31.44 + 28,248 x 13.24 + (-35,309) x 4,439 + 3,501 x 2,777 + (-1,781) x 1,329 + 1,341 x 2,393 + (-9,993) x 0,161 + 32,694 x 2,768 + (-23,837) x 3,169 + 1,636 x 86,999 + 2,106 x 9,109 + (-2,971) x 3,113 + 42,204 x 0,495 + 18,693 x 0,241 + (-0,058) x 2,11 + 0,344 x 5,267 + (-0,729) x 6,667 + 0,059 x 2,667 + (-0,116) x 1,1 + (-0,251) x 32,308 + (-0,114) x 109,231 + 0,006 x 105,308 + 0,081 x 19,692 + 0,195 x 51,923 + 0,188 x 87,769 + (-0,126) x 89,462 + 0,346 x 15,077 + 0,035 x 79,462 + 0,110 x 36,154 + 0,181 x 94,154 = **-0.84** olarak hesaplanmıştır.

Bu SKOR fonksiyonlarının aldıkları değerler Şekil 1'deki kümelenme diyagramında Fonksiyon 1 ve Fonksiyon 2'nin yerlerine yerleştirildiğinde, görüldüğü gibi bu işçi arı örneği (UnS<sub>1</sub>) Anadolu ırkı ana arı kümelenme alanında gruplandırılmıştır. Aynı yöntemle UnS<sub>2</sub>, UnS<sub>3</sub>, UnS<sub>4</sub> ve UnS<sub>5</sub> kodlu örnekler için SKOR Fonksiyonu 1 ve SKOR Fonksiyonu 2 hesaplanmış ve boyutlu ölçüm ortamında kümelenme alanları belirlenmiştir (Şekil 2).

**UnS<sub>2</sub>** kodlu örnek için: **SKORE Fonksiyon 1** = +2.86 ve **SKORE Fonksiyon 2** = -0.58

**UnS<sub>3</sub>** kodlu örnek için: **SKORE Fonksiyon 1** = +1.64 ve **SKORE Fonksiyon 2** = +2.00

Bu iki örnekten UnS<sub>2</sub> kodlu örnek Ardahan-Posof ve UnS<sub>3</sub> kodlu örnek ise orijinal Kafkas Artvin-Camili kümelenme alanında gruplandırılmıştır.

Çizelge 4. Ana arı üretim işletmeleri arılarının morfolojik özellikleri için geliştirilmiş Kanonik Sınıflandırma Fonksiyonları ( $\alpha_i$  ve  $\beta_i$ ), Sürekli Tanımlama ( $\alpha_0$  ve  $\beta_0$ ) katsayıları ve bilinmeyen örneklere ait SKOR Fonksiyonlarının EXCEL programı ile hesaplanması

Morfolojik Özellik	Kanonikal Discriminant Fonksiyon Katsayıları		Bilinmeyen Örnek Değeri ( $X_i$ )	SKOR Fonksiyonu 1	SKOR Fonksiyonu 2
	$\alpha_i$	$\beta_i$			
Length of hairs ( $x_1$ )	-7,538	3,964	0,249	-1,876962	0,987036
W. tomentum bant a ( $x_2$ )	-6,501	6,323	0,738	-4,797738	4,666374
W. tomentum bant b ( $x_3$ )	-2,530	-1,647	0,287	-0,72611	-0,472689
Tomentum index ( $x_4$ )	0,139	-1,561	2,586	0,359454	-4,036746
Length of proboscis ( $x_5$ )	0,499	0,703	6,465	3,226035	4,544895
Length of femur ( $x_6$ )	-2,439	3,760	2,771	-6,758469	10,41896
Length of tibia ( $x_7$ )	-2,928	-3,125	3,21	-9,39888	-10,03125
Length of metatarsus ( $x_8$ )	-3,194	-0,993	1,963	-6,269822	-1,949259
Length of hind leg ( $x_9$ )	0,933	3,634	7,929	7,397757	28,813986
Width of metatarsus ( $x_{10}$ )	-14,626	9,743	1,132	-16,556632	11,029076

Metatarsal index ( $x_{11}$ )	0,179	-0,084	57,65	10,31935	-4,8426
Width of tergite 3 ( $x_{12}$ )	9,494	29,728	2,258	21,437452	67,125824
Width of tergite 4 ( $x_{13}$ )	10,882	28,248	2,21	24,04922	62,42808
Body size (T3+T4) ( $x_{14}$ )	-9,081	-35,309	4,439	-40,310559	-156,736651
Width of sternite 3 ( $x_{15}$ )	-6,383	3,501	2,777	-17,725591	9,722277
L. of wax mirror ( $x_{16}$ )	9,548	-1,781	1,329	12,689292	-2,366949
Width of wax mirror ( $x_{17}$ )	5,032	1,341	2,393	12,041576	3,209013
D. between mirrors ( $x_{18}$ )	4,543	-9,993	0,161	0,731423	-1,608873
Length of sternum 6 ( $x_{19}$ )	-46,731	32,694	2,768	-129,351408	90,496992
Width of sternum 6 ( $x_{20}$ )	35,574	-23,837	3,169	112,734006	-75,539453
Sternum 6 Index ( $x_{21}$ )	1,636	-0,702	86,999	142,330364	-61,073298
Length of forewing ( $x_{22}$ )	2,484	2,106	9,109	22,626756	19,183554
Width of forewing ( $x_{23}$ )	-0,588	-2,971	3,113	-1,830444	-9,248723
Length of cubital a ( $x_{24}$ )	-2,765	42,204	0,495	-1,368675	20,89098
Length of cubital b ( $x_{25}$ )	-4,703	18,693	0,241	-1,133423	4,505013
Cubital index ( $x_{26}$ )	-0,636	-0,058	2,11	-1,34196	-0,12238
Color of tergite 2 ( $x_{27}$ )	-0,317	0,344	5,267	-1,669639	1,811848
Color of tergite 3 ( $x_{28}$ )	-1,674	-0,729	6,667	-11,160558	-4,860243
Color of tergite 4 ( $x_{29}$ )	-2,165	0,059	2,667	-5,774055	0,157353
P. of scutellum ( $x_{30}$ )	-0,723	-0,116	1,1	-0,7953	-0,1276
Veinal angle $A_4$ ( $x_{31}$ )	0,432	-0,251	32,308	13,957056	-8,109308
Veinal angle $B_4$ ( $x_{32}$ )	0,173	-0,114	109,231	18,896963	-12,452334
Veinal angle $D_7$ ( $x_{33}$ )	-0,093	0,006	105,308	-9,793644	0,631848
Veinal angle $E_9$ ( $x_{34}$ )	-0,080	0,081	19,692	-1,57536	1,595052
Veinal angle $J_{10}$ ( $x_{35}$ )	-0,197	0,195	51,923	-10,228831	10,124985
Veinal angle $J_{16}$ ( $x_{36}$ )	-0,147	0,188	87,769	-12,902043	16,500572
Veinal angle $N_{23}$ ( $x_{37}$ )	0,090	-0,126	89,462	8,05158	-11,272212
Veinal angle $L_{13}$ ( $x_{38}$ )	-0,326	0,346	15,077	-4,915102	5,216642
Veinal angle $K_{19}$ ( $x_{39}$ )	-0,002	0,035	79,462	-0,158924	2,78117
Veinal angle $O_{26}$ ( $x_{40}$ )	0,035	0,110	36,154	1,26539	3,97694
Veinal angle $G_{12}$ ( $x_{41}$ )	-0,144	0,181	94,154	-13,558176	17,041874
<b>Constant (<math>\alpha_0, \beta_0</math>)</b>	<b>-101,27</b>	<b>-33,85</b>		<b>100,14</b>	<b>33,01</b>
				<b>-1,13</b>	<b>-0,84</b>

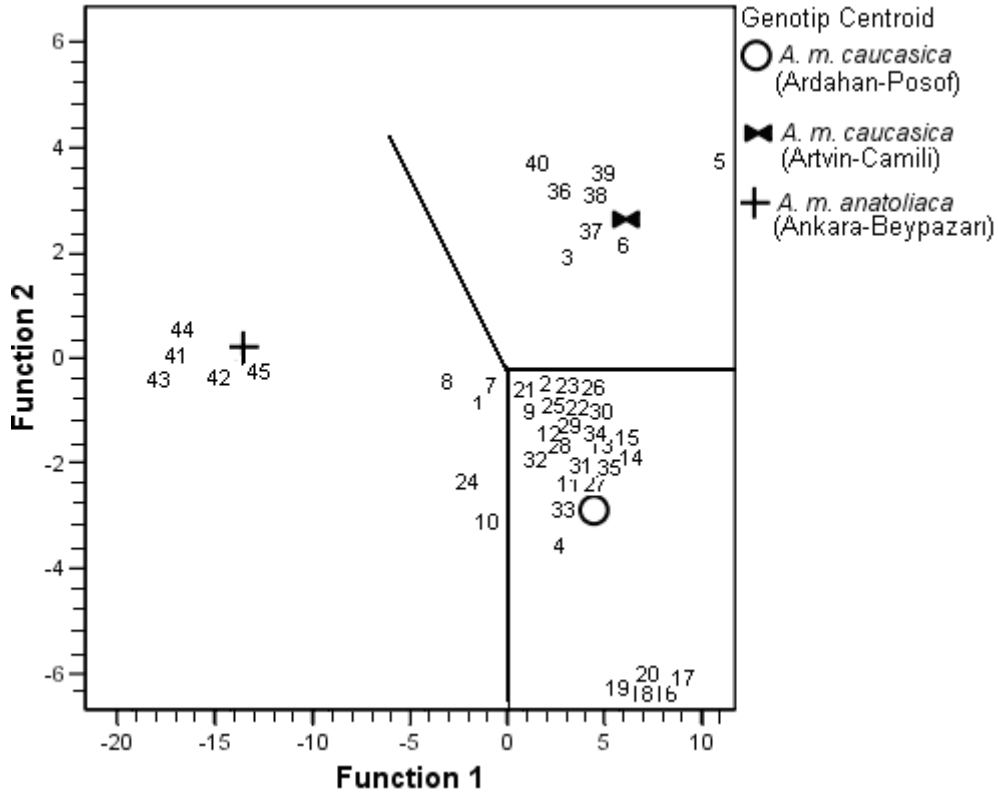
Çizelge 5. Türkeli yöresinden ve orijinal ırklardan toplanan kaynağı bilinmeyen 45 işçi arı örneğinin hesaplanan SKOR Fonksiyon 1 ve SKOR Fonksiyon 2 değerleri

Örnekler	Bilinmeyen		
Toplama alanları	Örnekler	SKOR Fonksiyon 1	SKOR Fonksiyon 2
Turhan	UnS <sub>1</sub>	-1.13	-0.84
	UnS <sub>2</sub>	2.86	-0.58
	UnS <sub>3</sub>	1.64	2.00
	UnS <sub>4</sub>	2.10	-3.03
	UnS <sub>5</sub>	10.56	3.75
Düzler	UnS <sub>6</sub>	5.20	1.51
	UnS <sub>7</sub>	-0.98	-0.25
	UnS <sub>8</sub>	-2.59	-0.02
	UnS <sub>9</sub>	1.84	-1.86
	UnS <sub>10</sub>	-0.75	-2.83
Yeşiloba	UnS <sub>11</sub>	4.28	-2.31
	UnS <sub>12</sub>	2.43	-0.58
	UnS <sub>13</sub>	5.07	-1.63
	UnS <sub>14</sub>	6.32	-1.72
	UnS <sub>15</sub>	5.37	-1.67

Çataküney	UnS <sub>16</sub>	7.61	-6.18
	UnS <sub>17</sub>	6.50	-6.15
	UnS <sub>18</sub>	5.94	-6.25
	UnS <sub>19</sub>	5.49	-5.16
	UnS <sub>20</sub>	6.43	-6.00
Merkez	UnS <sub>21</sub>	0.35	-0.75
	UnS <sub>22</sub>	4.66	-1.22
	UnS <sub>23</sub>	3.27	0.03
	UnS <sub>24</sub>	-1.53	-2.15
	UnS <sub>25</sub>	1.60	-0.54
Akçabük	UnS <sub>26</sub>	2.55	-0.36
	UnS <sub>27</sub>	4.88	-2.88
	UnS <sub>28</sub>	2.46	-1.35
	UnS <sub>29</sub>	2.64	-0.51
	UnS <sub>30</sub>	3.25	-0.11
Orijinal Örnek (Ardahan-Posof)	UnS <sub>31</sub>	1.87	-3.21
	UnS <sub>32</sub>	2.14	-1.42
	UnS <sub>33</sub>	1.49	-3.06
Orijinal Örnek (Artvin-Camili)	UnS <sub>34</sub>	0.74	-0.47
	UnS <sub>35</sub>	4.29	-1.69
	UnS <sub>36</sub>	2.01	2.86
	UnS <sub>37</sub>	3.00	2.04
	UnS <sub>38</sub>	4.09	3.53
Orijinal Örnek (Ankara-Bey pazarı)	UnS <sub>39</sub>	4.45	3.83
	UnS <sub>40</sub>	1.47	3.87
	UnS <sub>41</sub>	-16.75	0.03
Orijinal Örnek (Ankara-Bey pazarı)	UnS <sub>42</sub>	-14.29	-0.42
	UnS <sub>43</sub>	-17.24	-0.45
	UnS <sub>44</sub>	-16.67	0.95
	UnS <sub>45</sub>	-12.89	-0.58

Böylece kaynağı bilinmeyen 45 işçi arı örneğinin her birisi için Skor fonksiyonları hesaplanmış ve Çizelge 5'de verilmiştir. Turhan Köyü'nden 2 örnek Kafkas Ardahan-Posof, 2 örnek Kafkas Artvin-Camili ve 1 örnek Anadolu Ankara-Bey pazarı, Düzler Köyü'nden 1 örnek Kafkas Ardahan-Posof, 1 örnek Kafkas Artvin-Camili ve 3 örnek Anadolu Ankara-Bey pazarı, Yeşiloba Köyü'nden 5 örnek Kafkas Ardahan-Posof, İlçe Merkez'den 4 örnek Kafkas Ardahan-Posof, 1 örnek Kafkas Artvin-Camili, Akçabük Köyü'nden 5 örnek Ardahan-Posof orijinal kümelenme alanında gruplandırılmıştır. Çataküney Köyü'ne ait 5 örnek (UnS<sub>16</sub>, UnS<sub>17</sub>, UnS<sub>18</sub>, UnS<sub>19</sub> ve UnS<sub>20</sub>) ise orijinal arı genotipleri kümelenme alanlarından daha farklı bir alanda gruplandırılmışlardır. Orijinal işletmeleri temsil eden ancak kaynağı bilinmeyen örnekler olarak kabul edilen 5'er adet test örneğinin tümü ait oldukları orijinal ırk kümelenme alanlarında gruplandırılmışlardır. Şekil 2'de görüleceği üzere toplam 45 örnekten 22 adedi (% 48.89) Ardahan-Posof ve 8 adedi (% 17.78) Artvin-Camili, 10 adedi (% 22.22) Anadolu Ankara-Bey pazarı orijinal kümelenme alanlarında gruplandırılmıştır. Bazı köylerden alınan işçi arı örnekleri birden fazla orijinal kümelenme alanında gruplandırılmışlardır. Yeşiloba ve Akçabük köyleri örneklerinin tümü Kafkas Ardahan-Posof kümelenme alanında gruplandırılmışlardır.

Ayrıca, SKOR Fonksiyon 1 ve SKOR Fonksiyon 2'nin daha kolay hesaplanmaları, özellikle de laboratuarda iş gücünden kazanım ve işin daha pratik olması için EXEL programından yararlanılmış ve bu yöntem standart bir sistem haline getirilmiştir (Çizelge 4). Kaynağı bilinmeyen işçi arı örneği/örnekleri laboratuara geldiğinde, yukarıda değerlendirmeye alınan morfolojik özellikleri ölçülür ve elde edilen değerler Çizelge 4'deki EXEL programında Bilinmeyen Örnek Değerleri sütununa girilir. Buradan SKOR Fonksiyon 1 ve SKOR Fonksiyon 2'ye ait değerler program tarafından hesaplanır.



Şekil 2. Bilinmeyen olarak kabul edilen 45 işçi arı örneğinin SCORE Function 1 ve SCORE Function 2 değerlerine göre tahmin edilen gruplandırma alanları. Yatay eksen= Kanonikal Fonksiyon 1, dikey eksen= Kanonikal Fonksiyon 2. Her rakam bir işçi arı örneğini, farklı işaret orijinal ana arı genotip grup merkezini göstermektedir.

### Tartışma ve Sonuç

Multivariate Diskriminant Analizi Kafkas Ardahan-Pososf, Kafkas Artvin-Camili ve Anadolu arı ırklarını temsil eden 84 orijinal işçi arı örneğini %100 doğrulukla gruplandırmıştır. Irklar koordinat sisteminde birbirlerinden farklı alanlarda kümelenmişlerdir. Ana arı üretilen bu orijinal ırkların farklı genetik kaynakları temsil ettikleri, gruplandırma düzeylerinden, kümelenme alanlarından ve gruplandırmayı sağlayan Diskriminant Fonksiyonlarının öneminden anlaşılmaktadır. Nitekim 84 örneğin doğru gruplandırma düzeyi %100 ve Birinci diskriminant fonksiyonun önemini ifade eden Wilks'  $\lambda = 0.002$  ve ikinci fonksiyon için  $\lambda = 0.146$  olarak belirlenmiştir. Yüksek ayırım ve gruplandırma gücü, bize kaynağı bilinen bu örneklerden kaynağı bilinmeyen örnekleri doğrulukla tahmin etmemizi sağlayacağını göstermektedir. Kafkas ve Anadolu arı ırklarının bu çalışmada belirlenen morfolojik özellikleri daha önce yapılmış çok sayıda çalışmada (Ruttner, 1988; Öztürk, 1990; Genç ve ark., 1997; Gencer ve Fıratlı, 1999; Güler ve Kaftanoğlu, 1999a; Güler ve Kaftanoğlu, 1999b; Kandemir ve ark., 2000; Güler ve Bek., 2002; Güven, 2003; Adl ve ark., 2007) bu ırklar için belirlenen değerlerle ve tanımlamalarla uyumludur. Ayrıca, Kafkas ırkının bu iki ekotipi arasında da morfolojik yönden farklılıklar vardır. Bu farklılıklar daha önce yapılan çalışmalarda da belirlenmiştir (Güler ve ark., 1999; Güler, 2001). Örneğin Ardahan-Pososf Kafkas arısı Artvin Camili Kafkas arısına göre iri vücutlu, uzun kıl örtüsü, kısa bacak, düşük Cubital indeks, kısa kanat, büyük tomentum indeks, geniş kanat, büyük kanat A<sub>4</sub> ve daha küçük kanat B<sub>4</sub> damar açısı karakterine sahiptir (Tablo 1).

Orijinal ırkları tanımlayıcı Morfometrik Multivariate Kanonikal Diskriminant Fonksiyonları ve Sürekli Tanımlama (Constant) Katsayıları kullanılarak kaynağı bilinmeyen 45 işçi arı örneğinin gruplandırma alanları tahmin edilmiştir. En fazla örnek (%48.89) Ardahan-Pososf, en az ise (%17.78) Artvin-Camili kümelenme alanında gruplandırılmıştır. Bu gruplandırma düzeyi, bir anlamda bu yöreye hangi orijinal ırktan hangi düzeyde ana arı girişi olduğunu göstermektedir. Bu sonuca göre yöreye orijinal Kafkas Ardahan-Pososf kaynağından daha fazla ana arı girişi olduğu söylenebilir. Bunun sebebi ise, birincisi bu genetik kaynaktan 30-35 yıl gibi uzun bir süredir ana arı üretilmekte (TKV tarafından), ikincisi Türkiye'de en fazla ana arı (70-80 bin) bu ırktan üretilip satılmakta,

üçüncüsü sakin davranışı sebebiyle Kafkas ırkının tercih edilmesidir. Bir diğer sebep ise Kafkas Artvin-Camili genotipinden son yıllarda (7-8 yıl) ana arı üretilmekte ve Anadolu arı ırkı ise yeterince tanınmadığından tercih edilmemekte ve bu ırktan ana arı üretimi yok denecek düzeydedir. Ayrıca, Kafkas Ardahan-Posof ve Kafkas Artvin-Camili kümelenme alanında gruplandırılan örnekler bu alanı temsil eden orijinal test örnekleri ile birlikte, karışık ve dar alanda gruplandırılmışlardır. Hem bu gruplandırma yapısı hem de orijinal ırkları temsil eden 15 örneğin tümünün %100 doğrulukla kendi orijinal ırk kümelenme alanlarında gruplandırılmaları yöntemin güvenilirliğini göstermiştir. Türkeli yöresine ait kaynağı bilinmeyen toplam 30 işçi arı örneğinden ise 25 adedi (%83.33) orijinal test örnekleriyle birlikte farklı kümelenme alanlarında gruplandırılmıştır. Bu gruplandırma yapısı örneklerin benzer morfolojik yapıya sahip olmalarının bir sonucudur. Bu benzerlik diskriminant fonksiyonlarının kaynağı bilinmeyen örneğin kaynağını tahmin etmedeki en belirleyici faktör olmuştur. Skore Fonksiyonlarına göre daha farklı bir alanda gruplandırılan örnek oranı ise %11.11 düzeyindedir. Bu %11.11 düzeyindeki 5 örneğin ise bölgenin orijinal arısı olduğu tahmin edilmiştir. Nitekim geriye dönüp kontrol edildiğinde bu beş örneğin dışarıdan hiç ana arı girişi olmayan ve daha önce belirlenen Çatakgüney Köyüne ait olduğu görülmüştür. Ayrıca, bu 5 örnekten hiç birisi orijinal 15 test örneği ile herhangi bir orijinal kümelenme alanında gruplandırılmamıştır (Şekil 2). Daha da önemlisi bu örneklerin hesaplanan Skore Fonksiyon 1 ve Skore Fonksiyon 2 değerleri hem orijinal ırkların hem de kaynağı bilinmeyen diğer örneklere ait değerlerden çok farklı bulunmuştur (Tablo 5).

Farklı kümelenme alanlarında gruplandırılan örnekler o kümelenme alanı orijinal arı ırkının morfolojik özelliklerine benzer yapı göstermişlerdir. Örneğin Akçabük ve Yeşiloba köylerine ait örneklerin tümü (10 örnek) Kafkas Ardahan-Posof kümelenme alanında gruplandırılmışlardır. En uzun dil yapısı ortalama (6.642±0.019) Akçabük, en büyük kanat  $A_4$  damar açısı 34.353 ° Yeşiloba Köyleri örneklerinde belirlenmiştir. Ayrıca, bu iki köy örnekleri kanat  $B_4$ , ikinci tergum rengi ( $CT_2$ ), scutelum (CSc) rengi ve metatarsal indeks (MI) karakterlerince de Kafkas Ardahan-Posof ırk özelliklerini göstermişlerdir. Bu nedenle yöreye ait 25 (%83.33) örneğin orijinal test örnekleriyle birlikte farklı kümelenme alanlarında gruplandırılmaları, bu örneklerin kümelendikleri alandaki orijinal arı ırkı ile morfolojik benzerliklerinin varlığından kaynaklanmaktadır. Ancak Anadolu Ankara-Bey pazarı kümelenme alanında daha farklı bir gruplandırma oluşmuştur. Bu orijinal kümelenme alanında 10 örnek gruplandırılmıştır. Tanımlama fonksiyonlarına göre burada kümelenen örneklerin Anadolu ırkı olmaları gerekir. Ancak bu alanda gruplandırılan örneklerden bir kısmının Anadolu ırkı olduklarından şüphelenilmiştir. Bu anaların, Anadolu ırk bölgesinde Kafkas ırkı kolonilerden yetiştirilmiş ana arılar olduğu tahmin edilmiştir. Bu sonuca, örneklerin gruplandırma alanları ve morfolojik yapıları incelenerek varılmıştır. Nitekim buradaki 10 örnek birbirlerinden farklı grup oluşturmuş ve farklı morfolojik yapı göstermiştir. Birinci kümelenme grubunu  $UnS_{41}$ ,  $UnS_{42}$ ,  $UnS_{43}$ ,  $UnS_{44}$  ve  $UnS_{45}$  kodlu ve ikinci grubu  $UnS_1$ ,  $UnS_7$ ,  $UnS_8$ ,  $UnS_{10}$  ve  $UnS_{24}$  kodlu örnekler oluşturmuştur (Şekil 2). Birinci grubu oluşturan örneklerin tümü Anadolu Ankara-Bey pazarı orijinal ırk test örnekleridir ve hesaplanan Skor Fonksiyonlarına göre tümü kendi orijinal kümelenme bölgesinde, merkeze yakın ve dar bir alanda gruplandırılmışlardır. İkinci grubu oluşturan örnekler ( $UnS_1$ ,  $UnS_7$ ,  $UnS_8$ ,  $UnS_{10}$  ve  $UnS_{24}$ ) ise kümelenme alanı merkezinden daha uzakta ve çakışma (overlapping) olmazsa da Kafkas Ardahan-Posof orijinal kümelenme alanına yakın yerde gruplanmışlardır. Bu örnekler 3 farklı köyden (Turhan, Düzler ve Merkez) toplanmıştır. Örnekler bazı özellikler (HL, TI, LPr, LM,  $WT_3$ ,  $WT_4$ ,  $WS_3$ , WWM,  $WS_6$ , LFW, WFW,  $CT_3$ , kanat  $A_4$ ,  $B_4$ ,  $D_7$ ,  $E_9$ ,  $N_{23}$  damar açıları) yönünden Anadolu ırk özelliği göstermişlerdir. Mesela üçüncü tergum ( $T_3R$ ) rengi yönünden 6 ile 7 skala değeri göstermişlerdir. Bu tonda üçüncü tergum rengi Türkiye’de sadece Anadolu ırkına hastır. Nitekim, Anadolu arı ırkında üçüncü tergum rengi ( $T_3R$ ) ortalama 7-8 skala arasında belirlenmiştir (Ruttner, 1988; Güler ve Kaftanoğlu, 1999a; Güler ve ark., 2001). Diğer taraftan bu örnekler bazı karakterler ( $CT_2$ ,  $CT_3$ , CSc, LHL ve BS) yönünden ise Kafkas ırk özelliği göstermişlerdir. Kafkas ırkında scutelum (SR) ve dördüncü tergum renkleri ( $T_4R$ ) siyahtan ziyade simsiyah görünümündedir ve bu iki özellik yönünden 0-1 skala renk değeri gösterir (Bilash, 1976; Ruttner, 1988; Akyol, 1998; Güler ve Kaftanoğlu, 1999 b). Ayrıca, örneklerin bir kısmı da ikinci ( $CT_2$ ) tergum rengi yönünden Anadolu (*A. m. Anatoliaca*), Kafkas (*A. m. caucasica*) ırkları ile yerli arı genotipi renk değerlerini farklı ve düzensiz yapıda göstermişlerdir. Renkte meydana gelen bu uyumsuz değişimin, melezlenmeden kaynaklandığı tahmin edilmiştir. Bu nedenle Anadolu Ankara-Bey pazarı kümelenme alanında meydana gelen bu gruplandırma yapısı bazı ana arıların farklı ırklardan erkek arılarla

çiftleşmiş olabileceği ihtimalini güçlendirmiştir. Bu bulgu bu yöntem sayesinde melezlenme varlığını tahmin etme şansının bulunduğunu göstermiştir.

Yöre gezginci arıcılık güzergâhının dışında ve bölgenin kendi içerisinde arı göçü olmamasına rağmen aşırı sayılabilecek düzeyde morfolojik varyasyon belirlenmiştir. Yörede Çataküney köyü ile Merkez birbirlerine en uzak köylerdir ve aralarında yaklaşık 40 km mesafe bulunmaktadır. Bu mesafedeki arı popülasyonları arasında morfolojik yönden farklılık olması normal görülse de aralarında sadece 2 km mesafe bulunan Turhan ve Düzler köyleri işçi arıları da birbirlerinden farklı bulunmuştur. Nitekim Turhan Köyü'nden alınan toplam 5 örnekten 2 adedi Kafkas Ardahan-Posof, 2 adedi Kafkas Artvin-Camili ve 1 adedi de Anadolu Ankara-Beypazarı, Düzler Köyüne ait 5 örnekten 1 adedi Kafkas Ardahan-Posof, 1 adedi Kafkas Artvin-Camili ve 3 adedi Anadolu Ankara-Beypazarı orijinal kümelenme alanında gruplandırılmıştır. Daha da önemlisi aynı köydeki aynı arılıktan alınan işçi arı örnekleri de morfolojik olarak birbirlerinden farklı bulunmuşlardır. Bu morfolojik farklılığı örneklerin bazı karakterlerinde (WTa, LWM, LFW, WFW, BS, N<sub>23</sub>, TI ve LHL) belirlenen farklılıkta doğrulamaktadır. Farklı coğrafik bölge arı ırk ve ekotiplerine yönelik yapılan çalışmalarla karşılaştırıldığında da varyasyonun fazla olduğu görülmüştür (Ruttner ve ark., 1978; Öztürk, 1990; Genç ve ark., 1997; Kauhausenkeller ve ark., 1997; Gencer ve Fıratlı, 1999; Güler ve Kaftanoğlu, 1999a, Güler ve Kaftanoğlu, 1999b). Benzer coğrafya ve ekolojik çevrede dağılım gösteren arı kolonilerinin morfolojik olarak bu düzeyde farklılık göstermeleri beklenemez (Alpatov, 1929; Ruttner ve ark., 1978; Moritz, 1991; Rinderer ve ark., 1993; Kauhausenkeller ve Keller, 1994; Ruttner ve ark., 2000). Aşırı düzeydeki morfolojik farklılık, Türkiye'de ana arı üretimi yapılan bu üç orijinal kaynaktan da bu köy/köylere ana arı girişi olduğu varsayımını güçlendirmiştir.

Gerek Diskriminant analizi ve gerekse ANOVA'ya göre yapılan değerlendirmede yörede kaynağı bilinmeyen örneklerden homojen morfolojik yapıyı Çataküney Köyü'nden alınan UnS<sub>16</sub>, UnS<sub>17</sub>, UnS<sub>18</sub>, UnS<sub>19</sub> ve UnS<sub>20</sub> kodlu örnekler göstermiştir. Çataküney Köyüne ait 5 örneğin tümü farklı bir alanda gruplandırılmıştır. Beş örneğin aynı ve dar bir alanda kümelenmesi örneklerin morfolojik yönden homojenliğini, yani benzer genetik kaynaktan geldiklerini gösterir. Nitekim bu örnekler çok sayıda morfolojik özellik (LPr, LF, LT, LM, WM, WT<sub>3</sub>, WT<sub>4</sub>, WWM, DWM, LFW, WFW, LCa, LCb, LS<sub>6</sub>, WS<sub>6</sub>, veinal E<sub>9</sub>, L<sub>13</sub>, J<sub>10</sub> angels, LHL, BS, MI ve CSc) yönünden orijinal ırk örneklerinden ayırıcı yapı göstermişlerdir. Bu nedenle yöre arısı morfolojik olarak orijinal Kafkas ve Anadolu arı ırklarından daha farklı fenotipik kaynak görünümündedir. Kısa dil yapısı yanında küçük vücut üzerinde kısa ekstremite (kanat ve bacak) bulunmaktadır. Çataküney ilçeye en uzak ve tek arıcının bulunduğu bir dağ köyüdür. Geleneksel yöntem yetiştiricilik yapılmaktadır. Dışarıdan ana arı ve koloni alımı yapılmadığı daha önce tespit edilmiştir. Bütün bu veriler bu köydeki arıların yörenin yerli arısı olduğu yaklaşımını güçlendirmiştir. Yörenin ekolojik koşullarına bağlı morfolojik bir oluşumun meydana geldiği bu çalışmada bir kez daha doğrulanmıştır (Alpatov, 1929; Bilash, 1976; Ruttner ve ark., 1978; Ruttner, 1988; Kauhausenkeller ve ark., 1997).

Sonuç olarak, Türkeli yöresi arılarının saf olmadıkları ve morfolojik benzerlik göstermedikleri belirlenmiştir. Yörenin önemli düzeyde genetik bozulmaya maruz kaldığı bu çalışmada görülmüştür. Morfometrik Multivariate kanonik diskriminant fonksiyonları ve sürekli tanımlama katsayıları orijinal test örneklerinin kaynağını %100 doğrulukla ve yörenin kaynağı bilinmeyen 30 örneğinden 25'nin orijinal ana arı kaynağını tahmin etmiştir. Bu çalışma, yöntemin güvenilirliği için önemli bir test olmuştur. Yöntem sayesinde saf ırkların yetiştirme bölgelerinde meydana gelen genetik değişimi, melezlenmeyi ve şüphelenilen arı örneğinin/örneklerinin ait oldukları ırkı doğrulukla tahmin etmek mümkündür. Yöntemin güvenilirliği ise saf ırk, soy veya hatların öncelikle çok sayıda örneğinde ve yine fazla sayıda morfolojik karakter üzerinden tanımlanmaları ve bunlara ait Morfometrik Multivariate Kanonik Diskriminant Fonksiyonları ve Sabit Tanımlama (Constant) katsayılarını doğrulukla belirlemeye bağlıdır.

#### Kaynaklar

- Adam, B. 1983. In search of the best strains of honeybee. N. Bee Books, West Yorkshire.
- Adl, M.B.F., Gencer, H. V., Fıratlı, Ç., Bahreini, R. 2007. Morphological characterization of Iranian (*A. m. meda*), Central Anatolian (*A. m. anatolia*) and Caucasian (*A. m. caucasica*) honey bee populations. Journal of Apicultural Research and Bee World 46 (4): 225-231.



- Akyol, E. 1998. Kafkas ve Muğla arılarının (*Apis mellifera* L.) saf ve karşılıklı melezlerinin morfolojik, fizyolojik ve davranışsal özelliklerinin belirlenmesi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni ABD Doktora Tezi, Kod No: 452, Adana
- Alpatov, W.W. 1929. Biometrical studies on variation and the races of the honeybee *Apis mellifera* L. Quar. Review of Biology 4: 1-58.
- Bilash, G.D. 1976. Zonal Distribution of Bee Races in USSR Genetics, Selection and Reproduction of The Honey Bee Symposium On Bee Biology, Moscow, August 1976. 134-142.
- Bodenheimer, F S. 1942. Studies on the honey bee and beekeeping in Turkey. Merkez Zirai Mücadele Enstitüsü Ankara. Numune Matbaası, İstanbul.
- Bodur, C., Kence, M., Kence A. 2007. Genetic structure of honeybee, *Apis mellifera* L., (Hymenoptera: Apidae) populations of Turkey inferred from microsatellite analysis. J. Apic. Res. 46: 50-56.
- Coley, W.W., Lohnes, RR. 1971. Multivariate Data Analysis. John Wiley and Sons. Inc. New York. 244-257.
- Cornuet, J.M., Fresnaye, J., Tassencourt, L. 1975. Discrimination et classification de populations d'abeilles a partir de caracteres biometriques. *Apidologie* 6: 145-187.
- Delaney D.A., Meixner M.D., Schiff N.M., Sheppard W.S. 2009. Genetic characterization of commercial honey bee (Hymenoptera: Apidae) populations in the United States by using mitochondrial and microsatellite markers. Ann. Entomol. Soc. Am. 102 (4): 666-673.
- Dupraw, E.J. 1965. The recognition and handling of honeybee specimens in Non-Linear Taxonomy. Journal of Apicultural Research 4: 72-84.
- Genç, F., Dülger, C., Kutluca, S., Dodoloğlu, A. 1997. Kafkas, Anadolu ve Erzurum işçi arı örneği arısı (*Apis mellifera*) genotiplerinin bazı morfolojik özelliklerinin belirlenmesi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 28 (5): 683-697.
- Gencer, H.V., Fıratlı, Ç. 1999. Morphological characteristics of the Central Anatolian (*A. m. anatoliaca*) and Caucasian (*A. m. caucasica*) honey bees. Turkish J. of Veterinary and Animal Science 23 (1): 107-113.
- Goetze, G. 1940. The best bee. Methods for selecting bees for Length of tongue. Insects Sociaux 3: 335-346.
- Güler, A., Kaftanoğlu, O. 1999a. Morphological characters of some important races and ecotypes of Turkish honeybees (*Apis mellifera* L.) I. Turkish Journal of Veterinary and Animal Science 23: 571-575.
- Güler, A., Kaftanoğlu, O. 1999b. Morphological characters of some important races and ecotypes of Turkish honeybees (*Apis mellifera* L.) II. Turkish Journal of Veterinary and Animal Science 23: 571-575.
- Güler, A., Kaftanoğlu, O., Bek, Y., Yeninar, H. 1999. Discrimination of some Anatolian honeybee (*Apis mellifera* L.) races and ecotypes by using morphological characteristics. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences, 23: 337-343.
- Güler, A. 2001. Morphological characteristics of the honeybee (*Apis mellifera* L) of the Artvin Borcka Camili region. Tr. J. Vet. Anim. Sci. 25, 473-481.
- Güler, A., Bek, Y. 2002. Forewing angles of honey bee (*Apis mellifera* L.) samples from different regions of Turkey. Journal of Apicultural Research 40: 43-49.
- Güler, A., Alpay, H. 2005. Reproductive characteristics of some honeybee (*Apis mellifera* L.) genotypes. Journal of Animal and Veterinary Advances. 4 (10): 864-870
- Güler, A., M., Demir. 2005. Beekeeping potential in Turkey. Bee World 86(4): 114-118.
- Güler, A. 2006. Bal Arısı (*Apis mellifera* L.). Ondokuzmayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No:55, 574s.
- Güler, A., Bek, Y., Güven, H. 2010. The important of morphometric geometry on discrimination of Carniolan (*Apis mellifera carnica*) and Caucasian (*A. m. caucasica*) honey bee subspecies and in determining their relationship to Thrace Region bee genotype. Journal of the Kansas Entomological Society. 83(2): 154-162
- Güven, H. 2003. Kuzeydoğu Anadolu ve Karadeniz Bölgesi'ndeki bazı arı (*Apis mellifera* L.) genotiplerinin morfolojik özellikleri ve performanslarının belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Kandemir, İ., Kence, M., Kence, A. 2000. Genetic and morphometric variation in honeybee (*Apis mellifera*) population of Turkey. *Apidologie* 31: 343-356.
- Karacaoğlu, M. 1989. Orta Anadolu, Karadeniz Geçit ve Ardahan İzole Bölgeleri Arılarının Bazı Morfolojik Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. Doktora Tezi. A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Kauhausenkeller, D., Keller, R. 1994. Morphometrical control of pure race breeding in the honeybee (*Apis mellifera* L.). *Apidologie* 25: 133-143.
- Kauhausenkeller, D., Ruttner, F., Keller, R. 1997. Morphometric studies on the microtaxonomy of the species *Apis mellifera* L. *Apidologie* 28: 295-307.
- Lodesani M., Costa C. 2003. Bee breeding and genetics in Europe. *Bee World* 84, 69–85.
- Moritz, R.F.A. 1991. The limitations of biometric control on pure race breeding in *Apis mellifera*. *Journal of Apicultural Research* 30: 54-59.
- Öztürk, A. 1990. Morphometrics analysis of some Turkish Honeybee (*Apis mellifera* L.). Master of Philosophy, University of Wales College of Cardiff, UK.
- Palmer, MR., Smith, DR., Kaftanoğlu, O. 2000. Turkish honeybees: genetic variation and evidence for a fourth lineage of *Apis mellifera* mtDNA. *Heredity* 91: 42-46.
- Poklular, J., Keziç, N. 1994. Estimation of heritability of some characteristics of hind legs and wings of honey bee (*A. m. carnica*) using the half-sibs method. *Apidologie* 24: 569-585
- Rinderer, E.T. 1986. *Bee Genetics and Breeding*. Academic Press, Inc. Ltd., 425 pp, London.
- Rinderer, T.E., Bucu, S.M., Rubink W.L., Daly H.V., Stelzer J.A., Riggio R.M., Baptista F.C. 1993. Morphometric identification of Africanized and European honey bees using large reference populations. *Apidologie* 24: 569-585.
- Ruttner, F., Tassencourt, L., Louveaux, J. 1978. Biometrical statistical analysis of the geographic variability of *Apis mellifera* L. *Apidologie* 9: 363-381.
- Ruttner, F. 1988. Biogeography and taxonomy of honeybees. Springer, Veriag; Heidelberg, Germany 284 pp.
- Ruttner, F., Elmi, M P., Fuchs, S. 2000. Ecoline in the Near East along 36 N latitude in *Apis mellifera* L. *Apidologie* 31: 157-165.
- Smith, D.R., Slaymaker, A., Palmer, M., Kaftanoğlu, O. 1997. Turkish honeybees belong to the east Mediterranean mitochondrial lineage. *Apidologie* 28: 269-274.
- SPSSx. 1986. Inc., SPSSX User's Guide. 2<sup>nd</sup> ed. McGraw-Hill. New York. 806 pp.
- Solorzanol C.D., Szalanski A.L., Kence M., Jackie A., Kern Mc., Austin J.W., Kence A. 2009. Phylogeography and population genetics of honey bee (*Apis mellifera*) from Turkey based on COI-COII sequence. *Socio-biology* Vol. 53, No. 1.
- Whitfield C.W., Behura S.K., Berlocher S.H., Clark A.G., Johnston J.S., Sheppard W.S., Smith DR., Suarez A.V., Weaver D., Tsutsui N.D. 2006. Thrice out of Africa: ancient and recent expansions of the honey bee, *Apis mellifera*. *Science* 314 (5799): 642-645.



## Batı Karadeniz Bölgesi Balarısı (*Apis mellifera* L.) Popülasyonunun Morfolojik Özellikleri

Ahmet Güler<sup>1\*</sup>, Selim Bıyık<sup>2</sup>, Mustafa Güler<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Ondokuzmayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü 55139 Kurupelit, Samsun

<sup>2,3</sup>Ondokuzmayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı

\*e-posta: [aguler@omu.edu.tr](mailto:aguler@omu.edu.tr); Tel: +90 (362) 312 19 19/ 1154; Fax: +90 (362) 457 6034

### Özet

Bu çalışmada Batı Karadeniz Bölgesi arı popülasyonu morfolojik yapı yönünden tanımlanmıştır. Bölgenin Zonguldak, Sakarya, Bolu, Düzce, Kastamonu ve Sinop illerinden toplam 102 işçi arı örneği değerlendirilmiştir. 37 morfolojik karakterin biyometrik ölçümleri alınmıştır. İller arasında cubital a damar uzunluğu (a), kanat B<sub>4</sub> damar açısı, cubital indeks (CI) ve metatarsal indeks (MI) karakterlerince farklılık belirlenmemiştir. Diğer 34 morfolojik karakter yönünden önemli varyasyon bulunmuştur. Bölgenin yerli arısı için ayırt edici en önemli morfolojik karakter scutellum rengidir. Bölge içerisinde Zonguldak, Sakarya, Bolu ve Düzce popülasyonu diğerlerinden daha homojen, daha fazla birbirlerine benzer ve ayrı bir küme oluşturmuşlardır. Düzce yöresi arısı Sakarya ve Bolu arılarıyla belirli düzeyde çakışmışlardır (overlapping). Bölge arıları morfolojik yapı yönünden Anadolu arısından ziyade Ege ve Gökçeada arılarına daha fazla benzer bulunmuşlardır.

**Anahtar Kelimeler:** Bal arısı, *Apis mellifera*, Batı Karadeniz, morfoloji, tanımlama

### Morphological characteristics of the honey bee (*Apis mellifera*) population of the Western Black Sea Region

### Abstract

This study was conducted in order to determine and identify the morphological characteristics of the honey bee (*Apis mellifera* L.) population in western Black Sea region. A total of 102 experimental worker honey bee samples were collected from Zonguldak, Sakarya, Bolu, Düzce, Kastamonu and Sinop provinces. From each sample, 15 workers were examined and 37 morphological characteristics were measured biometrically. Except length of cubital a vein (a), vein angle B<sub>4</sub>, cubital index (CI) and metatarsal index (MI) there were significant (P<0.05, P<0.01 and P<0.001) differences between the provinces samples with the respect to other 33 morphological characters. The most discriminative morphological characteristic was found as the colour of scutellum. The worker bee samples of Zonguldak, Sakarya, Bolu and Düzce provinces were found more resemble to each other than the other provinces. It was found that the bees of this region similar to the honey bee of Aegean and Gökçeada region than the Anatolian honey bee subspecies (*A. m. anatoliaca*).

**Key Words:** Honeybee, *Apis mellifera*, Western Black Sea, morphology, identify

### Giriş

Balarıları (*Apis mellifera* L.) bugünkü morfolojik ve davranışsal özelliklerini oluştukları coğrafik bölgelerin ekoloji, bitki örtüsü ve doğal zararlı popülasyonu gibi her türlü çevre şartlarına bağlı kazanmışlardır. Bu düşünceden hareketle XX. yy' da coğrafik ırk tanımı geliştirilmiştir. Böylece dünya üzerinde farklı coğrafyalarda dağılım gösteren 24 ırk tanımlanmıştır (Dupraw, 1965; Bilash ve ark., 1976; Ruttner, 1988a; Rinderer ve ark., 1993; Kauhausen-Keller ve ark., 1997; Ruttner ve ark. 2000). Anadolu, bal arısı (*Apis mellifera* L.)'nin genetik çeşitliliği yönünden, özellikle de alt tür seviyesinde çok zengin bir havza ve gen merkezidir (Bodenheimer, 1942; Ruttner, 1988a; Öztürk ve ark., 1992; Smith ve ark., 1997; Güler ve Kaftanoğlu, 1999a,b; Kandemir ve ark., 2000; Palmer ve ark., 2000; Bodur ve ark., 2007; Solorzanol ve ark., 2009; Güler ve ark, 2010; Güler, 2010;). Bu yapı yönünden "Dünyada bir benzeri daha olmayan yer" olarak tanımlanmıştır (Adam, 1983). Nitekim bu zenginliği farklı coğrafik bölgelerindeki önemli arı ırklarının varlığında görüyoruz. Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi'nde Kafkas ırkı (*A. m. caucasica*) (Bodenheimer, 1942; Ruttner, 1988a; Karacaoğlu, 1989; Öztürk, 1990; Smith ve ark., 1997;

Güler ve Kaftanoğlu, 1999a; Palmer ve ark., 2000; Dodoloğlu ve Genç, 2002), Orta Anadolu Bölgesi'nde Anadolu ırkı (*A. m. anatoliaca*) (Öztürk, 1990; Gencer ve Fıratlı, 1999; Güler ve Kaftanoğlu, 1999b; Kandemir ve ark., 2000; Adl ve ark., 2007), Trakya Bölgesi'nde Karniyol ırkı (*A. m. carnica*) (Smith ve ark., 1997; Kandemir ve ark., 2000; Güler ve Bek, 2002), Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Suriye ırkı (*A. m. syriaca*) (Bodenheimer, 1942; Ruttner, 1988a; Akyol, 1998) dağılım gösterdiği bilinmektedir. Ayrıca, Ege ve Macahel gibi coğrafik bölgelerin geçiş kısımlarında da bazı ekotiplerin tanımı yapılmıştır (Ruttner, 1988a; Güler, 2001).

Türkiye'de son 25–30 yılda yoğun bir göçer arıcılık, kontrolsüz koloni ve büyük miktarda ana arı satışları yapılmaktadır (Güler ve Bacaksız, 2003; Güler ve Demir, 2005). Kafkas arısının dağılım gösterdiği Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi haricinde hangi bölgeye hangi ırk veya ekotipin uygun olduğu hususunda bir yasal düzenleme mevcut değildir. Saf ırkların olduğu bölgelere denetim olmadan farklı ırklardan anaarı ve koloni satışları yapılmaktadır. Bu yoğun arı hareketleri sonucunda ve çiftleştirilmenin kontrol edilememesi sebebiyle mevcut ırk ve ekotiplerin melezlenme etkisi ile özelliklerini kaybettiklerine dair bilimsel veriler bulunmaktadır (Güler, 2010). Mevcut genetik yapının ciddi boyutlarda bozulmasının sebebi yetiştiricilerin daha verimli olur diye farklı arı ırkları tercih etmeleridir. Oysaki çevre ve genotipin ortak etkileri sonucu binlerce yılda oluşmuş bu değerli gen kaynaklarının korunması bir zorunluluktur (Ruttner, 1988b; Moritz, 1991; Kauhausen-Keller ve Keller, 1994; Güler ve Bek, 2002; Lodesani ve Costa, 2003; Delaney ve ark., 2009).

Anadolu'nun önemli arı gen havuzlarından birisinin de Batı Karadeniz olduğu herkes tarafından sürekli bir şekilde söylenmekte ve dile getirilmektedir. Bölgenin arı göç güzergâhı dışında olması genetik materyalin muhafazasını ve damızlık materyal yetiştiriciliği açısından avantaj oluşturmaktadır (Ruttner, 1988b). Ancak bu bölge arı popülasyonunun davranış, performans ve morfolojisi ile ilgili çalışma mevcut değil ve bilgiye sahip değildir. Bu anlamıyla da yöredeki popülasyonun homojen olup olmadığı, karışıma maruz kalıp kalmadığı, farklı bir taksonomik birim olup olmadığı ve Anadolu'da taksonomisi yapılmış *Apis mellifera anatoliaca*, *Apis mellifera caucasica*, *Apis mellifera carnica*, *Apis mellifera syriaca*, *Apis mellifera meda* ve diğer ekotiplerle ilişkilerinin olup olmadığı bilinmemektedir.

Bu çalışma, Batı Karadeniz Bölgesi'nin farklı lokal alanlarında dağılım gösteren arı popülasyonunun genel morfolojik yapı yönünden tanımlanması ve bu yöre arılarının Anadolu'da dağılım gösteren diğer yerel ırklarla morfolojik yapı yönünden karşılaştırarak ilişkilerinin belirlenmesi amacıyla yöneliktir.

## Materyal ve Metod

### Materyal

#### İşçi Arı Örnekleri

Çalışmanın materyalini Batı Karadeniz Bölgesi arı popülasyonu oluşturmuştur. Zonguldak (Ereğli), Sakarya (Ferizli, Sapanca), Bolu (Gerede), Düzce (Akçakoca, Yığılca), Kastamonu (İnebolu) ve Sinop (Türkeli) illerinin farklı yerlerinden sırasıyla 5, 8, 10, 35, 14 ve 30 olmak üzere toplam 102 işçi arı örneği toplanmıştır. Örnekler bu alanlardan 2007, 2008 ve 2009 yıllarında Mayıs ve Haziran aylarında toplanmıştır. Her örnekte 15 işçi arıda biyometrik ölçüm alınmış ve her örneğe ait ortalama bunun üzerinden değerlendirilmiştir (Alpatov, 1929; Ruttner ve ark., 1978). Morfolojik tanımlama toplam 37 karakter üzerinden yapılmıştır. Dilin dışarıda olmasını sağlamak amacıyla koloniden alınma anında örnekler kaynar su uygulaması yapılmıştır. Örnekler, preparat hazırlanıncaya kadar etil alkolde muhafaza edilmiştir (Ruttner ve ark., 1978; Güler, 2006). Preparasyonda her bir organ hoyer sıvısı ile slayt camına yapıştırılmıştır (Borror ve ark., 1992).

### Yöntem

#### Morfolojik ölçümler

Toplam (102x15) 1530 işçi arıdan morfolojik ölçüm alınmıştır. Bir işçi arıda; beşinci tergite kıl uzunluğu (KU, mm), dördüncü tergite keçe bant genişliği (Ta, mm), dördüncü tergite parlak zemin genişliği (Tb, mm), tomentum indeks (Ti, oran), dil uzunluğu (DU, mm), femur uzunluğu (Fe, mm), tibia uzunluğu (Ti, mm), metatarsus uzunluğu (MU, mm), metatarsus genişliği (MG, mm), metatarsal indeks (MI, oran), arka bacak uzunluğu (ABU, mm), üçüncü tergite genişliği (T<sub>3</sub>, mm), üçüncü sternit genişliği (S<sub>3</sub>G, mm), mum salgı yüzeyi uzunluğu (MSU, mm), mum salgı yüzeyi genişliği (MSG, mm), mum yüzeyleri arası mesafe (MAM, mm), altıncı sternit uzunluğu (S<sub>6</sub>U,

mm), altıncı sternit genişliği ( $S_6G$ , mm), sternum indeks ( $S_6I$ , oran), kanat uzunluğu (KU, mm), kanat genişliği (KG, mm), cubital a damar uzunluğu (a, mm), cubital b damar uzunluğu (b, mm), cubital indeks (CI, oran), ikinci tergum ( $T_2R$ ), üçüncü tergum ( $T_3R$ ) ve scutelum (SR) renkleri ile kanat  $A_4$ ,  $B_4$ ,  $D_7$ ,  $E_9$ ,  $G_{18}$ ,  $J_{10}$ ,  $J_{16}$ ,  $K_{19}$ ,  $N_{23}$  ve  $O_{26}$  damar açısı ( $^\circ$  olarak) karakterlerinin biyometrik ölçümleri yapılmıştır (Dupraw, 1965; Ruttner ve ark., 1978; Kauhausenkeller ve Keller, 1994; Güler ve Bek, 2002; Güler, 2010). Ölçümler stereo mikroskopta yapılmıştır. Damar açılarının ölçümünde mikroskobun çizim tüp ataçmanından yararlanılmıştır (Güler ve Bek, 2002). Her kanat üzerindeki 11 açı, mikroskop okülerinde kanat üzerindeki kanat damarlarının birleştiği noktalar çizim tüpünde kâğıt üzerine 18 ayrı nokta koymak suretiyle yerleri işaretlenmiştir. Daha sonra her açığı oluşturan bu noktalar çizgi çizilerek birleştirilmiş ve damarları temsil eden bu çizgiler arası açı değerleri derece ( $^\circ$ ) cinsinden açıölçer ile ölçülmüştür (Ruttner ve ark., 1978; Moritz, 1991).

### ***İstatistikî değerlendirme***

Altı ili temsil eden örneklerin 37 morfolojik özelliklerine ait verilere tek yönlü varyans analizi (Tasadüf Parselleri, ANOVA) uygulanmıştır (SAS). Ayrıca, bölge içerisinde varyasyon düzeyini belirlemek üzere Multivariate Diskriminant Analiz yöntemi uygulanmıştır. Diskriminant analizde, varyans analizi (ANOVA), ortalamaların karşılaştırılması, özellikler arası ilişki, ayırimda önemli olan ve olmayan morfolojik karakterler, bu karakterleri temsil eden fonksiyonlar, Fonksiyonların ayırım güçleri, Fisher'in linear, genotipleri temsil eden standart ve standart olmayan Diskriminant Fonksiyon Katsayıları ve Sabit Tanımlama Katsayıları belirlenmiştir (Coley, ve Lohnes, 1971;Le, 2001).



Şekil 1.

İşçi arı örneklerinin Batı Karadeniz Bölgesi'nde toplandığı lokal alanlar

### **Bulgular**

Batı Karadeniz Bölgesi'nin 6 ilinden toplanan işçi arı örneklerinin morfolojik özelliklerine ilişkin değerler dört Çizelge halinde sunulmuştur. Vücutta farklı organlar üzerinden doğrudan biyometrik ölçümleri alınan karakterler Çizelge 1, kanat damar açısı değerleri Çizelge 2, renk değerleri Çizelge 3 ve ikinci derecede belirlenen karakterlere ilişkin değerler ise Çizelge 4'de sunulmuştur.

### ***Doğrudan Ölçümleri Alınan Morfolojik Karakterlerin Değerlendirilmesi***

Bu grupta değerlendirilen toplam 19 morfolojik karaktere ilişkin değerler Çizelge 4'de verilmiştir. Kanat cubital a damar uzunluğu hariç diğer 18 karakter yönünden bölge içerisinde çok önemli düzeyde ( $P<0.05$  ve  $P<0.001$ ) varyasyon belirlenmiştir.

Çizelge 1. Batı Karadeniz Yöresi balarılarının kıl, dil, femur, tibia, metatarsus, mum yüzeyi, kanat, cubital a ve kubital b damar uzunlukları ile tergit keçe, tergit parlak zemin, metatarsus, 3. tergit, 3. sternit, mum yüzeyi, kanat uzunluğu ve kanat genişliklerine ilişkin ortalama (mm) ve standart hata değerleri

Karakter	İller						Ortalama
	Zonguldak	Sakarya	Bolu	Düzce	Kastamonu	Sinop	
KU***	0.302 ±0.005 <sup>a</sup>	0.310 ±0.006 <sup>a</sup>	0.289 ±0.009 <sup>a</sup>	0.293 ±0.002 <sup>a</sup>	0.316 ±0.013 <sup>a</sup>	0.245 ±0.002 <sup>b</sup>	0.295 ±0.003
Ta*	1.059 ±0.006 <sup>a</sup>	1.052 ±0.009 <sup>a</sup>	1.047 ±0.009 <sup>a</sup>	1.066 ±0.058 <sup>a</sup>	1.119 ±0.009 <sup>a</sup>	0.684 ±0.016 <sup>b</sup>	1.042 ±0.028
Tb***	0.412 ±0.006 <sup>a</sup>	0.424 ±0.004 <sup>a</sup>	0.422 ±0.005 <sup>a</sup>	0.460 ±0.021 <sup>a</sup>	0.354 ±0.007 <sup>ab</sup>	0.267 ±0.006 <sup>b</sup>	0.414 ±0.012
DU***	6.410 ±0.030 <sup>c</sup>	6.326 ±0.009 <sup>cd</sup>	6.316 ±0.008 <sup>cd</sup>	6.305 ±0.012 <sup>d</sup>	6.785 ±0.028 <sup>a</sup>	6.540 ±0.033 <sup>b</sup>	6.420 ±0.022
Fe***	2.943 ±0.009 <sup>a</sup>	2.803 ±0.015 <sup>b</sup>	2.720 ±0.019 <sup>c</sup>	2.786 ±0.012 <sup>bc</sup>	2.807 ±0.008 <sup>b</sup>	2.613 ±0.015 <sup>d</sup>	2.780 ±0.010
Ti***	3.268 ±0.005 <sup>ab</sup>	3.217 ±0.007 <sup>bc</sup>	3.220 ±0.005 <sup>abc</sup>	3.291 ±0.011 <sup>a</sup>	3.266 ±0.014 <sup>ab</sup>	3.163 ±0.013 <sup>c</sup>	3.258 ±0.007
MU***	2.117 ±0.005 <sup>a</sup>	2.113 ±0.007 <sup>a</sup>	2.110 ±0.002 <sup>a</sup>	2.104 ±0.006 <sup>a</sup>	2.079 ±0.011 <sup>a</sup>	2.030 ±0.007 <sup>b</sup>	2.096 ±0.004
MG***	1.256 ±0.002 <sup>a</sup>	1.246 ±0.005 <sup>a</sup>	1.245 ±0.003 <sup>a</sup>	1.221 ±0.005 <sup>a</sup>	1.231 ±0.006 <sup>a</sup>	1.163 ±0.019 <sup>b</sup>	1.226 ±0.004
T <sub>3</sub> ***	2.282 ±0.010 <sup>a</sup>	2.264 ±0.003 <sup>ab</sup>	2.273 ±0.004 <sup>ab</sup>	2.233 ±0.006 <sup>bc</sup>	2.166 ±0.010 <sup>d</sup>	2.217 ±0.010 <sup>c</sup>	2.231 ±0.005
S <sub>3</sub> G***	2.845 ±0.007 <sup>b</sup>	2.857 ±0.003 <sup>b</sup>	2.853 ±0.002 <sup>b</sup>	2.962 ±0.014 <sup>a</sup>	2.838 ±0.008 <sup>b</sup>	2.803 ±0.010 <sup>b</sup>	2.895 ±0.010
MSU***	1.510 ±0.024 <sup>a</sup>	1.466 ±0.004 <sup>a</sup>	1.468 ±0.004 <sup>a</sup>	1.364 ±0.013 <sup>b</sup>	1.381 ±0.006 <sup>b</sup>	1.448 ±0.036 <sup>ab</sup>	1.407 ±0.009
MSG***	2.465 ±0.003 <sup>a</sup>	2.459 ±0.004 <sup>a</sup>	2.444 ±0.002 <sup>a</sup>	2.456 ±0.009 <sup>a</sup>	2.358 ±0.006 <sup>b</sup>	2.330 ±0.011 <sup>b</sup>	2.428 ±0.007
MAM***	0.297 ±0.002 <sup>a</sup>	0.291 ±0.003 <sup>a</sup>	0.291 ±0.001 <sup>a</sup>	0.301 ±0.003 <sup>a</sup>	0.302 ±0.004 <sup>a</sup>	0.178 ±0.005 <sup>b</sup>	0.289 ±0.004
KaU***	9.200 ±0.015 <sup>b</sup>	9.224 ±0.024 <sup>b</sup>	9.243 ±0.012 <sup>b</sup>	9.965 ±0.041 <sup>a</sup>	9.277 ±0.030 <sup>b</sup>	9.068 ±0.065 <sup>b</sup>	9.375 ±0.028
KaG***	3.192 ±0.002 <sup>bc</sup>	3.178 ±0.005 <sup>bc</sup>	3.204 ±0.003 <sup>abc</sup>	3.294 ±0.016 <sup>a</sup>	3.226 ±0.015 <sup>ab</sup>	3.123 ±0.017 <sup>c</sup>	3.238 ±0.010
a <sup>öD</sup>	0.517 ±0.005	0.519 ±0.001	0.520 ±0.001	0.527 ±0.005	0.526 ±0.004	0.512 ±0.004	0.523 ±0.003
b***	0.251 ±0.001 <sup>ab</sup>	0.257 ±0.003 <sup>ab</sup>	0.254 ±0.001 <sup>ab</sup>	0.234 ±0.005 <sup>b</sup>	0.266 ±0.003 <sup>a</sup>	0.243 ±0.006 <sup>ab</sup>	0.246 ±0.003
S <sub>6</sub> U***	2.557 ±0.009 <sup>b</sup>	2.563 ±0.005 <sup>b</sup>	2.593 ±0.004 <sup>b</sup>	2.673 ±0.022 <sup>ab</sup>	2.594 ±0.007 <sup>b</sup>	2.775 ±0.013 <sup>a</sup>	2.637 ±0.012
S <sub>6</sub> G***	3.262 ±0.002 <sup>ab</sup>	3.201 ±0.005 <sup>bc</sup>	3.222 ±0.003 <sup>bc</sup>	3.339 ±0.013 <sup>a</sup>	3.277 ±0.013 <sup>ab</sup>	3.170 ±0.023 <sup>c</sup>	3.281 ±0.009

KU=kıl uzunluğu, Ta=keçe bant ve Tb=parlak zemin genişliği, DU=dil, Fe= femur, Ti= tibia ve MU=metatarsus uzunluğu, MG=metatarsus, T<sub>3</sub>=üçüncü ve S<sub>3</sub>G=üçüncü sternit genişliği, MSU=mum yüzeyi uzunluğu, MSG=mum yüzeyi genişliği, MAM mum yüzeyleri arası mesafe, KaU=kanat uzunluğu, KaG=kanat genişliği, a=cubital a ve b=cubital b damar uzunluğu, S<sub>6</sub>U=altıncı sternit uzunluğu, S<sub>6</sub>G=altıncı sternit genişliği, <sup>öD</sup>=önemli değil, \*=p<0.05 ve \*\*\*=p<0.001 önem düzeylerini, farklı harfler farklı ortalamaları göstermektedir.

Sinop yöresi arıları kıl uzunluğu (KU), dördüncü tergit bant genişliği (Ta), femur uzunluğu (Fe), metatarsus uzunluğu (MU), metatarsus genişliği (MG), mum salgı yüzeyleri genişliği (MSG) ve mum salgı yüzeyleri arası mesafe (MAM) karakterlerince diğer yörelerden daha farklı ve ayırt edici bir yapı göstermişlerdir. Kastamonu yöresi arıları dil uzunluğu (DU) ve üçüncü tergit genişliği (T<sub>3</sub>G) yönünden diğer yörelerden daha farklı bir yapı göstermiştir. Sinop ve Kastamonu yöresi arıları sadece mum salgı yüzeyi genişliği (MSG) yönünden birbirlerine benzer bulunurken, Zonguldak, Sakarya, Bolu ve Düzce yöreleri arıları ise kıl uzunluğu (KU), dördüncü keçebant genişliği (Ta), metatarsus uzunluğu (MU), metatarsus genişliği (MG), mum salgı yüzeyleri genişliği (MSG), mum aynaları arası mesafe (MAM), kanat uzunluğu (KaU), kubital b damar uzunluğu (b) ve

altıncı sternit genişliği (S<sub>6</sub>G) yönünden birbirlerine benzer bulunmuşlardır. Bölgede en kısa kıl (KU) örtüsü Sinop, en uzun dil (DU) Kastamonu, en uzun kanat (KaU) Düzce ve en dar kanat (KaG) Sinop yöresi arılarında belirlenmiştir.

#### **Kanat Damar Açılı Yöneründen Bölge Arılarının Morfolojik Değerlendirilmesi**

Bölge arıları kanat B<sub>4</sub> hariç diğer 9 kanat damar açısı yönünden birbirlerinden farklı bulunmuşlardır. Kastamonu yöresi arıları kanat A<sub>4</sub>, D<sub>7</sub>, E<sub>9</sub> ve J<sub>10</sub>, Sinop yöresi arıları kanat J<sub>16</sub> ve N<sub>23</sub>, Bolu yöresi arıları kanat N<sub>23</sub>, G<sub>12</sub> ve O<sub>26</sub> ve Düzce yöresi arıları ise kanat K<sub>19</sub> damar açılı yönünden en büyük değerleri almışlardır. Diğer tarafta Zonguldak yöresi arıları kanat E<sub>9</sub>, Sakarya yöresi arıları kanar A<sub>4</sub> ve D<sub>7</sub>, Kastamonu yöresi arıları kanat J<sub>16</sub>, N<sub>23</sub>, G<sub>12</sub> ve O<sub>26</sub> damar açılı yönünden en küçük ortalama değerleri almışlardır. Zonguldak, Düzce ve Sinop yöresi arıları kanat A<sub>4</sub>, Zonguldak, Bolu ve Düzce arıları kanat D<sub>7</sub>, Zonguldak, Sakarya, Bolu, Düzce ve Sinop yöresi arıları kanar J<sub>10</sub>, Zonguldak ve Sakarya yöresi arıları kanat J<sub>16</sub>, Bolu ve Sinop yöresi arıları kanat N<sub>23</sub>, Kastamonu ve Sinop yöresi arıları kanat K<sub>19</sub> ve Zonguldak, Sakarya, Düzce ve Sinop yöresi arıları ise kanat O<sub>26</sub> damar açılı yönünden ortalama olarak birbirlerine benzer bulunmuşlardır (Çizelge 2).

Çizelge 2. Batı Karadeniz Yöresi balalarının kanat A<sub>4</sub>, B<sub>4</sub>, D<sub>7</sub>, E<sub>9</sub>, J<sub>10</sub>, J<sub>16</sub>, N<sub>23</sub>, K<sub>19</sub>, G<sub>12</sub> ve O<sub>26</sub> damar açılına ilişkin ortalama ve standart hata değerleri

Kanat açılı	İller						Ortalama
	Zonguldak	Sakarya	Bolu	Düzce	Kastamonu	Sinop	
A <sub>4</sub> ***	33.400 ±0.290 <sup>b</sup>	31.933 ±0.326 <sup>c</sup>	32.920 ±0.223 <sup>bc</sup>	33.260 ±0.139 <sup>b</sup>	35.096 ±0.372 <sup>a</sup>	33.270 ±0.270 <sup>b</sup>	33.420 ±0.143
B <sub>4</sub> <sup>ÖD</sup>	101.453 ±1.005	99.925 ±1.290	103.413 ±0.636	99.986 ±2.811	109.450 ±0.592	103.602 ±0.563	102.490 ±1.328
D <sub>7</sub> ***	101.573 ±0.502 <sup>bc</sup>	100.183 ±0.476 <sup>c</sup>	101.033 ±0.478 <sup>bc</sup>	101.106 ±0.237 <sup>bc</sup>	103.614 ±0.411 <sup>a</sup>	102.508 ±0.251 <sup>ab</sup>	101.590 ±0.195
E <sub>9</sub> ***	18.920 ±0.295 <sup>c</sup>	19.258 ±0.226 <sup>bc</sup>	19.867 ±0.195 <sup>bc</sup>	19.736 ±0.135 <sup>bc</sup>	25.112 ±0.219 <sup>a</sup>	20.037 ±0.161 <sup>b</sup>	20.639 ±0.254
J <sub>10</sub> ***	53.667 ±0.601 <sup>b</sup>	53.133 ±0.400 <sup>b</sup>	53.993 ±0.386 <sup>b</sup>	53.193 ±0.218 <sup>b</sup>	65.176 ±0.560 <sup>a</sup>	53.715 ±0.434 <sup>b</sup>	55.511 ±0.540
J <sub>16</sub> ***	86.267 ±1.284 <sup>b</sup>	88.575 ±0.807 <sup>ab</sup>	86.887 ±0.442 <sup>b</sup>	89.472 ±0.338 <sup>ab</sup>	77.663 ±0.960 <sup>c</sup>	90.270 ±0.366 <sup>a</sup>	86.785 ±0.564
N <sub>23</sub> ***	86.400 ±0.955 <sup>b</sup>	87.925 ±0.947 <sup>ab</sup>	89.687 ±0.387 <sup>a</sup>	86.962 ±0.368 <sup>ab</sup>	77.613 ±0.766 <sup>c</sup>	89.977 ±0.493 <sup>a</sup>	85.928 ±0.522
K <sub>19</sub> ***	78.480 ±1.065 <sup>ab</sup>	79.142 ±0.497 <sup>ab</sup>	77.520 ±0.468 <sup>b</sup>	80.669 ±0.311 <sup>a</sup>	77.983 ±0.619 <sup>b</sup>	77.365 ±0.182 <sup>b</sup>	79.232 ±0.254
G <sub>12</sub> ***	90.707 ±0.325 <sup>b</sup>	93.450 ±0.446 <sup>ab</sup>	95.100 ±0.599 <sup>a</sup>	93.004 ±0.396 <sup>ab</sup>	86.291 ±0.702 <sup>c</sup>	93.677 ±0.753 <sup>ab</sup>	92.019 ±0.402
O <sub>26</sub> ***	36.453 ±0.592 <sup>b</sup>	34.592 ±0.438 <sup>b</sup>	39.900 ±0.451 <sup>a</sup>	36.051 ±0.320 <sup>b</sup>	31.351 ±0.418 <sup>c</sup>	36.420 ±0.229 <sup>b</sup>	35.605 ±0.329

<sup>ÖD</sup>=önemli değil, \*\*\*=p<0.001 önem düzeyini, farklı harfler farklı ortalamaları göstermektedir.

#### **Renk Yönünden Bölge Arılarının Morfolojik Değerlendirilmesi**

Yöre arılarının ikinci ve üçüncü tergit ile Scutellum rengi yönünden aralarında önemli (P<0.001) varyasyon belirlenmiştir. Bölge arıları genel olarak koyuya daha yakın vücut rengine sahip bulunmuşlardır. Zonguldak, Sakarya, Bolu ve Sinop yöreleri arıları ikinci tergit rengi (T<sub>2</sub>R) yönünden birbirlerine benzer ve daha koyu renk tonu gösterirken, Düzce ve Kastamonu arıları birbirlerine benzer ve daha açık renk tonu göstermişlerdir. Zonguldak, Sakarya ve Bolu yöreleri arıları üçüncü tergit rengi (T<sub>3</sub>R) yönünden birbirine benzer ve koyu renk tonuna sahip iken, Sinop yöresi arıları ise sarıya yakın renk tonunda bulunmuşlardır. Diğer tarafta Scutellum rengi yönünden Zonguldak, Sakarya ve Bolu yöreleri arıları birbirlerine benzer ve siyah renk tonunda bulunurken, Sinop yöresi arıları ise siyah renk tonunda bulunmuşlardır (Çizelge 3). Bu altı ilden Zonguldak, Sakarya, Bolu ve Düzce arıları Scutellum rengi yönünden çok ayırt edici bir yapı göstermişlerdir.

Çizelge 3. Batı Karadeniz Yöresi balarılarının ikinci, üçüncü ile scutellum renklerine (skala) ilişkin ortalama ve standart hata değerleri

Karakter	İller						Ortalama
	Zonguldak	Sakarya	Bolu	Düzce	Kastamonu	Sinop	
T <sub>2</sub> R***	3.748 ±0.208 <sup>b</sup>	4.033 ±0.206 <sup>b</sup>	3.640 ±0.133 <sup>b</sup>	5.537 ±0.191 <sup>a</sup>	5.430 ±0.274 <sup>a</sup>	3.133 ±0.326 <sup>b</sup>	4.821 ±0.147
T <sub>3</sub> R***	3.857 ±0.082 <sup>c</sup>	3.898 ±0.185 <sup>c</sup>	3.856 ±0.081 <sup>c</sup>	4.955 ±0.134 <sup>b</sup>	5.814 ±0.210 <sup>ab</sup>	6.583 ±0.120 <sup>a</sup>	4.912 ±0.119
SR***	0.000 ±0.000 <sup>c</sup>	0.000 ±0.000 <sup>c</sup>	0.000 ±0.000 <sup>c</sup>	0.305 ±0.041 <sup>c</sup>	1.065 ±0.140 <sup>b</sup>	2.280 ±0.291 <sup>a</sup>	0.503 ±0.080

T<sub>2</sub>R=ikinci tergit rengi, T<sub>3</sub>R=üçüncü tergit rengi, SR= scutellum rengi, \*\*\*=p<0.001 önem düzeyini, farklı harfler farklı ortalamaları göstermektedir.

#### Hesaplanarak (toplam ve oran) Belirlenen Karakterlere İlişkin Bölge Arılarının Morfolojik Değerlendirilmesi

Altı ile ait arıların hesaplanarak belirlenen karakterlerine ilişkin ortalama ve standart hata değerleri Çizelge 4'de verilmiştir. Bölge arılarının kubital indeks (CI) ve metatarsal indeks değerleri arasında fark belirlenmemiştir. Tomentum indeks (TI), arka bacak uzunlukları (ABU) ve sternum altı indeksleri (S<sub>6</sub>I) arasında önemli düzeyde (P<0.001) varyasyon belirlenmiştir..

Çizelge 4. Batı Karadeniz Yöresi balarılarının hesaplanarak belirlenen tomentum, cubital ve metatarsal indeks (oran) ile arka bacak uzunluğu (mm)'na ilişkin ortalama ve standart hata değerleri

Karakter	İller						Ortalama
	Zonguldak	Sakarya	Bolu	Düzce	Kastamonu	Sinop	
TI***	2.591 ±0.429 <sup>b</sup>	2.483 ±0.268 <sup>b</sup>	2.485 ±0.038 <sup>b</sup>	2.349 ±0.086 <sup>b</sup>	3.297 ±0.096 <sup>a</sup>	2.590 ±0.075 <sup>b</sup>	2.584 ±0.057
ABU***	8.254 ±0.086 <sup>a</sup>	8.133 ±0.010 <sup>ab</sup>	8.049 ±0.018 <sup>b</sup>	8.192 ±0.024 <sup>ab</sup>	8.144 ±0.024 <sup>ab</sup>	7.803 ±0.027 <sup>c</sup>	8.133 ±0.018
CI <sup>0D</sup>	2.065 ±0.016	2.018 ±0.023	2.069 ±0.013	2.274 ±0.041	2.048 ±0.061	2.125 ±0.044	2.156 ±0.025
MI <sup>0D</sup>	59.310 ±0.243	58.948 ±0.191	58.977 ±0.183	58.052 ±0.351	59.242 ±0.246	57.123 ±0.765	58.485 ±0.189
S <sub>6</sub> I***	78.404 ±0.247 <sup>b</sup>	80.072 ±0.168 <sup>b</sup>	80.581 ±0.169 <sup>b</sup>	80.050 ±0.648 <sup>b</sup>	79.220 ±0.240 <sup>b</sup>	87.635 ±0.394 <sup>a</sup>	80.449 ±0.393

TI=tomentum indeks, ABU=arka bacak uzunluğu, CI=cubital indeks, MI=metatarsal indeks, S<sub>6</sub>I=altıncı sternum indeksi, <sup>0D</sup>=önemli değil ve \*\*\*=p<0.001 önem düzeyini, farklı harfler farklı ortalamaları göstermektedir.

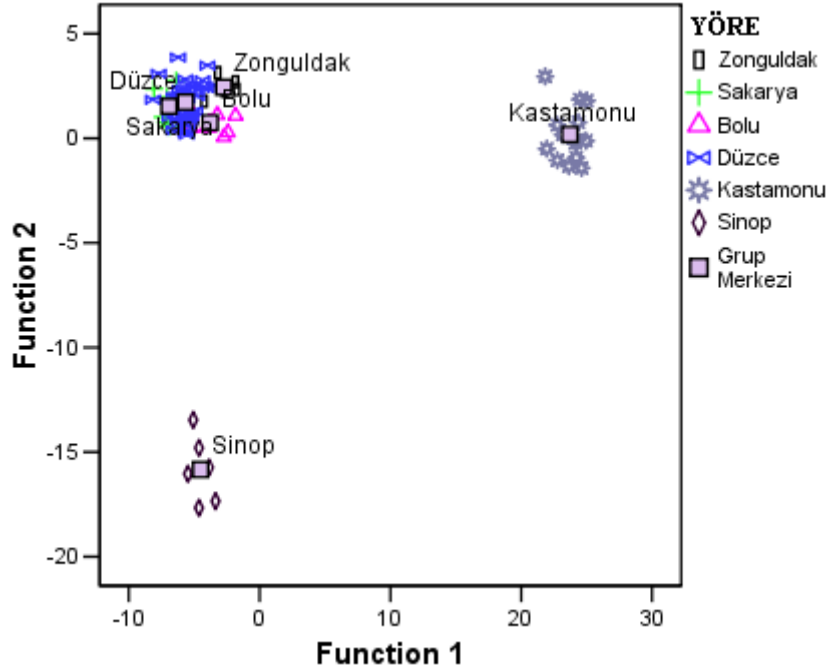
Bölgenin Zonguldak, Sakarya, Bolu, Düzce ve Sinop illeri arıları birbirlerine benzer ve daha düşük tomentum indeks gösterirken, en yüksek tomentum indeks değeri Kastamonu yöresi arılarında bulunmuştur. Bölgede ortalama en uzun bacak Zonguldak arılarında, en kısa bacak ise Sinop yöresi arılarında bulunmuştur. En yüksek Sternum altı indeks Sinop yöresi arılarında belirlenirken, Zonguldak, Sakarya, Bolu, Düzce ve Kastamonu yöreleri arılarının ise daha düşük ve birbirlerine benzer bulunmuştur

#### Altı İle Ait Örneklerin Boyutlu Ölçüm Ortamında Dağılımları ve Birbirleriyle İlişkileri

Çok değişkenli Discriminant analiz uygulandığında sternum altı indeks (S<sub>6</sub>I) ve metatarsal indeks (MI) karakterlerinin tolerans testini geçemedikleri belirlenmiştir. Beş discriminant fonksiyonu toplam varyansı % 100 açıklamasına karşın ilk üç fonksiyon ayırım için yeterli görülmektedir. Nitekim ilk 3 fonksiyon toplam varyansın % 96.5'ni tanımlamıştır. Diğer tarafta birinci discriminant fonksiyonu toplam varyansın %79.7'ni ikinci fonksiyon ise % 13.7'ni tanımlamıştır. Birinci fonksiyonu ayırım gücünü kanat J10, E9, DU, J16 ve TI karakterlerinden alırken, ikinci fonksiyon ise gücünü MAM, SR, ABU, MAG, S<sub>6</sub>I, MU, KU ve Ta karakterlerinden almıştır. Ayrıca, birinci fonksiyon Kastamonu popülasyonunu Zonguldak, Sakarya, Bolu, Düzce ve Sinop arılarından ayırmış, ikinci



fonksiyon ise Zonguldak, Sakarya, Bolu, Düzce ve Kastamonu arılarını Sinop yöresi arılarından ayırmıştır (Şekil 2).



Şekil 2. Batı Karadeniz Bölgesi'nin 6 iline ait işçi arı örneklerinin koordinat sisteminde dağılım alanları ve birbirleriyle ilişkileri

İllere ait işçi arı örneklerinin gruplandırılması Çizelge 5'de verilmiştir. Çizelge 5 incelendiğinde çoğu illeri temsil eden örneklerin % 100 düzeyinde farklı küme oluşturdukları görülecektir. Zonguldak, Sakarya, Bolu, Kastamonu ve Sinop örnekleri tamamen ayrı küme oluşturmuşlardır. Bu yörede Düzce arıları daha çok Sakarya ve Bolu yöreleri arıları ile ilişkili bulunmuşlardır. Düzce arıları % 2.9 Sakarya ve % 2.9 Bolu yöreleri arıları ile çakışmışlardır (overlapping).

Çizelge 5. İllere ait işçi arı örneklerinin gruplandırma düzeyleri

Orijinal Yörelere	Tahmin edilen grup üyeliği					
	Zonguldak	Sakarya	Bolu	Düzce	Kastamonu	Sinop
<b>Zonguldak</b>	5 (% 100)	0	0	0	0	0
<b>Sakarya</b>	0	8 (% 100)	0	0	0	0
<b>Bolu</b>	0	0	10 (% 100)	0	0	0
<b>Düzce</b>	0	1 (% 2.9)	1 (% 2.9)	33 (% 94.3)	0	0
<b>Kastamonu</b>	0	0	0	0	14 (% 100)	0
<b>Sinop</b>	0	0	0	0	0	30 (% 100)

Orijinal 102 örneğin doğru gruplandırma düzeyleri % 97.4'dür.

### Tartışma ve Sonuç

Batı Karadeniz Bölgesi Zonguldak, Sakarya, Bolu, Düzce, Kastamonu ve Sinop illeri arılarının 37 morfolojik karakterden kanat cubital a damar uzunluğu (a), kanat B<sub>4</sub> damar açısı, cubital indeks (CI) ve metatarsal indeks (MI) karakterleri hariç diğer 33 karakter yönünden önemli düzeyde farklı bir morfolojik yapı göstermişlerdir.

Discriminant analizde örneklerin tahmin edilen grup üyeliklerinin belirlenmesinde 102 örneğin % 97.4 düzeyinde doğru gruplandırılması bu varyasyonu doğrulayan en önemli delildir.

Gerek tek yönlü (tesadüf parselleri) ve gerekse çok değişkenli (Discriminant analiz) istatistik analiz yöntemlerinin sonuçları değerlendirildiğinde bölge içerisindeki morfolojik farklılığın daha çok Zonguldak, Sakarya, Bolu ve Düzce yöreleri araları ile Kastamonu ve Sinop yöreleri araları arasında olduğu görülmektedir (Çizelge 1, 2, 3, 4, 5 ve Şekil 2). Yani Zonguldak, Sakarya, Bolu ve Düzce araları Kastamonu ve Sinop yöreleri aralarından daha fazla birbirlerine benzer bulunmuşlardır. Nitekim bu dört il araları kıl uzunluğu (KU), dördüncü tergit keçe bant genişliği (Ta), dördüncü tergit keçe parlak zemin genişliği (Tb), dil uzunluğu (DU), metatarsus uzunluğu (MU), metatarsus genişliği (MG), üçüncü sternit genişliği (S<sub>3</sub>G), mum salgı yüzeyi uzunluğu (MSU), mum salgı yüzeyi genişliği (MSG), mum aynaları arası mesafe (MAM), kanat uzunluğu (KaU), cubital a damar uzunluğu (b), sternum alt uzunluğu (S<sub>6</sub>U), kanat E<sub>9</sub> damar açısı, kanat J<sub>10</sub> damar açısı, kanat J<sub>16</sub> damar açısı ve kanat K<sub>19</sub> damar açıları yönünden ortalama benzer bulunmuşlardır (Çizelge 1, 2, 3, 4). Bu benzerliği discriminant analiz yöntemini koordinat sisteminde illerin dağılım ve kümelenmelerinde de görüyoruz. Hatta Düzce örneklerinden 1 tanesi (% 2.9) Sakarya ve 1 tanesi (% 2.9)'de Bolu örnekleri grubunda sınıflandırılmışlardır. Şekil 2'de görüldüğü gibi Zonguldak, Sakarya, Bolu ve Düzce örnekleri dar bir alanda diğer Kastamonu ve Sinop yöreleri araları ise daha farklı alanlarda dağılım göstermişlerdir. Bu sonuçlar ışığında özellikle Sakarya, Bolu ve Düzce yöreleri araları benzer ve daha homojen bir morfolojik yapı göstermişlerdir. Bu benzerliğinde bu üç ilin ekolojik olarak birbirlerine benzerliğinden kaynaklandığı tahmin edilmiştir.

Bölgede Sinop yöresi araları hariç diğer yöre araları uzuna yakın bir kıl örtüsüne sahiptirler. Belirlenen ortalama 0.295±0.003 mm kıl uzunluğu değeri bölgeye coğrafik yapı olarak komşu Orta Anadolu'da dağılım gösteren Anadolu (*A. m. anatoliaca*) ırkında birçok araştırmacının belirlediği (Ruttner, 1988a; Gencer ve Fıratlı, 1999; Güler ve Kaftanoğlu, 1999a; Güler, 2010) ortalama sırasıyla 0.290, 0.282, 0.272, 0.206 ve 0.235 mm değerlerinden daha uzundur. Yöre aralarının kıl uzunlukları daha çok bölgeye komşu Muğla ve Gökçeada aralarına daha fazla benzerlik göstermişlerdir. Nitekim Güler ve Kaftanoğlu (1999a) Muğla ve Gökçeada, Ruttner (1988a) ve Öztürk ve ark. (1992) Ege aralarında kıl uzunluğunu ortalama sırasıyla 0.299 ve 0.323, 0.310 ve 0.340 mm olarak bildirmişlerdir. Kıl uzunluğu araların ekolojik koşullara uyumları ile doğrudan ilişkili bir özelliktir (Alpatov, 1929, Ruttner ve ark., 1978). Bölge iklim ve enlem yapısı dikkate alındığında Sinop yöresi araları hariç diğerlerinin mevcut coğrafik yapıya uyumlu bir kıl örtüsüne sahip oldukları söylenebilir.

En önemli farklılık yöre aralarının dil uzunluklarında belirlenmiştir. Kastamonu yöresi araları hariç tutulduğunda diğerlerinin orta uzunlukta dil yapısına sahip oldukları belirlenmiştir. Bölge içerisinde en kısa dil yapısı Düzce (Yığılca) aralarında bulunmuştur. Kanat damar açıları (E<sub>9</sub>, J<sub>10</sub>, J<sub>16</sub>, N<sub>23</sub> ve O<sub>26</sub>) yönünden bölge içerisinde Kastamonu yöresi araları çok farklı bir morfolojik yapı göstermişlerdir.

Bölge aralarının Kafkas, Anadolu ve diğer arı ırk ve ekotiplerinden ayıran en önemli ayırt edici morfolojik özellikleri scutellum rengidir. Özellikle Sakarya, Bolu ve Düzce aralarında scutellum renk değeri bu çalışmada ortalama 0 belirlenmiştir. Bu üç ile ait toplam 53 örnekte scutellum ölçümü yapılan 793 işçi arıda scutellum rengi 0 bulunmuştur. Bu güne değin bal aralarında yapılan morfolojik çalışmaların (Ruttner, 1988a; Karacaoğlu, 1989; Öztürk, 1990; Güler ve Kaftanoğlu, 1999b; Akyol, 1998; Dodoloğlu ve Genç, 2002) hiç birisinde scutellum rengi 0 olarak belirlenen bir arı olmamıştır. Örneğin Akyol (1998) ve Güler ve Kaftanoğlu (1999b) Kafkas arı ırkı (*A. m. caucasica*) için ve Güler (2010) Kafkas Posof ve Kafkas Camili araları scutellum rengini ortalama sırasıyla 0.30 ve 0.111, 0.617 ve 0.027 olarak belirlemişlerdir. Belirlenen scutellum renk değerlerini araştırmacılar simsiyah olarak nitelendirilmiştir. Bu nedenle bu yöre aralarının simsiyah scutellum renkte oldukları söylenebilir.

### Kaynaklar

- Adam B. 1983. *In search of the best strains of honeybee*. Northern Bee Books, 206 pp, West Yorkshire, UK.
- Adl, M B F., Gencer, H V., Fıratlı, Ç., Bahreini, R. 2007. Morphological characterization of Iranian (*A. m. meda*), Central Anatolian (*A. m. anatoliaca*) and Caucasian (*A. m. caucasica*) honeybee population. *J. Apic. Res. and Bee World* 46 (4): 225-231.
- Akyol, E., 1998. Kafkas ve Muğla aralarının (*Apis mellifera* L.) saf ve karşılıklı melezlerinin morfolojik, fizyolojik ve davranışsal özelliklerinin belirlenmesi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni ABD Doktora Tezi, Kod No: 452, Adana

- Alpatov W.W. 1929. Biometrical studies on variation and the races of the honeybee *Apis mellifera* L. Quar. Rev. Biol. 4, 1–58.
- Bilash G.D., Makarov II, Sedikh AV. 1976. Zonal distribution of bee races in USSR. Genetics, Selection and Reproduction of the Honeybee Symposium on Bee Biology, Moscow, 134–142.
- Bodenheimer F.S. 1942. *Studies on the honeybee and beekeeping in Turkey*. Merkez Zirai Mücadele Enstitüsü Ankara, 59 pp, Istanbul, Turkey.
- Bodur C., Kence M., Kence A. 2007. Genetic structure of honeybee, *Apis mellifera* L., (Hymenoptera: Apidae) populations of Turkey inferred from microsatellite analysis. J. Apic. Res. 46: 50-56.
- Borror S.D., Triplehorn C.A., Johnson N.F. 1992. *An Introduction to the Study of Insects*. 6th Edition, Harcourt Brace College Publishers, 875 pp, New York, USA.
- Coley W.W., Lohnes R.R. 1971. *Multivariate Data Analysis*. John Wiley and Sons. Inc., 244–257 pp, New York, USA.
- Delaney D.A., Meixner M.D., Schiff N.M., Sheppard W.S. 2009. Genetic characterization of commercial honey bee (Hymenoptera: Apidae) populations in the United States by using mitochondrial and microsatellite markers. Ann. Entomol. Soc. Am. 102 (4): 666-673.
- Dodologlu, A., Genç, F. 2002. Kafkas ve Anadolu Balarısı ırkları ile karşılıklı melezlerinin bazı fizyolojik özellikleri. Tr. J. Vet. Anim. Sci. 26, 715–722.
- Dupraw E.J. 1965. The recognition and handling of honeybee specimens in non-linear taxonomy. J. Apic. Res. 4, 72–84.
- Gencer H.V., Fıratlı C. 1999. Morphological characteristics of the Central Anatolian (*A. m. anatoliaca*) and Caucasian (*A. m. caucasica*) honeybees. Tr. J. Vet. Anim. Sci. 23(1), 107–113.
- Güler A., Kaftanoğlu O. 1999a. Morphological characters of some important races and ecotypes of Turkish honeybees (*Apis mellifera* L.) I. Tr. J. Vet. Anim. Sci. 23(3), 565–571.
- Güler A., Kaftanoğlu O. 1999b. Morphological characters of some important races and ecotypes of Turkish honeybees (*Apis mellifera* L.) II. Tr. J. Vet. Anim. Sci. 23(3), 571–575.
- Güler A. 2001. Morphological characteristics of the honeybee (*Apis mellifera* L.) of the Artvin Borcka Camili region. Tr. J. Vet. Anim. Sci. 25, 473–481.
- Güler A., Bek Y. 2002. Forewing angles of honeybee (*Apis mellifera* L.) samples from different regions of Turkey. J. Apic. Res. 40, 43–49.
- Güler, A., Bacaksız, D., 2003. Türkiye’de arıcılığa aktarılan destek ve kaynaklar. Teknik Arıcılık 82: 12-18.
- Güler, A., Demir, M. 2005. Beekeeping potential in Turkey. Bee World 86(4): 114-118.
- Güler, A., 2006. Bal Arısı (*Apis mellifera* L.). Ondokuzmayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No:55, 574s.
- Güler, A., Bek, Y., Güven, H. 2010. The importance of morphometrics geometry on discrimination of Carniolan (*A. m. carnica*) and Caucasian (*A. m. caucasica*) honey bee subspecies and in determining their relationship to Thrace region bee genotype. J. Kansas Entomological Society. 83 (2): 154-162.
- Güler, A. 2010. A morphometrics model for determining the effect of commercial queen bee usage on the native honeybee (*Apis mellifera* L.) population in Turkish province. Apidologie 41: 622-635.
- Kandemir I., Kence M., Kence A. 2000. Genetic and morphometric variation in honeybee (*Apis mellifera*) populations of Turkey. Apidologie 31, 343–356.
- Karacaoğlu, M. 1989. Orta Anadolu, Karadeniz Geçit ve Ardahan izole bölgeleri arılarının bazı morfolojik özellikleri üzerinde bir araştırma. Doktora tezi. A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. Ankara
- Kauhausenkeller D., Keller, R. 1994. Morphometrical control of pure race breeding in the honeybee (*Apis mellifera* L.). Apidologie 25, 133–143.
- Kauhausenkeller D., Ruttner F., Keller R.. 1997. Morphometric studies on the microtaxonomy of the species *Apis mellifera* L. Apidologie 28, 295–307.
- Le, C.T. 2001. *A Problem-Based Introduction to Biostatistics*. A John Wiley and Sons, Inc. Publication, 366 pp, Toronto, Canada.
- Lodesani, M., Costa, C. 2003. Bee breeding and genetics in Europe. Bee World 84, 69–85.
- Moritz, R.F.A. 1991. The limitations of biometric control on pure race breeding in *Apis mellifera*. J. Apic. Res. 30, 54–59.
- Öztürk, A. 1990. Morphometrics analysis of some Turkish Honeybee (*Apis mellifera* L.). Master of Philosophy, University of Wales College of Cardiff, UK.

- Öztürk, A., Alataş, İ., Settar, A., Boduroğlu, Y., Uyguner, F. B., Bozkurt, m., 1992. Ege Bölgesi arı popülasyonlarında bazı morfolojik özelliklerin saptanması. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Menemen-izmir.
- Palmer M.R., Smith D.R., Kaftanoğlu O. 2000. Turkish honeybees: genetic variation and evidence for a fourth lineage of *Apis mellifera* mtDNA. *Heredity* 91, 42–46.
- Rinderer T.E., Buco S.M., Rubink W.L., Daly H.V., Stelzer J.A., Riggio R.M., Baptista F.C. 1993. Morphometric identification of Africanised and European honeybees using large reference populations. *Apidologie* 24, 569–585.
- Ruttner F., Tassencourt L., Louveaux J. 1978. Biometrical statistical analysis of the geographic variability of *Apis mellifera* L. *Apidologie* 9, 363–381.
- Ruttner F. 1988a. *Biogeography and Taxonomy of Honeybees*. Springer, Verlag, 284 pp, Heidelberg, Germany.
- Ruttner F. 1988b. *Breeding Techniques and Selection for Breeding of the Honeybee*. The British Isles Bee Breeders Association (IBRA) 152 pp.
- Ruttner F., Elmi M.P., Fuchs S. 2000. Ecolines in the Near East along 36 N latitude in *Apis mellifera* L. *Apidologie* 31, 157–165.
- SAS Institute. 1988. *SPSSx user's guide*. McGraw-Hill, 806 pp (2nd edition), New York, USA.
- Smith D.R., Slaymaker A., Palmer M., Kaftanoğlu O. 1997. Turkish honeybees belong to the east Mediterranean mitochondrial lineage. *Apidologie* 28, 269–274.
- Solorzanol C.D., Szalanski A.L., Kence M., Jackie A., Kern Mc., Austin J.W., Kence A. 2009. Phylogeography and population genetics of honey bee (*Apis mellifera*) from Turkey based on COI-COII sequence. *Sociobiology* Vol. 53, No. 1.



## Van Gölü Havzası Bal Arısı (*Apis mellifera* L.) Genotiplerinin Morfolojik Özelliklerinin Belirlenmesi ve Kafkas Arısıyla (*A.m. caucasica* G.) Karşılaştırılması \*

Cengiz Erkan<sup>1\*\*</sup>, Yücel Aşkın<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Van

<sup>2</sup>Yüzüncü Yıl Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Çevre Mühendisliği Bölümü, Van

\*\* e-posta: cerkan@yyu.edu.tr; Tel: +90 (432) 225 17 01 / 1691; Fax: +90 (432)225 11 04

### Özet

Van Gölü Havzası bal arısı (*Apis mellifera* L.) genotiplerinin morfolojik özelliklerini belirlemeyi amaçlayan bu çalışmada Van, Bitlis, Muş ve Hakkari illerine bağlı 18 köyden işçi arı örnekleri toplanmıştır. Karşılaştırmada kullanılan Kafkas bal arıları (*A.m. caucasica* G.) ise Ardahan Arıcılık Üretim İstasyonu Müdürlüğü yönlendirmeleri doğrultusunda Ardahan İli Hanak İlçesi'nden sağlanmıştır.

Özelliklerin birlikte değişimleri ve aralarındaki olası korelasyonlar nedeniyle verilere çok değişkenli istatistik analiz yöntemi (MANOVA) uygulanmış ve sonuçta köyler arası farkın önemli ( $P<0.01$ ) olduğu ortaya çıkmıştır. Araştırma konusu 32 özellikten 20 adetiyle hesaplanan diskriminat fonksiyonlarına göre toplam 1215 işçi arı örneğinin %56.3 oranla gerçek gruplarına dağıldığı sonucuna varılmış, oluşturulan bölge haritasında ise Bitlis İli Mutki İlçesi Kovanlı Köyü ile Kafkas populasyonlarının en geniş alanlara sahip populasyonlar olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Bal arısı (*Apis mellifera* L.), Kafkas arısı (*A.m. caucasica* G.), Morfolojik özellikler, Diskriminant, Yerel genotipler.

\* YYÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığı'nca desteklenen 2002-ZF-032 nolu Doktora Projesi'nin bir kısmından derlenmiştir



## Türkiye Bal Arısı ( *Apis mellifera* L. ) Populasyonlarında Genetik Çeşitliliğin 25 Mikrosatelit Markeri ile Ortaya Konması

Fulya Özdil<sup>1</sup>, Hasan Meydan<sup>2</sup>, Cengiz Erkan<sup>3</sup>, Mehmet Ali Yıldız<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Biyometri ve Genetik ABD. Konya

<sup>2</sup> Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Biyometri ve Genetik ABD. Ankara

<sup>3</sup> Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Hayvan Yetiştirme ve Islahı ABD. Van

e-posta: [fulyaozdil@selcuk.edu.tr](mailto:fulyaozdil@selcuk.edu.tr)

### Özet

Bu araştırmada, Türkiye bal arısı (*Apis mellifera* L.) populasyonunu temsil eden 7 farklı bölgeden 23 populasyon 25 mikrosatelit lokus bakımından tanımlanmıştır. Türkiye bal arısı populasyonlarında genetik varyasyon ölçütleri olarak ortalama allel sayısı (Na), etkili allel sayısı (Ne), beklenen heterozigotluk (He), polimorfizm bilgi içeriği (PIC) ve akrabalı yetiştirme katsayıları (Fis) hesaplanmıştır. Sonuç olarak Türkiye bal arısı populasyonları yetiştirildikleri coğrafi bölgelere uygun olarak 5 farklı ana grup içinde gruplandırılmıştır. Artvin ili ile Kazan ilçesi populasyonlarının merkezinde yer alan ana grubun Türkiye coğrafyasının büyük bir kısmına yayılmış olduğu tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Bal arısı, *Apis mellifera*, Mikrosatelit, Genetik çeşitlilik, Türkiye



## Akdeniz Bölgesinde Üretilen Balların Polen Analizi

Aziz Gül<sup>1</sup>, Nuray Şahinler<sup>1</sup>

<sup>1</sup> M.K.Ü.Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, HATAY.

### Özet

alışmada Akdeniz Bölgesinden alınan 28 (5 il) bal örneğinde polen analizi yapılarak, toplam polen ve dominant polen belirlenmiştir. Analizler sonucunda Karadeniz Bölgesinde numune olarak alınan bal örneklerinde dominant olarak Turunçgil (*Citrus spp.*), Püren (*Erica manipuliflora*), Pamuk (*Gossypium spp*) ve Geven (*Astragalus spp.*) poleni teşhis edilmiş ve oranlarının ise sırasıyla % 97.17, % 96.88, % 66.18 ve % 31.68 olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler** : Akdeniz Bölgesi, bal, polen analizi, bitki yapısı, dominant polen

### Abstract

In this research honey samples that collected from Mediterranean Region and totally 28 samples (5 provinces) were analyzed to determine of plant origine and dominant plants by monitoring pollens. According to polen analysis of honey samples produced in Black see region, the most frequent pollens were found as Orange (*Citrus spp.*), Rosmarinus (*Erica manipuliflora*), Cotton (*Gossypium spp*) and Astragalus (*Astragalus spp.*) % 97.17, % 96.88, % 66.18 and % 31.68 respectievly.

**Key words**: Mediterranean region, honey, pollen analysis, plant structure, dominant pollen

### 1. Giriş

Polen, bal arılarının neslinin devam ettirmesinde hayati öneme sahip doğal protein kaynağıdır. Polen, bal arılarının yavru yetiştirmesinde ve genç dönemlerinde dokularının, kaslarının, salgı bezlerinin ve diğer organlarının yeterince gelişmesi için gerekli olan protein, lipit, sterol, vitamin ve minareleri sağlayan tek besin maddesidir (Dobson ve Peng, 1997; Doğanoglu, 1999; Calderone ve Johnson, 2002; Genç ve Dodoloğlu, 2003).

Bitki çeşidine bağlı olarak rengi sarıdan, kırmızı, mor ve pembenin değişik tonlarında ve büyüklüğünü ise bitki kaynağına bağlı olarak 10-20 ile 75-100 mikron arasındadır (Tolon ve Altan, 1996). Polenin kimyasal içeriğini protein, karbonhidrat, yağlar, vitaminler ve mineraller oluşturmaktadır.

Polen örneklerinde yapılan analizler son derece sınırlı iken, ballarda yapılan polen analizi çalışmaları son yıllarda artmıştır. Türkiye ballarında ilk polen analizinin Abdul Muheiman tarafından yapıldığı bildirilmektedir (Sorkun ve ark., 1989). Bursa yöresindeki ballarda polen analizleri ile ilgili çalışmalar bulunmaktadır (Göçmen, 1989; Ünlü, 1994, Doğan ve Sorkun, 2001).

Cabrera Ruiz ve ark. (1997), İspanyada yürüttükleri bir çalışma sonucunda 22 bal örneğinde polen analizi ile balların % 0.1 ile % 62 arasında değişen oranında narenciye balını temsil ettiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar narenciye dışında *Eucalyptus spp.*, *Echium plantagineum*, *Olea europaea*, *Lavandula multifida*, *Raphanus raphanistrum* ve *Quercus coccifera* polenlerini de belirleyerek; toplam bal örneklerinden 8'nin % 10 oranından düşük olmasından dolayı narenciye balını temsil etmediğini bildirmişlerdir.

Abell ve ark. (1996), tek orijinli yonca ve kanola ballarını polen analizlerine göre tanımladıkları çalışmalarında kanola balının % 91.3 oranında *Brassicaceae* familyası poleni ve % 4.5 oranında yonca poleni içermekte olduğunu; ve % 94.5 oranında üçgül poleni içeren yonca balında ise *Brassicaceae* familyası poleni bulunmadığını bildirmişlerdir.

Andrada ve ark. (1998), 1993-94 yıllarında Puan, Cnel. Pringles, Cnel. Suarez, Saavedra ve Tornquist bölgelerinden toplanan 34 bal örneğinde, polen analizlerini yapmışlardır. Araştırmacılar analiz sonucunda 31 farklı çeşit poleni tespit ederek uygun olan en yakın sınıflara ayırarak; dominant polen olarak *Eucalyptus spp.*,

*Helianthus annuus* ve *Diploaxis tenuifolia* bitkilerini belirlemişlerdir. Çalışma sonucunda 7 örnek tek çeşit, 8 örnek 2 çeşit ve 19 örnek ise karışık orijinli olup yoğun olarak *Fabaceae*, *Asteraceae* and *Brassicaceae* polenlerini içerdiğini belirtmektedir.

Suer ve Sorkun (2003), 2001 yılı Mayıs ve Eylül ayları arasında Bursa'nın Narlıdere, Cumalıkızık ve Baraklı bölgelerinden topladıkları polen örneklerinde organoleptik (renk, koku, tat) ve nişasta analizleri yapmışlardır. Her üç bölgeden topladıkları polen örneklerinin renklerinin % 24.07 sarı ve tonlarında, % 22.2 kahverengi ve tonlarında, %16.6 yeşil ve tonlarında, %16.6 somon, %12.9 turuncu ve %7.4 diğer renklerde olduğu tespit etmişlerdir. Araştırmacılar polenleri koku bakımından değerlendirildiğinde % 11'in en iyi puanı, % 15'in en kötü puanı aldığı saptamışlardır. Araştırmacılar polenleri tat bakımından değerlendirdiğinde ise % 9'un en iyi, % 25'in ise en kötü puanı aldığı bildirmişlerdir. *Oleaceae* familyasından *Ligustrum vulgare*, *Cucurbitaceae* familyasından *Cucumis spp.*, *Chenopodiaceae* familyasından *Chenopodium album* ve *Fagaceae* familyasından *Castanea sativa* polenlerinin koku ve tat bakımından tüm bölgelerde en iyi sonucun alındığı polenler olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca polenlerin % 60'da nişastaya rastlanılmazken, % 40'da nişasta belirlediklerini bildirmektedirler.

Araştırmacılar çalışma sonucunda *Fagaceae* familyasına ait *Castanea sativa*'nın, nişasta içermemesi, tat ve koku değerlerinin daha yüksek olması nedeniyle en çok tercih edilen polen olduğunu; aynı zamanda *Asteraceae* familyasına ait *Carduus tip I* ve *Carduus tip II* polenleri ile *Ranunculaceae* familyasına ait *Convolvulus arvensis* polenin nişasta içermeleri ve tat ile koku değerlerinin en az değeri alması nedeniyle tercih edilmeyen polen olarak tanımladıklarını bildirmişlerdir.

Kaya ve ark. (2005), Türkiye'nin farklı bölgelerinden almış oldukları 13 farklı balda polen analizi yaptıkları çalışmada; balların 1 tanesinin tek çeşit çiçeğin balı olduğunu, diğer 12 çeşit balın ise karışık çiçek kombinasyonundan oluştuğunu saptamışlardır. Tanımlanan polenlerin 86 sınıfa ait olduğunu, 74 adedinin gen düzeyinde, diğer 12'nin ise çeşit düzeyinde olduğunu, ağırlıklı olarak polenlerin *Hedera helix*, *Gossypium spp.*, *Trifolium spp.*, *Sophora spp.*, *Rhododendron spp.*, *Castanea sativa*, *Peganum harmala* ve *Helianthus spp.*'dan oluştuğunu belirlemişlerdir.

## 2. Materyal ve Yöntem

### 2.1. Materyal

Çalışmada kullanılan bal örnekleri (28 x 3 = 84), Akdeniz Bölgesinde bal üretimi en yüksek olan Adana, Mersin, Antalya, Kahramanmaraş ve Hatay illerinden toplanmıştır. Örnekler bal hasadından hemen sonra alınmış ve analizleri bekletilmeden yapılmıştır.

### 2.2. Yöntem

Çalışma kapsamında bölgelerimizden toplanan bal örneklerinin temsil ettiği balın bitkisel orijinini belirlemek amacıyla, Maurizio'nun (1951) önerdiği yöntem kullanılarak mikroskop altında ballardaki polenlere bakılarak kaynak teşkil eden dominant nektarlı bitkiler belirlenmiştir. Bunun için ilk önce 10 g bal numunesi 20 ml ılık suda çözülerek 2500 devirli santrifüj cihazında 10 dakika santrifüj edilmiştir. Üstteki kısım dökülerek altta kalan polen ve diğer tortular daha küçük bir tüpe alınmıştır. Üzerine yeniden 10 ml su eklenerek ikinci bir kez 5 dakika boyunca santrifüj edilmiştir. Bu sürenin sonunda üstteki su dökülerek oluşan çökelti bir lam üzerine alınmıştır. 35-40 derece bir ortamda bekletilerek lam üzerindeki suyun uçması sağlanmıştır. Lam üzerinde kuru halde kalan polenler üzerine 1 damla gliserin damlatılarak üzerine lamel kapatılmıştır. Bu şekilde hazırlandıktan sonra sayımları yapılarak resimleri çekilmiş ve polen atlaslarındaki polenlerle karşılaştırılmıştır. Çalışmada polen orijin teşhisi yanında polen sayımı da yapılarak, baldaki dominant polen sayısı ile balın orijinini ne kadar oranda temsil ettiği belirlenmiştir (Louveaux ve ark., 1978).

## 3. Bulgular

Akdeniz Bölgesinden alınan 84 bal örneğinde yapılan polen analizi ile ballara kaynak teşkil eden dominant nektarlı bitkiler belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar çizelge 1'de verilmiştir. Türkiye'nin en erken bitki faunasının geliştiği Akdeniz Bölgesinde ağırlıklı olarak turunc balı üretilmektedir. Ancak Akdeniz Bölgesinde uzanmakta olan toroslar üzerinde çok yıllık bir bitki olan püren ve Akdeniz Bölgesinin hemen hemen tüm düz alanlarında yetiştiriciliği yapılabilen pamuk bitkilerinden de bal üretimi yapılabilmektedir. Çalışmada Akdeniz Bölgesinden



belirlenen turunçgil, pamuk, püren, ve geven bitkilerinin polen sınıflarının oranları sırasıyla % 95.9, % 74.02, % 96.88, ve % 31.68 olarak belirlenmiştir

Çizelge 1. Akdeniz Bölgesi bal örneklerinde polen analiz sonuçları

No	İller	Dominant Polen sayısı	Dominant Bitkiler	Diğer Polenler	TPS	Frekans (%)
1	Hatay 1	120000	Turunçgil ( <i>Citrus spp.</i> )	3500	123500	97.17
2	Hatay 2	364750	Püren ( <i>Erica manipuliflora</i> )	11750	376500	96.88
3	Mersin 1	807500	Turunçgil ( <i>Citrus spp.</i> )	21000	828500	97.47
4	Mersin 2	120000	Turunçgil ( <i>Citrus spp.</i> )	1750	121750	98.56
5	Mersin 3	815500	Turunçgil ( <i>Citrus spp.</i> )	18750	834250	97.75
6	Mersin 4	198250	Turunçgil ( <i>Citrus spp.</i> )	9250	207500	95.54
7	Mersin 5	1034250	Turunçgil ( <i>Citrus spp.</i> )	43500	1077750	95.96
8	Mersin 6	370500	Turunçgil ( <i>Citrus spp.</i> )	7250	377750	98.08
9	Mersin 7	570250	Turunçgil ( <i>Citrus spp.</i> )	5500	575750	99.04
10	Mersin 8	136250	Turunçgil ( <i>Citrus spp.</i> )	2250	138500	98.38
11	Adana 1	169750	Turunçgil ( <i>Citrus spp.</i> )	45250	215000	78.95
12	Adana 2	178250	Turunçgil ( <i>Citrus spp.</i> )	6750	185000	96.35
13	Adana 3	201500	Turunçgil ( <i>Citrus spp.</i> )	9000	210500	95.72
14	Adana 4	207000	Turunçgil ( <i>Citrus spp.</i> )	1750	208750	99.16
15	Adana 5	69500	Turunçgil ( <i>Citrus spp.</i> )	2000	71500	97.20
16	Adana 6	136750	Turunçgil ( <i>Citrus spp.</i> )	2500	139250	98.20
17	Adana 7	252500	Turunçgil ( <i>Citrus spp.</i> )	7250	259750	97.21
18	Adana 8	197250	Turunçgil ( <i>Citrus spp.</i> )	2500	199750	98.75
19	Adana 9	103750	Turunçgil ( <i>Citrus spp.</i> )	15000	118750	87.37
20	Antalya 1	50000	Turunçgil ( <i>Citrus spp.</i> )	2500	52500	95.24
21	Antalya 2	327000	Turunçgil ( <i>Citrus spp.</i> )	7000	334000	97.90
22	Antalya 3	349750	Turunçgil ( <i>Citrus spp.</i> )	24250	374000	93.52
23	Antalya 4	123500	Turunçgil ( <i>Citrus spp.</i> )	3500	127000	97.24
24	Antalya 5	183500	Turunçgil ( <i>Citrus spp.</i> )	11500	195000	94.10
25	Antalya 6	171500	Turunçgil ( <i>Citrus spp.</i> )	4750	176250	97.30
190	K.Maraş 1	48275	Pamuk ( <i>Gossypium spp</i> )	24675	72950	66.18
191	K.Maraş 2	56650	Pamuk ( <i>Gossypium spp</i> )	12550	69200	81.86
192	K.Maraş 3	29350	Geven ( <i>Astragalus spp.</i> )	63300	92650	31.68

#### 4. Tartışma ve Sonuç

Akdeniz Bölgesinden alınan bal örneklerinden % 85.7'sinde yüksek miktarda turunçgil familyasına ait polenler tespit edilmiştir. Bal örneklerinin diğer % 14'lük kısmını ise pamuk, püren ve geven balını oluşturmaktadır. Adana, Mersin ve Antalya illerinden alınan bal örneklerinde dominant polen olan turunçgil polen frekansı çizelge 1'den görüldüğü gibi yüksek bulunmuştur. Bölge içerisinde belirlenen en yüksek frekans % 99.16 ile Adana bal örneğinde, en düşük frekans ise % 31.68 ile Kahramanmaraş ili bal örneğinde bulunmuştur. Çizelge 1'in incelenmesinden Akdeniz Bölgesinde üretilen narenciye ballarının monofloral olduğu ve kendi orijini yüksek oranda temsil ettiği belirlenmiştir.

**5. Kaynaklar**

- Abell, D.C., Friebe, H., Schweger, C., Kwok, A.S.K. and Sporns, P., 1996. Comparison of processed unifloral clover and canola honey. *Apidologie*, 27: 6, 451-460
- Andrada, A., Valle, A., Aramayo, E., Lamberto, S. and Cantamutto, M., 1998. Pollen analysis of honeys from the Austral Mountains, Buenos Aires province, Argentine. OT: Analisis polinico de las mieles de las Sierras Australes de la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Investigacion Agraria, Produccion Proteccion Vegetales*, 13: 3, 265-275
- Cabrera Ruiz, C., Montilla Gomez, J., Guerra Hernandez, E. and Molins Marin, J.L., 1997. Physico-chemical analysis of orange honeys sold in Spain. *Bulletin Technique Apicole*, 24: 2, 63-70
- Calderone, N.W. and Johnson, B.R., 2002. The withinnest behaviour of honeybee pollen foragers in colonies with a high or low need for pollen. *Animal Behaviour* 63: 749-758.
- Dobson, H.E.M. and Peng, Y. S., 1997. Digestion of pollen components by larvae of the flower specialist bee *chelostoma florissomne* (Hymenoptera: Megachilidae). *J. insect physio.* 43: 89-100.
- Doğan, C. ve Sorkun, K., 2001. Türkiye'nin Ege, Marmara, Akdeniz ve Karadeniz Bölgelerinden toplanmış ballarda polen analizi. *Mellifera*, S.1, 2-7.
- Doğaroğlu, M., 1999. Modern Arıcılık Teknikleri. Anadolu Matbaa. Tekirdağ.
- Genç, F. ve Dodoloğlu, A., 2003. Arıcılığın temel esasları. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Ofset Tesisleri, Yay. No: 931, Erzurum.
- Göçmen, M., 1989. Bursa Yöresi Ballarının Dominant Polenleri. Uludağ Üniv. Fen Bil. Ens. Yüksek Lisans Tezi, Bursa. S.31.
- Kaya, Z., Binzet, R. ve Orcan, N., 2005. Pollen analyses of honeys from some regions in Turkey. *Apiacta*, 40, p: 10-15.
- Louveaux, J., Maurizio, A. and Vorwohl, G., 1978. International Commission for bee botany of IUBS. Methods of melissopalynology. *Bee world*, 59,139-157.
- Maurizio, A., 1951. Pollen Analysis of honey. *Bee World*. 32, 1-5.
- Sorkun, K., Güner, A., Vural, M. 1989. Rize ballarında polen analizi. *Doga Türk Botanik Dergisi*, 13(3):547-554.
- Suer, B. ve Sorkun, K., 2003. Bursa'nın Narlıdere, Cumalıkızık ve Baraklı yörelerinden (*Apis mellifera* L.) tarafından toplanan polenlerin organoleptik analizi. *Mellifera*, 3-6:9-15.
- Tolon, B. ve Altan, Ö., 1996. Bal arılarında besin toplama davranışları. *E.Ü. Zir. Fak. Derg.*, 33 (1): 185-191.
- Ünlü, E., 1994. Bursa'da Pazarlanan Ballar Üzerine Kimyasal ve Palinolojik Arastirmalar. Uludağ Üniv. Fen Bil. Ens. Doktora Tezi, Bursa. S.72.



## Anadolu'da Yöresel Balarısı *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) Kolonilerinde Hijyenik Davranış Düzeyi

Ahmet Güler<sup>1\*</sup>, Hakan Toy<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ondokuzmayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü 55139 Kurupelit, Samsun

<sup>2</sup>Ondokuzmayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı

\*e-posta: [aguler@omu.edu.tr](mailto:aguler@omu.edu.tr); Tel: +90 (362) 312 19 19/ 1154; Fax: +90 (362) 457 6034

### Özet

Bu çalışmada, Türkiye'nin Karadeniz Bölgesi'nde yaygın yetiştiriciliği yapılan balarısı popülasyonundan tesadüfi seçilen 90 adet yöresel balarısı (*Apis mellifera*) kolonisinin bireysel ölü pupa temizleme davranışı karşılaştırılmıştır. Altı aylık süre içerisinde toplam 5 kez sıvı nitrojen uygulanmıştır. Sıvı nitrojen kapalı göz aşamasındaki toplam 165 pupanın bulunduğu alana uygulanmış ve 48 saat sonra pupa sayımı yapılmıştır. Kolonilerin pupa temizleme davranışları farklı ( $P<0.01$ ) bulunmuştur. Ortalama  $138.18\pm 1.37$  adet ve % 83.75 ölü pupa temizlenmiştir. Kolonilerin bireysel ölü pupa temizleme düzeyleri % 56.4 ile % 99.3 arasında değişim göstermiştir. Kolonilerden % 12.2'si % 95 ve üzerinde ölü pupa temizlemiştir. Anadolu'dan bu çalışmada değerlendirilen arı kolonilerinin hijyenik davranış yönünden aralarında önemli düzeyde farklılık belirlenmiştir. Materyalin seleksiyon ıslahı ile hijyenik davranışını geliştirmek muhtemeldir.

**Anahtar kelimeler:** Balarısı, *Apis mellifera*, Anadolu, koloni, pupa temizleme

### The hygienic behavior diversity of honey bee (*Apis Mellifera* L.) colonies in any region of Anatolia

#### Abstract

This study was conducted to compare the hygienic behavior of 90 honey bee colonies of any region of Turkey. The hygienic behavior (removal of dead pupae) of 90 honey bee (*Apis mellifera*) colonies was compared for 5 treatments. The liquid nitrogen technique was used. Dead pupae were counted after the first 48 hours from nitrogen application. Significant differences were observed among colonies in terms of removed dead pupae. The percentage of removed dead pupae varied between 56.4 and 99.3% during the five treatments. Average dead pupae removal was 83.75% ( $138.18\pm 1.37$ ) in the 90 colonies during the 48 hours. Twelve point two percent of the colonies removed >% 95 or more of all the dead pupae.

**Key words:** Honeybee, *Apis mellifera*, Anatolia, colony, pupae removal

#### Giriş

Bal arısında en tehlikeli yavru hastalığı olan Amerikan Yavru Çürüklüğü (*Paenibacillus larvae larvae*)'ne karşı yaklaşık 50–60 yıldır dünyanın birçok ülkesinde yaygın bir şekilde oxytetracycline (ticari adı Terramycine) adlı antibiyotik kullanılmaktadır. Aşırı ve bilinçsiz antibiyotik ve pestisit kullanımı arıların bağışıklık sistemini zayıflatmış (Oldroyd, 1996; Wilkes ve Oldroyd, 2002) ve arı ürünlerinde kalıntı oluşumuna sebep olmuştur (Lodesani ve Costa, 2005; Oldroyd ve Thompson, 2007). Hastalığı tümüyle tedavi edemediği gibi kalıntı oluşumu sebebiyle insan sağlığını da tehdit etmeye başlamıştır. Bu olumsuzluklar sebebiyle arıların genetik yönden hijyenik davranış özelliğinin ıslahı zorunlu hale gelmiştir (Rothenbuhler, 1964; Rothenbuhler ve Momot, 1971; Harbo ve Harris, 1999; Rinderer ve ark., 1999; Boecking ve ark., 2000; Lapidge ve ark., 2002; Spivak ve ark., 2002; Ibrahim ve Spivak, 2006; Fefferman ve ark., 2007). Genetik yapıdaki farklılığa bağlı olarak bir arı popülasyonunu oluşturan kolonilerin yaklaşık % 10'unun hijyenik özelliğe sahip oldukları (De Guzman ve ark., 2001; Spivak, 2006) ve bu davranışın kalıtsal nitelikte olduğu belirlenmiştir (Rothenbuhler, 1964; Moritz, 1988; Boecking ve ark., 2000; Palacio ve ark., 2000; Oxley ve ark., 2010). Aynı zamanda kolonilerin bu davranışlarının

seleksiyon ıslahı ile geliştirilip muhafazasının da mümkün olduğu belirlenmiştir (Spivak ve ark., 2010). Hijyenik davranış, 15- 20 günlük yaşta işçi arıların sahip oldukları fizyolojik bir özelliktir (Rothenbuhler, 1964; Taber, 1982; Spivak ve ark., 2002; Spivak, 2006). Hijyenik işçi arının tehlike kaynağını tespit ettiği anda bu durumun beyne iletildiği, tehlikeyi algılayan beyinin ise daha fazla octopamin salgılamaya başladığı ve işçi arıların bu tehlike kaynağına (ölü pupa, larva, kireç hastalığı, Varroa vb) yönelerek kısa sürede yuvadan uzaklaştırma çabası içerisine girdiği tespit edilmiştir (Spivak, 1996; Spivak ve Downey, 1998; Arathi ve ark., 2000; De Guzman ve ark., 2001; Spivak ve ark., 2001; Spivak ve ark., 2002; Spivak ve ark., 2003).

Farklı düzeylerde de olsa her arı popülasyonunun hijyenik davranışlı olduğu söylenmektedir (Rinderer, 1986; Boecking ve ark., 2000; Aumeier ve ark., 2001; De Guzman ve ark., 2001; Spivak ve ark., 2003). Nitekim, Spivak, (2006) bir arı popülasyonunun % 10'unun, kireç hastalığına karşı daha hijyenik olduğunu belirlemiştir. Oxley ve ark., (2010) ise hijyenik davranışın 6 kantitatif lokus tarafından kontrol edildiğini ve popülasyonun % 30'nun hijyenik davranış gösterdiğini bildirmiştir. Diğer tarafta Swanson ve ark., (2009) arazi denemelerinde *Ascosphaera apis* inoküle edilmiş kolonilerde phenethyl asetatın hijyenik davranışa yönelmenin temel bileşeni olduğunu belirlemişlerdir. Arı genetikçileri (Morse, 1990; Ruttner ve Hanel, 1992; Palacio ve ark., 2000; Wilkes ve Oldroyd, 2002; Oldroyd ve Thompson, 2007) ise değişik arı ırklarının Varroa parazitine karşı farklı düzeyde hassasiyet gösterdiklerini ve aynı ırk içerisinde bile farklı hassasiyette kolonilerin bulunduğunu, Spivak ve Reuter (2008) İtalyan ırkı hijyenik arıları hijyenik olmayan ticari arılarla karşılaştırmışlar ve hijyenik kolonilerin ticari kolonilerden daha çok sayıda ölü pupayı temizlediklerini, bu kolonilerde kireç hastalığının önemli düzeyde azaldığını, Amerikan Yavru Çürüklüğü hastalığına rastlanmadığını, arılar üzerinde daha az Varroa parazitinin görüldüğünü bildirmişlerdir. Oldroyd (1996), Avustralya'da 10 farklı ticari arı genotipini hijyenik davranışları yönünden değerlendirmiş ve 2 ırkın testin toplamında yüksek hijyenik davranış gösterdiğini belirlemiştir. De Guzman ve ark. (2001), Primorsky ve Amerika birleşik Devletlerindeki ticari bal arılarının ölü pupa temizleme davranışlarını karşılaştırmışlardır. Sonuçta Primorsky bal arılarının ticari bal arılarından daha fazla ölü pupayı temizlediğini ve Primorsky bal arılarının % 41'inin, ticari arıların ise % 21'inin % 95 ve üzerinde temizleme davranışı gösterdiklerini belirlemişlerdir. Böylece genetik yapıdan kaynaklanan hijyenik davranış hastalık ve parazitlerle mücadele de tüm dünyada en önemli çözüm yöntemi olarak kabul edilmiştir (Gilliam ve ark., 1983; Spivak ve ark., 2002; Spivak ve ark., 2010; Oxley ve ark., 2010).

Dünya'nın en önemli arı gen merkezlerinden birisi de Anadolu'dur (Adam, 1983; Kandemir ve ark., 2000; Güler ve Bek, 2002; Güler, 2010). Bu coğrafyada en az 4-5 alt tür tanımlanmıştır (Ruttner, 1988; Smith ve ark., 1997; Bodur ve ark., 2007; Güler ve ark., 2010). Ancak bu bölgede mevcut arıların hijyenik davranışa sahip olup olmadıkları, farklılık varsa bunun düzeyi ve ıslah çalışmaları için uygun olup olmadıkları konularında veri mevcut değildir.

Bu çalışmada, Türkiye'de yaklaşık 1 milyon arı kolonisinin bulunduğu Karadeniz Bölgesi'nde yaygın yetiştiriciliği yapılan ve Kafkas melezi olarak bilinen, tesadüfî seçilmiş 97 arı kolonisinin bireysel ölü pupa temizleme davranışları ve varyasyon düzeyini belirlemek amaçlanmıştır.

## **Materyal Ve Metot**

### **Materyal**

Çalışma, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Arıcılık Araştırma ve Uygulama Birimi'nde yapılmıştır. Arı materyalini, Karadeniz Bölgesi'nde Kafkas melezi olarak bilinen arı kolonileri oluşturmuştur. Bu kolonilerin ana arıları Kafkas ırkı damızlık kolonilerden larva transfer yöntemiyle yetiştirilmiş ve doğal çiftleştirilmişlerdir. İki yaşlı ana arılar kullanılmıştır. Denemeye, toplam 97 adet koloni ile başlanmıştır. Nisan ayının ilk haftasında kolonilerde arılı ve yavrulu çerçeve, bakım-besleme, temel petek, ilaçlama, kontrol, arılık içerisinde yerleşim ve nakil açısından eşitlik sağlanmıştır (Seeley ve Visscger 1985; Güler, 2008). Kolonilerin her birisine numara verilmiş ve kayıt sistemi oluşturulmuştur. Erken ilkbahar döneminde *Varroa destructora*'a karşı ilaçlı mücadele yapılmıştır. Deneme süresi içerisinde anaarı yenileyen, hastalık görülen ve oğul veren koloniler deneme dışı bırakılmıştır. Denemeyi 90 koloni tamamlamıştır.

**Metot**

Çalışmada sıvı nitrojen yöntemi (-196°C) uygulanmıştır (Spivak ve Reuter, 2008). Sıvı nitrojenin belirli alandaki pupalara uygulanması için 8 cm çapında ve galvanizli sacdan yapılmış huni şeklindeki silindirik borular kullanılmıştır. Huninin kapladığı alanda ortalama 165 adet pupa sayılmıştır. Her uygulamada her bir koloniden metamorfozun pupa aşamasındaki yavrulu bir çerçeve çıkarılmıştır. Yavrulu çerçeve tahta plaka üzerine yatay şekilde konmuştur. Pupa aşamasındaki yavrunun üzerine silindirik huninin keskin kısmı hafifçe batırılmış ve daha sonra ortadaki temel peteğe dayanması için huni sağa sola doğru çevrilerek peteğe tam yerleşmesi sağlanmıştır. Bu uygulama, sıvı nitrojenin belirlenen alandaki pupayı etkilemesi amacıyla yapılmıştır. Huni içerisine ölçekli bir kapla ortalama 250 cc sıvı nitrojen aralıklarla dökülmüştür (Spivak, 2006). Sıvı nitrojen döküldükten sonra, emilimin sağlanması için silindirik 5 dakika bekletilmiştir (Spivak ve ark., 2002). İşlem tamamlandıktan sonra çerçeve kolayca bulunması için işaretlenmiş ve alındığı kolonideki yerine yerleştirilmiştir.

**Pupa Sayım Yöntemi**

Çerçevenin koloniye verildiği saat koloni kartına işlenmiştir. Bu uygulamadan 48 saat sonra çerçeve yeniden kovandan alınmış işçi arılar uzaklaştırıldıktan sonra plaka üzerine yatırılmıştır. Sıvı nitrojen uygulanan alanın kenarına görülebilecek şekilde ve koloni numarasının yazılı olduğu etiket yapıştırılmıştır. Daha sonra dijital fotoğraf makinesi ile sıvı nitrojen uygulanan alan resimlenmiştir. Her tekrarlama her koloniye ait bu resim/resimler önce bilgisayara aktarılmış ve daha sonra temizlenen pupa sayımları yapılmış ve koloni kartlarına işlenmiştir. Sıvı nitrojen 90 arı kolonisine 30'ar gün arıyla 5 kez uygulanmıştır. Silindirin yerleştiği alanda pupa bulunmayan göz sayımı başlangıçta yapılmış ve koloni kartına işlenmiştir (Spivak ve Reuter, 2008).

**İstatistik Analiz**

90 bal arısı (*Apis mellifera* L.) kolonisinin bireysel temizleme davranışlarını belirlemek üzere tesadüf parsellerinde deneme deseni kullanılarak, verilere SPSS istatistik paket programında tek yönlü varyans analizi (One-way ANOVA) ve ortalamaların karşılaştırılmasında Tukey çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (SPSS, 2004).

**Bulgular****Kolonilerin Ölü Pupa Temizleme Düzeyleri**

Doksan koloninin bireysel olarak her bir uygulamada, ortalama, %, minimum ve maksimum temizlediği ölü pupa miktarları belirlenmiş ve bunlara ilişkin değerler Çizelge 1'de verilmiştir.

**Çizelge 1.** Her bir koloninin beş ayrı nitrojen uygulamasında bireysel, ortalama, %, minimum ve maksimum pupa temizleme miktarları (adet/koloni)

Koloni No	Sıvı nitrojen uygulamaları					X±Sx	%	Min.	Mak.
	1	2	3	4	5				
23	161	165	165	163	165	163.8±0.80 <sup>a</sup>	99.3	161	165
331	155	165	165	162	165	162.4±1.94 <sup>a</sup>	98.4	155	165
301	163	165	165	165	147	161.0±3.52 <sup>ab</sup>	97.6	147	165
52	162	162	153	164	164	161.0±2.05 <sup>ab</sup>	97.6	153	164
358	162	163	153	162	165	161.0±2.07 <sup>ab</sup>	97.6	153	165
102	165	142	165	165	165	160.4±4.60 <sup>ab</sup>	97.2	142	165
72	147	165	160	163	165	160.0±3.38 <sup>ab</sup>	97.0	147	165
93	144	163	162	165	165	159.8±3.99 <sup>ab</sup>	96.8	144	165
100	165	155	159	156	157	158.4±1.78 <sup>bc</sup>	96.0	155	165
26	165	142	161	157	165	158.0±4.27 <sup>bc</sup>	95.8	142	165
98	159	158	148	156	165	157.2±2.75 <sup>bc</sup>	95.3	148	165
107	133	163	160	163	164	156.6±5.94 <sup>bc</sup>	94.9	133	164
5	158	150	164	145	165	156.4±3.91 <sup>bc</sup>	94.5	145	165
305	159	164	159	118	165	153.0±8.84 <sup>cd</sup>	92.7	118	165
91	128	154	164	165	154	153.0±6.69 <sup>a-d</sup>	92.7	128	165
25	165	165	155	105	165	151.0±11.66 <sup>a-d</sup>	91.5	105	165
18	164	119	156	149	165	150.6±8.42 <sup>a-d</sup>	91.3	119	165
397	163	100	160	165	165	150.6±12.7 <sup>a-d</sup>	91.3	100	165
50	117	157	147	165	164	150.0±8.85 <sup>a-d</sup>	90.9	117	165
121	163	162	120	161	143	149.8±8.32 <sup>a-d</sup>	90.8	120	163
308	165	157	163	96	165	149.2±13.38 <sup>a-d</sup>	90.4	96	165
103	120	165	163	163	135	149.2±9.18 <sup>a-d</sup>	90.4	120	165
312	142	137	160	142	165	149.2±5.56 <sup>a-d</sup>	90.4	137	165
47	144	132	154	160	155	149.0±4.98 <sup>a-d</sup>	90.3	132	160
59	100	153	163	164	165	149.0±12.44 <sup>a-d</sup>	90.3	100	165
10	134	163	148	134	165	148.8±6.72 <sup>a-d</sup>	90.2	134	165
302	165	92	165	155	165	148.4±14.23 <sup>a-e</sup>	89.9	92	165
2	154	116	142	164	165	148.2±9.06 <sup>a-e</sup>	89.2	116	165
57	98	148	162	156	165	145.8±12.30 <sup>a-f</sup>	88.4	98	165
106	101	152	163	152	160	145.6±11.36 <sup>a-f</sup>	88.2	101	163
54	137	162	164	160	100	144.6±12.17 <sup>a-f</sup>	87.3	100	164
94	162	157	155	158	90	144.4±13.65 <sup>a-f</sup>	87.5	90	162
89	89	159	153	165	154	144.0±13.91 <sup>a-f</sup>	87.3	89	165
56	120	127	165	141	164	143.4±9.26 <sup>a-f</sup>	87.0	120	165
311	123	165	164	155	109	143.2±11.46 <sup>a-f</sup>	86.8	109	165
24	111	156	133	151	161	142.4±9.16 <sup>a-f</sup>	86.3	111	161
108	159	154	157	84	155	141.8±14.48 <sup>a-f</sup>	85.9	84	159
46	113	165	153	149	128	141.6±9.32 <sup>a-f</sup>	85.8	113	165
353	149	154	132	107	165	141.4±10.11 <sup>a-f</sup>	85.7	107	165
30	119	159	144	119	164	141.0±9.57 <sup>a-f</sup>	85.5	119	164
307	154	165	141	135	106	140.2±10.01 <sup>a-f</sup>	85.0	106	165
40	162	165	123	83	165	139.6±16.24 <sup>a-f</sup>	84.6	83	165
55	119	110	139	164	165	139.4±11.27 <sup>a-f</sup>	84.5	110	165
48	125	106	150	154	160	139.0±10.18 <sup>a-f</sup>	84.2	106	160
310	165	116	164	102	143	138.0±12.67 <sup>a-g</sup>	83.6	102	165
133	163	162	117	82	165	137.8±16.59 <sup>a-g</sup>	83.5	82	165
309	161	136	152	102	136	137.4±10.07 <sup>a-g</sup>	83.3	102	161
31	95	165	98	164	165	137.4±16.71 <sup>a-g</sup>	83.3	95	165
101	101	121	163	153	148	137.2±11.41 <sup>a-g</sup>	83.2	101	163
11	128	165	161	134	96	136.8±12.51 <sup>a-g</sup>	82.5	96	165
128	156	164	165	78	120	136.6±16.80 <sup>a-g</sup>	82.8	78	165
32	163	106	88	165	158	136.0±16.21 <sup>a-g</sup>	82.4	88	165
14	116	148	125	124	165	135.6±9.08 <sup>a-g</sup>	82.2	116	165
39	127	145	95	145	165	135.4±11.75 <sup>a-g</sup>	82.1	95	165
306	132	145	141	102	155	135.0±9.04 <sup>a-g</sup>	81.8	102	155
127	111	165	165	96	134	134.2±13.96 <sup>a-g</sup>	81.3	96	165
6	118	114	161	156	121	134.0±10.10 <sup>a-g</sup>	81.2	114	161

7	116	131	143	115	165	134.0±9.32 <sup>a-g</sup>	81.2	115	165
38	160	159	156	83	112	134.0±15.60 <sup>a-g</sup>	81.2	83	160
105	86	154	137	160	133	134.0±13.02 <sup>a-g</sup>	81.2	86	160
63	98	165	164	112	129	133.6±13.54 <sup>a-g</sup>	81.0	98	165
41	86	154	164	95	165	132.8±17.43 <sup>a-g</sup>	80.5	86	165
79	89	153	149	113	158	132.4±13.45 <sup>a-g</sup>	80.2	89	158
13	98	155	145	159	102	131.8±13.20 <sup>a-g</sup>	79.9	98	159
65	134	103	119	135	164	131.0±10.10 <sup>a-g</sup>	79.4	103	164
81	137	62	164	147	143	130.6±17.73 <sup>a-g</sup>	79.2	62	164
380	62	96	165	165	164	130.4±21.66 <sup>a-g</sup>	79.0	62	165
29	101	148	127	110	165	130.2±11.83 <sup>a-g</sup>	78.9	101	165
62	112	59	162	150	159	128.4±19.52 <sup>a-g</sup>	77.8	59	162
304	129	144	92	142	134	128.2±9.45 <sup>a-g</sup>	77.7	92	144
303	150	165	164	85	75	127.8±19.76 <sup>a-g</sup>	77.7	75	165
22	115	165	115	75	164	126.8±17.04 <sup>a-g</sup>	76.8	75	165
15	142	150	125	98	118	126.6±9.16 <sup>a-g</sup>	76.7	98	150
53	158	118	129	78	149	126.4±14.02 <sup>a-g</sup>	76.6	78	158
136	129	105	106	126	160	125.2±10.01 <sup>a-g</sup>	75.9	105	160
44	76	99	159	153	136	124.6±16.03 <sup>a-g</sup>	75.5	76	159
43	98	152	131	70	165	123.2±17.47 <sup>a-g</sup>	74.7	70	165
51	95	115	145	96	165	123.2±13.83 <sup>a-g</sup>	74.7	95	165
90	127	110	126	158	90	122.2±11.19 <sup>a-g</sup>	74.1	90	158
96	125	139	105	74	155	119.6±14.06 <sup>a-g</sup>	72.5	74	155
366	119	127	103	116	133	119.6±5.12 <sup>a-g</sup>	72.5	103	133
60	74	91	113	151	164	118.6±17.17 <sup>a-g</sup>	71.9	74	164
19	59	95	107	165	165	118.2±20.66 <sup>a-g</sup>	71.6	59	165
83	135	165	126	67	87	116.0±17.47 <sup>b-g</sup>	70.3	67	165
82	77	146	154	77	123	115.4±16.48 <sup>b-g</sup>	70.0	77	154
92	65	156	109	130	104	112.8±15.07 <sup>c-g</sup>	68.4	65	156
27	38	158	133	69	140	107.6±22.99 <sup>d-g</sup>	65.2	38	158
8	63	161	82	47	163	103.2±24.64 <sup>efg</sup>	62.5	47	163
80	67	95	157	89	95	100.6±15.01 <sup>fg</sup>	61.0	67	157
64	63	122	119	77	84	93.0±11.74 <sup>g</sup>	56.4	63	122
Genel Ort.	126.5	141.3	144.3	131.3	147.0	138.2±1.4	83.8	38	165

Kolonilerin 48 saatlik sürede temizledikleri ortalama ölü pupa miktarları birbirlerinden farklı ( $P<0.01$ ) bulunmuştur. Ortalama  $138.18\pm 1.37$  adet pupa/koloni temizlenmiştir. Bunun ortalama düzeyi % 83.8 bulunmuştur. Bu sürede en düşük 38 ve en fazla 165 adet pupa temizlenmiştir. En yüksek temizleme davranışını ortalama sırasıyla  $163.8\pm 0.80$  ve  $162.4\pm 1.94$  adet pupa ile 23 ve 331 numaralı koloniler göstermiştir. Bu iki koloninin ortalama ölü pupa temizleme düzeyi ise % 98.81 bulunmuştur.

En düşük temizleme etkinliğini ise ortalama  $93.0\pm 11.74$  adet ile 64 numaralı koloni göstermiştir. En yüksek temizleme davranışı gösteren 23 numaralı koloni ile en düşük temizleme davranışı gösteren 64 numaralı koloni arasındaki fark 70.8 adet pupadır. Yani 23 numaralı koloni ölü pupaların % 99.3'ünü temizlerken 64 numaralı koloni ise % 56.4'nü temizlemiştir. Bu iki koloninin temizledikleri ölü pupa miktarları arasındaki fark ise % 42.91'dir. Ayrıca, en yüksek temizleme davranışı gösteren 23 numaralı koloni popülasyon ortalamasından % 15.55 daha fazla ölü pupa temizlerken, en düşük etkinliği gösteren 64 numaralı koloni ise popülasyon ortalamasından % 27.35 daha az pupa temizlemiştir.

#### **Yüksek (%95 ve üzeri) Temizleme Davranışı Gösteren Koloniler**

Sıvı nitrojen uygulama alanındaki toplam 165 ölü pupanın % 95 ve üzerini temizleyen koloniler hijyenik koloni olarak değerlendirilmektedir. Bu çalışmada 90 koloniden % 95 ve üzeri ölü pupa temizleme davranışı gösteren koloni sayısı 11 adet bulunmuştur. Bu koloniler sırasıyla 23, 331, 301, 52, 358, 102, 72, 93, 100, 26, 98 numaralı olanlardır. On bir koloni ortalama  $160.27\pm 2.83$  adet ve % 97.15 ölü pupa temizlemiştir. Hijyenik olan bu koloniler popülasyon ortalamasından % 13.35 daha fazla pupa temizlemiştir.

### Sonuç ve Öneriler

Genetik kaynağını Anadolu'dan alan bu arı kolonilerinin ölü pupa temizleme davranışları birbirinden önemli düzeyde ( $P < 0.01$ ) farklı bulunmuştur. Yani koloniler ortalama birbirlerinden farklı düzeyde ölü pupa temizlemişlerdir. Farklılığın kolonilerin genetik yapılarından kaynaklandığı tahmin edilmiştir. Bir çok araştırmacı (Rothenbuhler ve Momot, 1971; Oldroyd, 1996; Rinderer ve ark., 1999; Palacio ve ark., 2000; Aumeier ve ark., 2001; De Guzman ve ark., 2001; Spivak ve ark., 2003; Spivak ve Reuter, 2008) *Varroa destructor*, *Ascospaera apis* ve *Paenibacillus larvae larvae*'ye karşı hijyenik davranış düzeyinin ırka bağlı değişim gösterebileceğini belirlemişlerdir. Bu nedenle bu davranış genetik farklılığın sağladığı bir yetenek olarak değerlendirilmiştir (Moritz, 1988; Harbo ve Harris, 1999; Boecking ve ark., 2000; İbrahim ve Spivak, 2006). Bu çalışmanın sonuçları da bunu destekler yöndedir. Nitekim çalışmamızda ortalama yüksek (% 97.15) ölü pupa temizleme davranışı gösteren 11 koloni bu davranışını sadece bir kez değil beş değişik zamanda yapılan uygulamaların tümünde tekrarlamışlardır (Tablo 4.1). Örneğin % 95 ve üzeri pupa temizleme davranışı gösteren kolonilerden ilk 3 sırada yer alan 23, 331 ve 301 numaralı koloniler üç ayrı dönemde yapılan uygulamalarda mevcut ölü 165 pupanın tümünü 48 saatlik sürede temizlemişlerdir. Hatta 102 numaralı koloni 2. dönem hariç (142 pupa adet/koloni) 1., 3., 4. ve 5. dönemlerde mevcut ölü pupanın tümünü temizlemiştir. Aynı çevre ve koşullarda tutulan kolonilerden 11 tanesinin beş ayrı dönemde de yüksek temizleme fenotipi göstermeleri bunların sahip oldukları genotipik yapının farklı oluşunun bir kanıtıdır (Rothenbuhler ve Momot, 1971; Rinderer ve ark., 1999; Boecking ve ark., 2000; Tarpy ve ark., 2007).

Yüksek hijyenik davranış gösteren (>% 95 ve üzeri) 11 koloninin ölü pupa temizleme miktarları  $163.8 \pm 0.80$  ve  $157.2 \pm 2.75$  arasında değişmiştir. Bu değişim % 99.3 ve 95.3 arasında ve % 4.0 düzeyinde olmuştur. Bu koloniler popülasyonun ortalama 138.27 adet pupa/koloni temizleme etkinliklerinden 22.07 adet daha fazla ölü pupa temizlemişlerdir. Ölü pupalardan % 95 ve üzerini temizleyen koloniler hijyenik veya hastalıklara karşı dayanıklı kabul edilirken % 95'in altında temizleme davranışı gösteren koloniler ise hijyenik olmayan yada hastalıklara karşı duyarlı koloni olarak kabul edilmektedir (Spivak ve Downey, 1998; Spivak ve ark., 2002; Spivak, 2006; Fefferman ve ark., 2007). Bizim çalışmamızda % 95 ve üzeri ölü pupa temizleme davranışı gösteren koloni sayısı deneme koloni mevcudunun % 12.2'si kadardır. Bu oran dikkate alındığında 100 kolonilik bir arılıkta popülasyonun % 13.6'nın % 95 ve üzeri temizleme davranışı ortaya koyabileceği tahmin edilmiştir. Koloniler arasında belirlenen önemli düzeydeki varyasyon Anadolu bal arılarının da hijyenik davranış özelliğine sahip olduklarını göstermektedir. Nitekim Spivak ve ark. (2002) yaptıkları çalışmalarında kolonilerin yaklaşık % 10'unun % 95 ve üzeri temizleme davranışı ortaya koyduklarını ve bunların hijyenik koloniler olduğunu bildirmişlerdir. Yine benzer şekilde De Guzman ve ark. (2001) Doğu Rusya arılarının ABD'deki ticari arı ırklarından daha yüksek temizleme davranışı gösterdiklerini ve bu farklılığın genetik yapıdan kaynaklandığını bildirmişlerdir.

Bizim çalışmamızda arılıktaki koloniler arasında hijyen fenotipi yönünden yaklaşık % 42.9 düzeyinde fark belirlenmiştir. Bu sonuç daha önce Medina (2003) ve Spivak (2006)'ın belirlediği sırasıyla % 12 ve % 10 değerlerinden yüksek ancak De Guzman ve ark. (2001)'nin Primosky arı kolonilerinin % 41 ve araştırmacıların ticari arı kolonilerinin % 21'i değerinden ise düşüktür. Çalışmalarda belirlenen farklılığın nedeninin ise genetik farklılık, denemenin yapıldığı bölge, uygulama sayısı, arılık koşulları, uygulama dönemi ve koloni sayısından kaynaklandığı tahmin edilmiştir. Nitekim bizim çalışmamızdaki materyal, ham genetik kaynak niteliğinde, ıslah çalışması uygulanmamış, 90 koloniden oluşmuş ve 30 gün arayla 5 kez test uygulanmıştır. De Guzman ve ark. (2001) ise toplam 48 koloniye ve sadece sonbahar döneminde iki kez sıvı nitrojen uygulaması yapmışlardır. Araştırmacılar çalışmalarında 12 adet ARS Primorsky kolonisinin (%  $91.0 \pm 2.5$ ) ve 4 adet ticari arı kolonisinin hijyenik davranış gösterdiğini belirlemişlerdir. Genelde araştırmacılara (Spivak ve Downey, 1998) göre ölü pupaların % 95 ve üzerini temizleyen koloniler hijyenik olarak kabul edildiğinde bizim çalışmamızda 11 koloninin bu düzeyde fenotip göstermesi Anadolu arı kolonileri arasında da ıslah amaçlı yararlanılacak önemli ve yeterli düzeyde varyasyon olduğu tahmin edilmiştir.

### Kaynaklar

Adam B. 1983. *In search of the best strains of honeybee*. Northern Bee Books, 206 pp, West Yorkshire, UK.



- Arathi , H. S., Burns, I., Spivak, M. 2000. Ethology of hygienic behavior in the honey bee (*Apis mellifera* L.) (Hymenoptera: Apidae): Behavioral repertoire of hygienic bees. *Ethology*, 106: 365-379.
- Aumeier, P., Rosenkranz, P., Gonçalves, L. S. 2001. Scent or movement *Varroa destructor* mites does not elicit hygienic behavior by Africanized and Carniolan honey bees. *Apidologie*, 32(2001) 253-263.
- Bodur C., Kence M., Kence A. 2007. Genetic structure of honeybee, *Apis mellifera* L., (Hymenoptera: Apidae) populations of Turkey inferred from microsatellite analysis. *J. Apic. Res.* 46: 50-56.
- Boecking, O., Bienefeld, K., Drescher, W. 2000. Heritability of the *Varroa*-specific hygienic behavior in honey bees (Hymenoptera: Apidae). *Journal of Animal Breeding and Genetics.* 117 (2000), 417-424. Blackwell Wissenschafts-Verlag, Berlin. ISSN 0931-2668.
- De Guzman, I. L., Rinderer, E. T., Stelzer, J. A. 2001. Resistance to the parasite mite *Varroa destructor* in honey bees from far-eastern Russia. *Journal Apicultural Research*, 32 (4): 381- 399.
- Fefferman, N. H., Traniello, J. F. A., Rosenghaus, R. B., Calleri, D. V. 2007. Disease prevention and resistance in social insects: modeling the survival consequences of immunity, hygienic behavior and colony organization. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 61, 565-577.
- Gilliam, M., S. Taber III and G. V. Richardson. 1983. Hygienic behavior of honey bees in relation to Chalk brood disease. *Apidologie*, 14: 29-39.
- Güler A., Bek Y. 2002. Forewing angles of honeybee (*Apis mellifera* L.) samples from different regions of Turkey. *J. Apic. Res.* 40, 43–49.
- Güler, A. 2008. The effects of the shook swarm technique on honey bee (*Apis mellifera* L.) colony productivity and honey quality. *Journal of Apicultural Research and Bee World* 47(1): 27–34.
- Güler, A., Bek, Y., Guven, H. 2010. The importance of morphometrics geometry on discrimination of Carniolan (*A. m. carnica*) and Caucasian (*A. m. caucasica*) honey bee subspecies and in determining their relationship to Thrace region bee genotype. *J. Kansas Entomological Society.* 83 (2): 154-162.
- Güler, A. 2010. A morphometrics model for determining the effect of commercial queen bee usage on the native honeybee (*Apis mellifera* L.) population in Turkish province. *Apidologie* 41: 622-635.
- Harbo, J. R., Harris, J. W. 1999. Selecting honey bees for resistance to *Varroa jacobsoni*. *Apidologie*, 183-196.
- İbrahim. A., Spivak, M. 2006. The relationship between hygienic behavior and suppression of mite reproduction (SMR) as honey bee (*Apis mellifera* L.) mechanisms of resistance to *Varroa destructor*. *Apidologie*, 37 (2006) 31-40.
- Kandemir I., Kence M., Kence A. 2000. Genetic and morphometric variation in honeybee (*Apis mellifera*) populations of Turkey. *Apidologie* 31, 343–356.
- Lapidge, K. L., Oldroyd, B. P., Spivak, M. 2002. Seven suggestive quantitative trait loci influence hygienic behavior of honeybees. *Naturwissenschaften*, 89: 565-568.
- Lodesani, M., Costa, C. 2005. Limits of chemotherapy in beekeeping. Development of resistance and problem of residues. *Bee World*, 86(4): 102-109.
- Medina, L. A. 2003. Diseases and hygienic behavior in honey bees and stingless bees. University of Sheffield, England.
- Moritz, R. F. A. 1988. A reevaluation of the two-locus model for hygienic behavior in honeybees (*Apis mellifera*). *Journal of Heredity*, 79, 257-262.
- Morse, R. A. 1990. The Cornell project to breed mite-resistant bees from queen honeybees imported from Great Britain. *American Bee Journal*, 130:186.
- Oldroyd, B. P. 1996. Evaluation of Australian commercial honey bees for hygienic behavior, a critical character for tolerance to Chalk brood. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 36(5): 625 – 629.
- Oldroyd, B. P., Thompson, G J. 2007. Behavioural Genetics of the Honey Bee (*Apis mellifera* L.). *Advances in Insect Physiology* Vol.33, 49p.
- Oxley, P R., Spivak, M., Oldroyd, B P. 2010. Six quantitative trait loci influence task thresholds for hygienic behavior in honeybees (*Apis mellifera*). *Molecular Ecology* 19: 1452-1461.
- Palacio, M. A., Figini, E. E., Ruffinengo, S. R., Rodriguez, E. M., Del Hoyo, M. L., Bedascarrasbure, E. L. 2000. Changes in a population of *Apis mellifera* L. selected for hygienic behavior and its relation to brood disease tolerance. *Apidologie*, 31: 471–478.

- Rinderer, E. T. 1986. Bee genetics and breeding. Academic Press, Inc. Ltd. 24-28 Oval Road. London NW1 7DX. London. 425 pp.
- Rinderer, E. T., Delatte, G. T., Guzman, L. I. De., Williams, J., Stelzer, J. A and Kuznetsov, V. 1999. Evaluations of the Varroa-resistance of honey bee imported from far- eastern Russia. American Bee Journal, 139: 287-290.
- Rothenbuhler, W. C. 1964. Behavior genetics of nest cleaning in honey bees. IV. Responses of F1 and backcross generations to disease-killed brood. America Zoologica, 4: 111-123.
- Rothenbuhler, W. C., Momot, J. P. 1971. Behavior genetics of nest cleaning in honeybees. VI. Interactions of and genotype of bees, and nectar flow. Journal Apicultural Research, 10: 11-21.
- Ruttner F. 1988. *Biogeography and Taxonomy of Honeybees*. Springer, Verlag, 284 pp, Heidelberg, Germany.
- Ruttner, F., Hanel, H. 1992. Active defense against Varroa mites in Carniolan strains of honeybees. *Apidologie*, 23: 43-62.
- Seeley, T., Visscger, P. 1985. Survival of honeybees in cold climates: the critical timing of colony growth and reproduction. *Ecological Entomology*. 10:81-88
- Seeley, T D. 1995. *The wisdom of the hive*, Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.
- Smith, D.R., Slaymaker A., Palmer M., Kaftanoglu O. 1997. Turkish honeybees belong to the east Mediterranean mitochondrial lineage. *Apidologie* 28, 269–274.
- Spivak, M. 1996. Honey bee hygienic behavior and defense against *Varroa jacobsoni*. *Apidologie*, 27: 245-260.
- Spivak, M., Downey, D. 1998. Field assays for hygienic behavior in honey bees (Apidae: Hymenoptera). *Journal of Economic Entomology*, 91 (1): 64-70.
- Spivak, M., Masterman, R., Ross, R., Mesce, K. A. 2001. Olfactory and behavioral response thresholds to odors of diseased brood differ between hygienic and non-hygienic honey bees (*Apis mellifera* L.). *Journal of Comparative Physiology A*, 187: 441-452.
- Spivak, M., Lapidge, K. L., Oldroyd, B. P. 2002. Quantitative trait loci influence hygienic behavior of honey bees. *Die Naturwissenschaften*, 89: (12): 565.
- Spivak, M., Masterman, R., Ross, R., Mesce, K. A. 2003. Hygienic behavior in the honey bee (*Apis mellifera* L.) and the modulatory role of octopamine. *Journal of Neurobiology*, 55: 3, 341-354.
- SPSS 13.0 (2004). *User's guide*. SPSS Inc. Chicago IL 60606-6412 (Customer ID: 361835).
- Spivak, M. 2006. Differential olfactory sensitivity and aminergic modulation help shape the expression of hygienic behavior in the honey bee, *Apis mellifera*. Department of Entomology, University of Minnesota, 1980 Folwell Ave, 219 Hodson Hall, St Paul, MN 55108.
- Spivak, M., Reuther, G. S. 2008. New direction Minnesota hygienic line of bees. *American Bee Journal*, 148 (12): 1085-1086.
- Spivak, M., Reuter, G R., Lee, K., Ranum, B. 2010. The future of the MN hygienic stock of bees is in good hands! [WWW.extension.umn.edu/honeybees](http://WWW.extension.umn.edu/honeybees)
- Swanson, J A I., Torto, B., Kells, S A., Mesce, K A., Tumlinson, J H., Spivak, M. 2009. Odorants that induce hygienic behavior in honeybees: identification of volatile compounds in Chalkbrood-infected honeybee larvae. *Journal of Chemical Ecology* 35: 1108-1116.
- Taber, S. 1982. Determining resistance to brood diseases. *American Bee Journal*, 122: 422-425.
- Tarpy, D. R., Summers, J., Keller, J. J. 2007. Comparison of parasitic mites in Russian-hybrid and Italian honey bee (Hymenoptera: Apidae) colonies across three different locations in North Carolina. *J. Econ. Entomology*. 100: 258-266.
- Wilkes, K., Oldroyd, B. 2002. Breeding hygienic disease resistant bees. School of Biological Sciences University of Sydney, RIRDC Publication No: 02/048.



## Osmaniye İli Arıcılığının Yapısal Analizi

Alaeddin YÖRÜK<sup>1</sup>, Halil YENİNAR<sup>2</sup>, Nermin BAŞI<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Osmaniye Korkut Ata üniversitesi Düziçi Meslek Yüksekokulu

<sup>2</sup>Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü  
e-posta: alaeddinyoruk@osmaniye.edu.tr

### Özet

Türkiye; jeo-ekolojik şartları, koloni varlığı ve yeterli iş gücü ile arıcılığın yoğun olarak yapıldığı bir ülkedir. FAO'nun 2009 yılı istatistikleri incelendiği zaman ülkemiz 5.339.224 adet koloni varlığı ve 81.364 ton bal üretimi ile dünyada 2. sırada yer aldığı görülmekte ve dünyadaki toplam arı varlığı içerisindeki payı % 8,19, toplam bal üretimindeki payı % 5,43 olarak belirlenmiştir. Ülkemizde km<sup>2</sup>'ye 6,85 adet koloni düşmekte ve koloni başına 15,36 kg bal üretilmektedir. Koloni mevcudiyeti ve toplam bal üretimi bakımından dünyada üst sıralarda yer almamıza rağmen koloni başına verimlilik oldukça düşük düzeydedir. Ülkemizde son yıllarda gelişme gösteren arıcılık sektörünü, kolonilerde yanlış ve zamansız bakım uygulamaları, hastalık, parazit ve zararlılar olumsuz yönde etkilemektedirler. Bu amaçla Osmaniye ilinde arıcılar birliğine kayıtlı uzman arıcılar üzerinde yapılan bu ankette Osmaniye ili arıcılığının durumu belirlenmeye çalışılmıştır. Osmaniye ilinde arıcılar birliğine kayıtlı 534 arıcı bulunmakta, bunların % 38 merkez ilçede, % 36'sı Kadirli ilçesinde bulunmaktadır. Arıcıların % 80 i gezginci arıcılık yapmakta bunlarında çoğu yılda 2 ve üzeri yer değiştirmektedir. Arıcıların genellikle Van, Adıyaman, Kahramanmaraş, Sivas, Urfa ve Muğla illeri arasında gezginci arıcılık yaptıkları belirlenmiştir. Arıcıların bakım, besleme ve hastalıklar konusunda bilinçli oldukları belirlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** arıcılık, anket, bakım, besleme

### The Structural Analysis of Beekeeping Province of Osmaniye

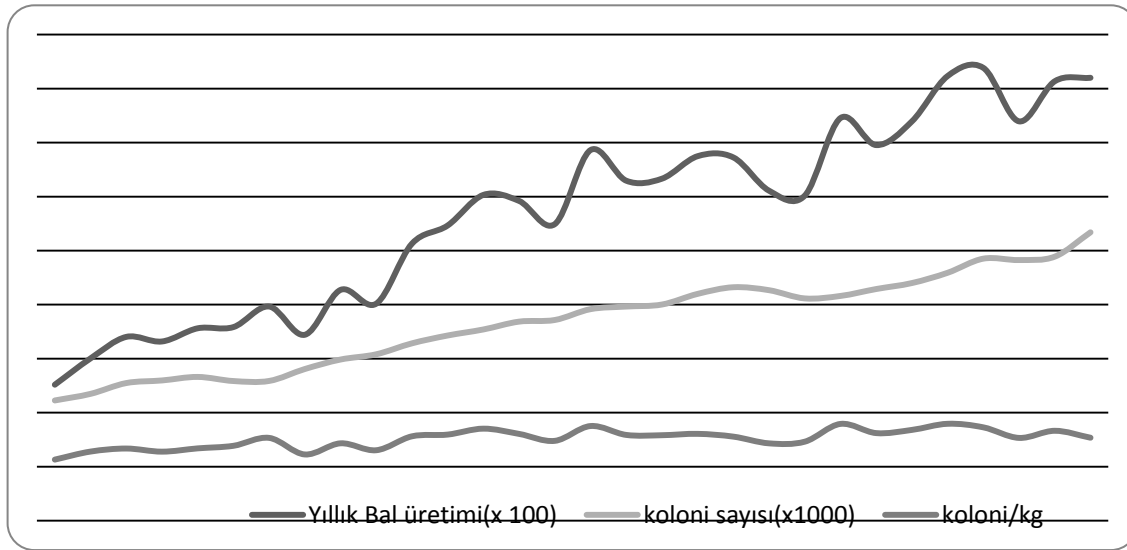
#### Abstract

Turkey is a country more intensively in beekeeping due to geo-ecological conditions with the presence of colony number and enough labour. When the FAO's 2009 year's statistics are investigated it is seen that our country takes part in the second the world with the producing of 81.364 tones honey and the colony presence of 5.339.224 numbered and it is determined that the rate of total honeybee in the world as %8.19, the rate of the total honey producing as %5.43 in the world. 6.85 numbered colony is shared per kilometre in our country and 15.36 kilogram of honey are produced per colony although we are taking part of top positions in the world in terms of total producing honey and presence of colony, we are extremely in a low positions by the productivity per colony. Beekeeping sector in Turkey shows a rapid growth in recent years, but incorrect and untimely maintenance practices of honey bee colonies, diseases, pests and parasites affect negatively. For this reason, it has been determined the position of Osmaniye province beekeeping in this questionnaire which was made expert beekeepers registered to beekeepers association in Osmaniye. There has been 534 beekeeper registered to beekeeper association in Osmaniye and %38 of these are found in centered towns, %36 of these are found in Kadirli. %80 of the beekeepers are occupying with travel-beekeeping and most of these are changing places two or more per year. It is determined that the Osmaniye province beekeepers are usually migratory beekeeping practices among Van, Adıyaman, Kahramanmaraş, Sivas, Urfa and Muğla provinces. The beekeepers were conscious about care, nutrition and diseases.

**Key words:** Beekeeping, questionnaire, caring, feeding

## Giriş

19. yüzyılın başlarından sonra hızla artan tarımsal gelişmeler 21. yüzyılda Dünya'ya enformasyon ve bilişimle 5. sanayi devrimini yaşatarak üst seviyelere ulaşmıştır. Bilimsel ve teknolojik gelişmelere bağlı olarak tarım alet ve ekipmanları gerek güç, gerekse işlevsel bakımdan gelişmiş, birim alandan elde edilen ürün miktarı artmış ve önceleri tarım arazisi olarak kullanılmayan sulak ve kurak alanlarla, çalılıklar islah edilerek tarımsal üretimde kullanılmaya başlanmıştır. Bu gelişmeler tarımın her alanında olduğu gibi arıcılıkta da kendini göstermiştir. Bal arıları (*Apis mellifera* L.), her zaman bulunabilmeleri, yetiştiriciliğinin kolay olması, kolay taşınabilmesi, bitkiye, zamana ve bölgeye bağlı olmaları, uçuş alanı ve uçuş etkinliklerinin fazla olması, kovan içerisinde bulunmaları nedeni ile zirai mücadele ilaçlarının zararlı etkilerinden kısmen korunabilmelerinin yanı sıra bal, polen, ana arı, oğul, arı sütü, arı zehiri, propolis ve bal mumu gibi ekonomik değeri olan ürünlerin elde edilmesi nedeni ile de insanlar tarafından uzun yıllardan beri yoğun bir şekilde üretimi yapılmakta ve bir çok sebze, meyve, yem bitkisi ile endüstriyel bitkilerin polinasyonunda başarı ile kullanılmaktadır (Kaftanoğlu, 1994). Arıcılık sektörü polinasyon hizmetleri nedeni ile önemi giderek artan Dünya tarımının vazgeçilmez bir unsuru haline gelmiştir. Dünyada yaygın olarak yapılan tarımsal faaliyetlerinden biri olan arıcılık; çerçevesi kovan kullanılmaya başladıktan sonra koloni sayısı ve bal üretimi düzenli olarak artış göstermenin yanında farklı arı ürünleri ile de güçlü bir tarımsal faaliyet alanı olduğunu göstermektedir. Bunun yanında bal, polen, arı zehiri, arı sütü gibi arı ürünleri "Apiterapi" adı verilen tedavi yöntemi ile bir çok hastalıklara karşı da kullanılmaktadır (Şahinler, 2000). Ülkemizde arıcılığın 1980'den 2009'a son 30 yılı FAO'nun verilerinden incelendiğinde koloni sayısının Dünya genelinde % 27 artarak 51.198.428 den 65.132.414 çıkarken, ülkemizde % 139'luk bir artışla 2.226.000 den 5.339.224'e, bal üretiminde ise Dünyada % 67 artışla 904.129 tondan 1.511.257 tona ulaşırken ülkemizde % 225 artışla 25.170 den 82.003 tona ulaştığı görülmektedir.



Şekil 1. Türkiye'deki 1980-2009 yılları arasındaki koloni sayısı, bal üretimi ve bal verimi

Şekil 1'den de görüleceği gibi son 30 yıllık dönem içerisinde koloni sayısı ve toplam bal üretiminde artışlar görülmesine rağmen bal veriminde kayda değer bir artış gözlenememektedir. 1990'lı yıllardan sonra bal verimi iklime bağlı olarak 15-17 kg arasında kaldığı görülmektedir. Son 30 yıl içerisinde görülen bal verimi artışının çerçevesi kovan kullanım oranı ve dolayısı ile temel petek kullanımının da yaygınlaşmasına bağlı olarak geliştiği, bu dönem içerisinde verim arttırıcı yöntemlerin başarılı bir şekilde uygulamaya konulmadığı açıkça ortaya çıkmaktadır (Yeninar, 2010).

FAO'nun 2009 yılı verilerine göre Dünya'da koloni başına 21,5 kg ortalama bal üretimi ile 65.132.414 bal arısı kolonisinden 1.511.257 ton bal üretimi gerçekleşmiştir. Türkiye koloni varlığı ve toplam bal üretimi bakımından Dünya sıralamasında ikinci sırada yer almaktadır. Ülkelerin ortalama koloni başına bal verimleri incelendiğinde Türkiye'nin 15,36 kg değer ile 20. sırada olduğu görülmektedir. Ekolojik, coğrafik, klimatolojik ve genetik olarak çok uygun şartları bünyesinde bulunduran Türkiye'nin bal arısı kolonilerinden elde ettiği bal verimi, diğer ülkelerle karşılaştırıldığında; çok düşük değerlerle karşılaşılmaktadır. Koloni varlığı bakımından

ülkeminin 1,5 katı olan Çin yaklaşık olarak 3,5 katımız kadar bal üretimi yapmaktadır. Özellikle Kanada da arıcılığın paket arıcılık şeklinde yapılması bu ülkede gözlenen yüksek bal verimlerini açıklamaktadır (Yeninar, 2010).

Osmaniye ili; Akdeniz Bölgesi'nin doğusunda yer alan, bölgenin iklim özelliklerini taşıyan, batıdan kuzeye doğru Orta Toroslar, doğu ve güneydoğu kesiminde Amanos Dağları ile yükselen, Çukurova'ya has zengin tarım toprakları ve geniş ormanları ve zengin florası ile arıcılık için elverişli jeo-ekolojik bir coğrafyadır. Çizelge 2. incelendiğinde Osmaniye ilinde 2009 yılında 53.420 koloniden 656.222 ton bal üretilmiştir. İlin koloni başına bal verimi 12.284 kg ile ülke ortalamasının altındadır.

Çizelge 2. Osmaniye il merkez ve ilçelerde arıcılık yapan köy ve koloni sayısı, bal ve bal mumu üretimi (Anonim, 2009).

İlçe Adı	Köy sayısı	Yeni kovan sayısı	Eski kovan sayısı	Toplam kovan	Bal üretimi (ton)	Balmumu üretimi (ton)
Merkez	30	17.064	60	17.124	307,152	21,500
Bahçe	7	1.936	0	1.936	26,75	1,085
Düziçi	30	5.000	150	5.150	0,5	0,500
Hasanbeyli	2	200	100	300	3	0,120
Kadirli	17	20.000	130	20.130	300	5,000
Sumbas	13	8.500	60	8.560	17,5	1,600
Toprakkale	2	220	0	220	1,32	0,552
<b>İl toplamı</b>	<b>101</b>	<b>52920</b>	<b>500</b>	<b>53420</b>	<b>656,222</b>	<b>44,757</b>

Bu çalışmada Osmaniye ili arıcılar birliğine kayıtlı arıcıların yaşları, eğitim durumları, arıcılıkla ilgili bilgi düzeyleri (arı ırklarını tanıyabilme, bakım ve besleme, ana arı değiştirme, koloni çoğaltma vb), arıcılıktan elde ettikleri ürünler hakkında bilgi edinmek ve Osmaniye ili arıcılığının yapısal analizini çıkartmak amaçlanmıştır.

### Materyal ve Yöntem

Araştırma; Mart-Nisan 2011 döneminde Osmaniye ili Arıcılar Birliği'ne kayıtlı 534 arıcıdan 105 adet (% 19.6) arıcı ve bu arıcılara yöneltilen anket formları ve değerlendirilmesinden elde edilen verilerden oluşmaktadır. Anket çalışmasında deneklere arıcılık uygulamaları ve işletmeciliği konusunda özel bilgiler ile arıcıların öğrenim durumları, arıcılık yapma amaçları, arıcılığa ilk başlama sebepleri, çalışmakta oldukları arı ırkları, arıcılık yapma şekilleri (sabit, gezginci), ana arı temin şekilleri ve ana arı değiştirme sıklığı gibi konularda 80 adet soru yöneltilmiştir. Elde edilen anket verileri Spps 17 ver. istatistik paket programı ile değerlendirilmiştir.

### Bulgular ve Tartışma

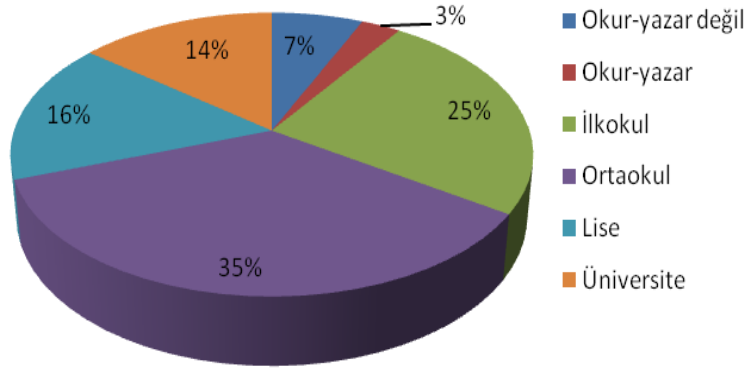
#### Arıcıların Yaş ve Öğrenim Durumları

Araştırmaya katılan arıcıların % 8,6'sı 35 yaş altı, % 61'i 35-55 yaş aralığı, % 30,5'i ise 55 üstü yaş grubunda yer almaktadır. Araştırmada arıcıların yoğun olarak 35-55 yaş aralığında olmaları bu konuda daha önce yapılan araştırmalarla; Çelik'in (1994) Ankara İli Kalecik İlçesi'ndeki gezginci arıcılar için bildirdiği 38,65, Kaftanoğlu ve ark.'nın (1995) Türkiye'nin 71 ilindeki sabit ve gezginci olmak üzere tüm arıcılar için bildirdiği 46,50; Van İli Bahçesaray İlçesi'ndeki arıcılar için Erkan'ın (1998) bildirdiği 40,53 ve aynı yöre için Ağar'ın (2004) bildirdiği 40,50, Gübey'in (2007) Van ili için bildirdiği 31-40, Seven ve Ark'larının (2010) Elazığ İli için bildirdiği 42,9 yaş aralıkları ile uyum göstermektedir.

Yapılan anket sonuçlarına göre arıcıların % 6,7' sinin okuryazar olmadığı, % 24,8 inin ilkökul, % 35,2' sinin ortaokul, % 16,2' si lise, % 14,3' ü üniversite mezunu olduğu belirlenmiştir. Yapılan anketler daha önceki anketlerle karşılaştırıldığında yüksek öğretim eğitimi alan arıcıların oranında artışlar gözlemlenmiştir.

Çukurova Bölgesi'nde yapılan bir çalışmada, arıcıların %16.30'unun okur-yazarlığının olmadığı, %72,40'ının ise ilkökul mezunu olduğu belirlenmiştir (Kumova ve ark, 1988). Kalecik ilçesi yapılan bir çalışmada ise; ilkökul mezunlarının oranını sabit arıcılarda %52.38, gezginci arıcılarda %28.26 bulmuştur (Çelik 1994).

Kaftanoğlu ve ark. (1995) ilkököl mezunu arıcıların oranını % 75 olarak belirlerken Hatay İl'inde yürütülen bir çalışmada söz konusu oran % 82 bulunmuştur (Şahinler ve Şahinler,1996). Van İli Bahçesaray İlçesi'nde yürütülen bir çalışmada, okuma-yazma bilmeyen gezginci arıcı bulunmazken sabit arıcılarda bu oran % 23,53 olarak belirlenmiştir. İlkokul mezunlarının oranı ise sabit arıcılarda % 21,18, gezginci arıcılarda % 46,66 bulunmuştur (Erkan, 1998). Edirne ili ve çevresinde yapılan bir araştırmada arıcıların % 68,7' sinin ilkököl, % 9,4' ünün ortaokul, % 15,6' sının lise ve % 6,3' ünün yüksekokul olduğu tespit edilmiştir (Yılmaz,1999). Ağar (2004), çoğunluğunu sabit arıcıların oluşturduğu işletmelerdeki arıcıların % 12,07'sinin okuma-yazma bilmediğini ve arıcıların %48,27'sinin ilkököl mezunu olduğunu bildirmiştir. Diğer yandan Tekirdağ İl'inde yapılan bir çalışmada, arıcıların % 13'ünün okuryazar, % 50'sinin ise ilkököl mezunu olduğu belirlenmiştir (Soysal ve Gürcan, 2005). Van ilinde gezginci arıcılar üzerinde yapılan bir yüksek lisans çalışmasında arıcıların büyük çoğunluğu ilkököl mezunu (% 45,71) olup herhangi bir yüksekokul veya üniversite bitirenlerin oranı sırasıyla % 3,57 ve % 4,29 olarak belirlenmiştir. Öğrenim durumu açısından Van'a gelen arıcılar incelendiğinde okuyayazma bilmeyen arıcı olmamasının yanı sıra herhangi bir yüksekokul bitiren arıcı da bulunmamıştır. Üniversite mezunları ile sadece okur-yazar olanların oranı aynı (% 3,33) olurken arıcıların yarısından fazlası (% 60) ilkököl mezunu olduğunu bildirmiştir (Günbey V. S.,2007). Tunceli ili Pülümür ilçesinde yapılan bir araştırmada, okuma ve yazma bilmeyen arıcıya rastlanılmamıştır. Arıcıların % 49'u ilkököl, % 24'ü ortaokul, % 24'ü lise ve % 3'ünün ise yüksekokul mezunu olduğu tespit edilmiştir (Yerlikaya ve ark, 2007).



Şekil 2. Arıcıların Öğrenim Durumu

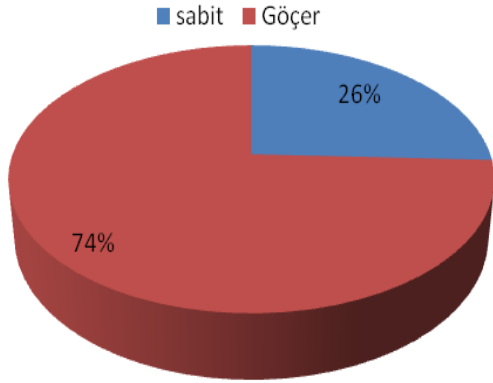
### Arıcılık Yapma Sebebi

Ankete katılan arıcıların % 22,9' u geçim kaynağı olarak, % 23,8'i ailesi arıcılıkla uğraştığı için, % 16,2'si hobi olarak, % 20'si ek gelir sağlamak amacıyla arıcılık yaptıkları belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde arıcıların % 50'sine yakınının geçim kaynağı olarak arıcılık yapmakta olması, arıcılığın Osmaniye ili için önemli bir gelir kaynağı ve tarımsal faaliyet alanı olduğunun göstergesidir.

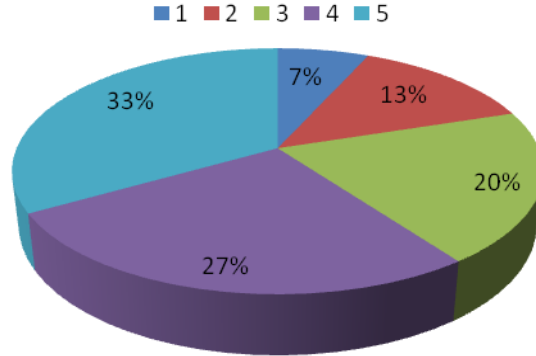
71 ilde yapılan bir araştırmada ankete katılan arıcıların % 27,5'i arıcılığa başlamasına ailesinin etkili olduğunu ve aileden gelen alışkanlıkla arıcılık yaptığını, % 26'sı arıcılık kursuna katıldıktan sonra arıcılığa başladığını, % 33,5' i çevredeki arıcıların etkisiyle ve teşviki ile, % 7,6' si oğul yakalayarak ve % 5,3' ü kredi almak amacıyla arıcılığa başladığını belirtmişlerdir (Kaftanoğlu ve ark, 1995). Karadeniz Bölgesinde yapılan bir araştırmada arıcıların % 33,86'sinin baba mesleği olduğu için, %25,28'inin merak ve kendi isteği doğrultusunda % 24,29'unun çevre etkisi ve arkadaş tavsiyesi ile arıcılığa başladıkları tespit edilmiştir (Yaşar ve Ark., 2002). Tunceli İli Pülümür ilçesinde yapılan bir araştırmada ankete katılan arıcılardan % 11'i babasından, % 57'si kurs görerek, % 8'i okuyup deneyerek kendi kendine, % 24' ünün ise bir başka arıcıdan arıcılığı öğrendikleri belirlenmiştir (Yerlikaya ve ark, 2007). Elâzığ'da ankete katılan arıcılar; %68,3 "ek gelir sağlamak", % 39,9 "ihtiyacımı karşılamak", % 35,8 "Hobi", % 22,9 "Ailesinin arıcılıkla uğraşması", % 22,5 "Fazla sermaye ve arazi gerektirmemesi", % 15,6 "yapabileceği başka bir işin olmaması", % 13,3 "çevrede yoğun olarak yapılması" ve % 2,3 "Anı ürünleri ticaretiyle uğraşmıyor olmam" seçeneklerini arıcılık yapmaya yönlendiren nedenler olarak ifade etmişlerdir (Seven ve Ark., 2010).

### Arıcılık Yapma Şekilleri

Yapılan anketlerden elde edilen verilere göre ve Şekil 4’de görüldüğü gibi Osmaniye ili arıcılarının % 74,3’ü gezginci arıcılık yaptıkları ve şekil 5’den anlaşılacağı gibi bunlardan % 86,8’inin 2 ve daha fazla yer değiştirdikleri, % 25,7’sinin ise sabit arıcılık yaptıkları tespit edilmiştir. Gezginci arıcılık yapanların çoğu Hatay, Kahramanmaraş, Sivas, Kayseri, Urfa gibi yakın illere arılarını taşıırken Van, Erzurum, Samsun ve Muğla gibi uzak illere arılarını taşıyan arıcılar da belirlenmiştir.



Şekil 4. Arıcılık Faaliyeti



Şekil 5. Yer Değiştirme Sayısı

Tunçel (1992) ve Erkan (1998), gezginci arıcıların kolonilerini genellikle Ege ve Akdeniz Kıyı Bölgeleri ile kısmen de Doğu Karadeniz Kıyı Bölgeleri, Iğdır civarı ve Batı Karadeniz Kıyılarında kışlattıklarını vurgulamıştır. Günbey (2007) Van ilinde yapmış olduğu ankette 80 yerli arıcıdan 31’i Adana, 17’si Hatay, 12’si Mersin, 8’i Siirt, 5’i Muğla ve 3’ü Antalya’yı tercih ederken 1’er kişi de Aydın, Ordu, Hakkari ve Iğdır illerine gitmektedir.

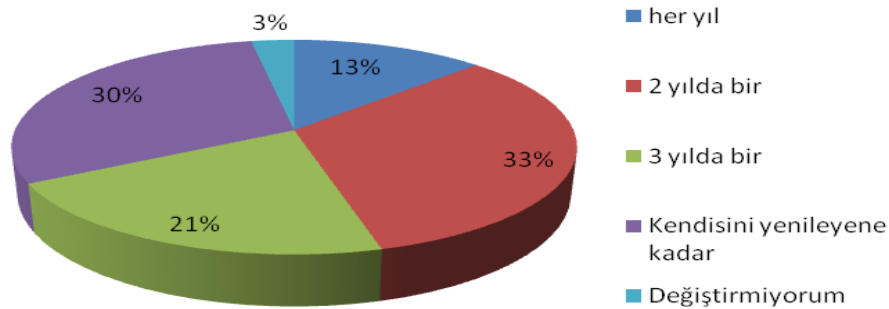
#### **Çalışmakta Oldukları Irkları Tanıyabilme Kabiliyeti**

Çalışmaya katılan arıcıların büyük oranda Kafkas ırkını tercih ettikleri görülmektedir. Anket sonuçlarına göre şekil 6’dan da anlaşılacağı gibi arıcıların % 18’i bütün arı ırklarını tanıırken, % 11’inin farklılıkları bilmediği, % 28’inin yanılabilirdiği, % 18’inin Muğla arısını tanıdığı, % 20’sinin Kafkas arısını tanıdığı, % 5’inin ise karniyol arısını tanıdığı belirlenmiştir. Elazığ ilinde yapılmış olan bir araştırmada arıcıların % 53,5’inin Kafkas, %11,6’sının Karniyol, %12,6’sının Muğla arısını, % 18,2’si ırkların hepsini tanıdığını belirtmiştir (Seven, 2003).

#### **Ana Arı Değiştirme Sıklığı**

Ankete katılan arıcıların yaklaşık % 50’ye yakını ana arıyı kendisinin ürettiğini ifade etmiştir. Güler (2006) bir makalesinde “bir arıcılık işletmesinde başarılı kazançlı bir arıcılık yapabilmek için ana arıların mümkünse her yıl, bu sağlanamıyorsa iki yılda bir değiştirilmesi gerektiğini” belirtmektedir.

Yapılan anket sonucu göstermiştir ki (Şekil 7) Osmaniye ili arıcılarının % 13’ü her yıl, % 33’ü 2 yılda bir ana arılarını değiştirmektedir. % 50 den fazlasının ise 3 yıl ve daha fazla bir sürede ana arılarını değiştirdiği tespit edilmiştir.



Şekil 7. Ana Arı Değiştirme Sıklığı

Tunceli ili Pülümür ilçesinde yapılan bir çalışmada arıcıların % 52’si her yıl, % 79’u iki yılda bir ve % 8’i ise iki yıldan fazla bir sürede ana arı değiştirdikleri belirtilmiştir (Yerlikaya ve Ark, 2007).

## Sonuç

Osmaniye ili arıcılığının yapısal analizinin değerlendirildiği bu çalışmada 145 arıcı ile anket yapılmış bu anketlerden 105 tanesi değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Bu oran Osmaniye ili arıcılarının yaklaşık olarak % 20'sini temsil etmektedir. Ülkemiz arıcılığında özellikle kışlatma için önemli bir konumda bulunan Osmaniye ilinde arıcıların % 30'luk bir kısmının eğitim düzeyi lise ve yüksekokul seviyesinde olmasına karşılık arıcılık yapanların yaklaşık % 50'lik kısmının arıcılığı asıl meslek olarak yapmaması koloni başına verim düşüklüğünün önemli bir sebebi olarak görülmektedir. Yapılan çalışmada arıcıların tamamına yakını arı ürünü olarak bal ürettikleri görülmektedir. Arıcıların gelirlerini artırmak adına arıcıları alternatif arı ürünlerine yönelmek, özellikle ilin özelliğinden dolayı paket arı üretimi il arıcıları için farklı bir ürün ve gelir yolu olabilir. Arıcıların % 50'sinden fazlası ana arılarını 2 yıldan fazla süre kullanmakta, birçok arıcı çalıştığı arı ırklarını tanımamakta ve melez ırklarla çalışmaktadır. Bu durum ise arıcılık için önemli bir potansiyele sahip olan ilin arıcılık faaliyetlerinden yeterli derecede ürün elde edilememesine sebep olmaktadır.

## Kaynaklar

- Ağar, S., 2004. Van İli Bahçesaray İlçesi Arıcılık İşletmelerinin Ekonomik Analizi ve Arı Ürünlerinin Pazarlanması. (yüksek lisans tezi, basılmamış).YYÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Anonim, 2009. TÜİK, Tarım İstatistikleri.
- Anonim, 2011. FAOSTAT Database Results. The Food and Agriculture Organization of United Nations. (FAO), [www.faostat.fao.org](http://www.faostat.fao.org).
- Çelik, H., 1994. Kalecik ilçesinde Gezginci Arıcıların Sorunları ve Arıcılığa Yararlanılan Bilgi Kaynakları Üzerine Bir Araştırma (yüksek lisans tezi, basılmamış). A Ü, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Erkan, C., 1998. Van İli Bahçesaray İlçesi Arıcılık Faaliyetleri ve Sorunları (yüksek lisans tezi, basılmamış).YYÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Güler, A., 2006. Bal arısı (*Apis mellifera*). Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı, No:55, Samsun.
- Günbey, V. S., 2007, Van İli gezginci Arıcılık Hareketlerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Kaftanoğlu, O., Kumova, U., Yeninar, H., Özkök, D., 1995. Türkiye'de bal arısı (*Apis mellifera* L.) hastalıklarının dağılımı, koloniler üzerindeki etkileri ve entegre kontrol yöntemlerinin uygulanması. TÜBİTAK: VHAG-925 Nolu Proje, Kesin Sonuç Raporu, Ankara.
- Kumova, U., Özkütük, K., 1988. Çukurova Bölgesi arı yetiştiriciliğinin yapısı. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 3(1): Adana. 26-40.
- Seven, İ., 2003. Elâzığ ili arıcılık işletmelerinin yapısal analizi. Yüksek Lisans Tezi, K.S.Ü. Fen Bil. Ens. Zootekni Anabilim Dalı, Kahramanmaraş.
- Seven, İ. Yeninar, H., 2010 Elazığ Yöresindeki Arıcılık İşletmelerinin Sosyo-Ekonomik Yapısının Belirlenmesi. e-Journal of New World Sciences Academy 2010, Volume: 5, Number: 1, Article Number: 3B0012
- Soysal, M.İ., Gürcan, E.K., 2005. Tekirdağ İli arı yetiştiriciliği üzerine bir araştırma. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 2(2): 161-165.
- Şahinler N., 2000, Arı Ürünleri ve İnsan Sağlığı Açısından Önemi MKÜ Ziraat Fakültesi Dergisi 5 (1-2): 139-148, 2000.
- Şahinler, N., Şahinler, S., 1996. Hatay İl'inde arıcılığın genel durumu sorunları ve çözüm yolları üzerine bir araştırma. MKÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 1(1):17-28.
- Tunçel, H., 1992. Türkiye'de (1966-1986 yılları arasında) arıcılığa genel bir bakış. Türkiye Coğrafyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Dergisi, 1: 97-126.
- Yaşar, N., Güler, A., Yeşiltaş, B., Bulut, G., Gökçe, M., 2002. Karadeniz bölgesi arıcılığının genel yapısının belirlenmesi. Mellifera Dergisi, 3: 15.
- Yeninar H., 2010, Taşıma ve Çevre Şartlarının Gezginci Arıcılık Koşullarında Bal arısı (*Apis mellifera* L.) Kolonileri Üzerine Etkilerinin Belirlenerek Uygun Taşımacılık Kışlatma Yöntemlerinin Geliştirilmesi, 105 O 437 nolu TÜBİTAK Projesi Sonuç Raporu .



- Yerlikaya, H. R. Şahinler N, 2007, Tunceli İli Pülümür İlçesinde Arıcılığın Yapısı, Problemleri ve Çözüm Yolları Üzerine Bir Araştırma, 5. Zootekni Kongresi Van.
- Yılmaz, H., 1999, Edirne ili ve çevresinde arıcılığın genel yapısı, sorunları ve çözüm yolları üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.



## Takla Davranış Anomalisi Gösteren ve Göstermeyen Güvercin Irklarının Beyin Histomorfolojisi Bakımından Karşılaştırılması \*

Arzu Üçtepe<sup>1\*</sup>, Mert Gürkan<sup>2</sup>, Baver Coşkun<sup>1</sup>, Sibel Hayretdağ<sup>2</sup>, Türker Savaş<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü

<sup>2</sup>Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü

\*e-posta: [arzu\\_uctepe@hotmail.com](mailto:arzu_uctepe@hotmail.com) Tel: 05438103842

### Özet

Evcil güvercinlerde gerek morfolojik gerekse davranış bakımından orijin türden sapma gösteren birçok ırka rastlanmaktadır. Bu çalışmada takla davranışı gösteren güvercin genotipi ile bu davranışın gözlenmediği genotiplerin beyin morfolojisi ve histolojisi açısından karşılaştırılması amaçlanmıştır. Yaş beyin ağırlığı bakımından dişi ve erkek güvercinler arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ( $P=0,011$ ). Tüm genotiplerin bir arada değerlendirildiği yaş beyin ağırlığı ile canlı ağırlık arasındaki ilişkinin allometrik denkleminde regresyon katsayısı  $b = 0,31$  ( $P=0,004$ ) olarak bulunmuştur. Takla güvercinlerine ait değerlerin büyük bir kısmı, diğer ırkların aksine regresyon doğrusunun altında yer almışlardır. Genotipin ve cinsiyetin cerebellumdaki moleküler tabaka, granüler tabaka ve ak madde uzunlukları üzerinde etkileri önemsizken ( $P \geq 0,2013$ ),  $\text{mm}^2$ 'deki purkinje hücrelerinin sıklığı üzerindeki etkileri önemlidir. Baska ırkı diğer ırklara göre daha düşük değerlere sahiptir ( $P=0,0400$ ). Beyin dokusu kesitlerinin kalitatif incelenmesinde ırklar arasında belirgin bir fark gözlenmemiştir. Sonuç olarak takla güvercinlerinin daha düşük bir beyin ağırlığına sahip oldukları görülmektedir.

**Anahtar kelimeler:** beyin ağırlığı, cerebellum, moleküler tabaka, granüler tabaka, purkinje

### Histomorphological Comparison of Pigeon Brains with and without Tumbling behaviour

#### Abstract

The pigeon has a lot of breeds that differ in their morphological and physiological characteristics from the ancestral form the rock dove. In some breeds of pigeons seeing a tumbling behaviour with genetic disposition that in really should be classify abnormal. In this study, the brain histomorphology of the clap tumbler (Takla) was compared with two pigeon breeds, which not show tumbling behaviour. The gross brain weight was significantly different regarding gender ( $P = 0.011$ ). Furthermore, the Takla pigeon have a significantly lighter brain than the other breeds ( $P = 0.003$ ). The allometry constant for the gross brain weight and live weight were  $b = 0.31$  ( $P = 0.004$ ). The values of Baska and Homer were above the regression line, most values of the Takla pigeons were below the regression line. Genotype and gender have on the molecular strata width and the width of the granular strata of cerebellum no significant effect ( $P \geq 0.2013$ ). However, the Baska pigeons have significantly fewer Purkinje cells per sq mm ( $P = 0.0400$ ). Qualitative differences could not be established between the brain tissue preparations. The comparison of brain weights indicates a much smaller brain of Takla pigeon to the other breeds.

**Key words:** gross brain weight, cerebellum, molecular strata, granular strata, purkinje

#### Giriş

Evcilleştirme ile birlikte doğal seleksiyonun etkisi önemli düzeyde azalmış ve verim özelliklerinin artırılmasına yönelik ıslah ve kişisel zevk için yapılan hobi amaçlı yetiştiriciliği kapsayan yapay seleksiyonun etkisi artmıştır (Savaş ve ark., 2007). Ancak hayvanların biyolojik yapıları ve çevresel istekleri göz ardı edilerek bir veya birkaç

\* Bu çalışmada, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi BAP Başkanlığı tarafından desteklenen, ilk yazarın yüksek lisans projesinin ön bulguları sunulmuştur.

özellik temelinde yapılan seleksiyon bazı türlerde üreme, sinirsel gelişme ve davranış problemlerinin popülasyonda artmasına sebep olabilmektedir (Pajor ve ark., 2000).

Vücut büyüklüğü, renk, davranış gibi bazı karakterlerin değişimine yönelik seleksiyonla birlikte beyin büyüklüğü ve kompozisyonunda da birtakım değişimler teşekkül etmiştir (Cnotka ve ark., 2008). Türlerin evcilleştirilmiş formlarının beyin boyutlarında, yabani atalarına nazaran çarpıcı bir azalma gözlenmiştir (Kruska, 1980).

Taklacı güvercin, orijin türde gözlenmeyen bir davranış göstermektedir. Güvercinlerde takla, hayvanın uçuşu sırasında geriye doğru kanatları ekseninde dönmesi şeklindedir. Nicolai (1976) Takla ve bağlı davranışları genetik bir mutasyona bağlamakta ve bu davranışları kur uçuşunun hipertrofiye olmuş hali olarak görmektedir. Takla davranışının (yabani formu, takla davranışını göstermeme) otozomal eksik dominant bir kalıtım mekanizmasına sahip olduğu ancak takla ve bağlı davranışların gösterilmesinde bazı farklılıkların, söz konusu takla genine ilave olarak modifiye eden genlerce belirlendiği bildirilmiştir (Entrikin ve Erway, 1972). Takla davranışının muhtemel bir cerebellar aktivite sonucunda meydana gelebileceği rapor edilmiştir (Mowrer, 1940). Davranışın duyuşal bir fonksiyon bozukluğundan veya merkezi ya da geri besleme mekanizmasından ya da motorik bir çıktıdan kaynaklanabileceği de bildiriler arasındadır (Entrikin ve Bryant, 1974). Smith ve ark. (1987) yaptıkları çalışmanın bulgularına dayanarak takla davranışının serotonin mekanizmasına bir yanıt olarak gelişmiş olabileceğini ifade etmekte ve omurga yada daha üst düzey lokomotor merkezinin genel veya spesifik kısıtlanmasının bu davranışa yol açabileceğini rapor etmişlerdir.

Bu çalışmada takla davranışı yönünde uygulanan seleksiyon sonucu hayvan refahını olumsuz etkileyebileceği tahmin edilen genetik kusurlu genotip ile davranışın gözlenmediği genotiplerin beyin histomorfolojilerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır.

### Materyal ve Yöntem

Çalışmada takla davranışı gösteren Takla ırkı ile karşılaştırma amacıyla Takla davranışı göstermeyen Baska ve Posta ırkı olmak üzere her ırktan 4 dişi 4 erkek güvercin kullanılmıştır. Güvercinlerin diseksiyonundan önce dijital kumpas yardımıyla vücut uzunluğu, kanat uzunluğu, kuyruk uzunluğu, tarsometatarsus uzunluğu, orta parmak boyu, baş genişliği ve gaga boyu hassas terazi yardımıyla da canlı ağırlıkları ölçülmüştür. Güvercinler dietil eter ile bayıltılmış ve anestezi altında ötenazileri sağlanmıştır. Cerebrum, cerebellum ve optik loplar klasik histolojik preparasyon işlemlerine tabi tutulmuş ve parafine alınırken cerebrum 4 mm kalınlığında aksiyel kesitler olarak 3 dilime ayrılmış ve bloklara oksipital lobları üste gelecek şekilde ayrı ayrı gömülmüştür. Cerebellumlar bütün olarak spinal cordları öne gelecek şekilde parafin bloklara alınmıştır. Optik loplar da bütün bir şekilde parafin bloklara gömülmüştür. Parafin bloklardan mikrotomda 5 mikron kalınlığında kesitler alınmış ve histomorfolojik ölçümlerin yapılabilmesi amacıyla Hemotoksilen&Eosin ile boyanmıştır.

Cerebrum ve cerebellum dokusuna ait preparatlar mikroskopta incelenerek ırklar arasındaki cerebral ve cerebellar farklılık oluşturabilecek cerebellum katman kalınlıkları ölçülmüş, purkinje hücreleri sayılmıştır.

Canlı ağırlık, organ ağırlıkları ve karkas ağırlığına ilişkin elde edilen veriler ve morfolojik vücut ölçümleri genotip, cinsiyet ve interaksiyonları göz önünde bulundurularak faktöriyel düzende varyans analizi tekniği kullanılarak değerlendirilmiştir. Bununla birlikte organ ağırlıkları ve karkas ağırlığına ilişkin analizlerde ve morfolojik vücut ölçümlerinin analizinde canlı ağırlık kovaryant olarak modele dahil edilmiştir. Çoklu karşılaştırmalarda ise TUKEY testinden yararlanılmıştır.

Beyin ağırlığı ile canlı ağırlık ve karkas ağırlığı arasındaki ilişki allometrik denklem ( $y=a \cdot x^b$ ) ile incelenmiştir. "b" Değerinin 1'den büyük olması organizmanın pozitif allometrik büyüme gösterdiğini, "b" değerinin 1'e eşit olması ise organizmanın isometrik büyüme gösterdiğini ifade etmektedir. Allometri denklemi, bağımlı ve bağımsız değişkenlerinin logaritmaları alınarak doğrusal regresyon denklemine çevrilmiştir. ırklar için ayrı ayrı elde edilen regresyon denklemlerinin karşılaştırılmasında Brun (2006)'un gösterdiği yöntemden yararlanılmıştır. Her ırk için elde edilen regresyon katsayıları arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmadığından üç ırkı temsil eden regresyon doğrusu oluşturulmuştur.

### Bulgular

Çizelge 1’de bazı morfolojik özelliklerin genotiplere göre değişimine ilişkin istatistiksel analiz sonuçları verilmiştir. Baska ırkı, diğer ırklardan daha kısa bir vücut uzunluğuna sahipken ( $P \leq 0,05$ ), Takla ve Posta ırkları arasında önemli bir fark oluşmamıştır ( $P > 0,05$ ). Kanat uzunluğu en düşük ortalama Baska genotipinde görülürken en yüksek ortalama takla genotipinde ( $P \leq 0,05$ ), posta genotipi ise her iki ırkla benzer ortalamaya sahiptir ( $P > 0,05$ ). Kuyruk uzunluğunda ise Takla genotipi en yüksek ortalamaya ve Posta genotipi en düşük ortalamaya sahipken ( $P \leq 0,05$ ), Baska her iki genotiple istatistiksel açıdan benzerdir ( $P > 0,05$ ). Tarsometatarsus uzunluğu, orta parmak boyu, gaga uzunluğu ve baş genişliği dikkate alındığında tüm genotipler arasındaki fark istatistiksel anlamda önemlidir ( $P < 0,001$ ). Baş genişliği hariç diğer özelliklerde en küçük ortalama değerleri Baska genotipinde, en büyük değerler ise Takla genotipindedir ( $P \leq 0,05$ ). Baş genişliği Baska ırkında yüksek, diğer iki ırkta benzerdir.

Çizelge 1. Genotiplere ait morfometrik vücut özelliklerinin en küçük kareler ortalaması ( $\bar{x}$ ), standart sapmaları (SH) ve ırklar arası farkın şanstın ileri gelme ihtimali ( $P$ )

Özellik	Irk						$P$
	Baska		Posta		Takla		
	$\bar{x}$	SH	$\bar{x}$	SH	$\bar{x}$	SH	
Vücut Uzunluğu	28,16 <sup>b</sup>	0,76	32,16 <sup>a</sup>	0,73	31,96 <sup>a</sup>	0,53	0,003
Kanat Uzunluğu	21,38 <sup>b</sup>	0,89	22,51 <sup>ab</sup>	0,86	24,10 <sup>a</sup>	0,62	0,033
Kuyruk Uzunluğu	13,73 <sup>ab</sup>	1,08	12,77 <sup>b</sup>	1,04	15,96 <sup>a</sup>	0,75	0,025
Tarsometatarsus U.	2,41 <sup>c</sup>	0,10	3,30 <sup>a</sup>	0,09	2,74 <sup>b</sup>	0,07	<0,001
Orta Parmak Boyu	2,54 <sup>c</sup>	0,07	3,21 <sup>a</sup>	0,06	2,93 <sup>b</sup>	0,05	<0,001
Gaga Uzunluğu	1,33 <sup>c</sup>	0,06	1,85 <sup>a</sup>	0,06	1,57 <sup>b</sup>	0,04	<0,001
Baş Genişliği	2,42 <sup>a</sup>	0,04	2,12 <sup>b</sup>	0,04	2,05 <sup>b</sup>	0,03	<0,001

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir ( $P < 0,05$ )

Çizelge 2’de bazı morfolojik özelliklerin cinsiyetlere göre değişimine ilişkin istatistiksel analiz sonuçları özetlenmiştir. Cinsiyetin vücut uzunluğu hariç diğer morfometrik özellikleri etkilemediği görülmektedir ( $P > 0,05$ ). Vücut uzunluğunun erkek hayvanlarda daha yüksek olduğu bulgulanmıştır ( $P = 0,005$ ).

Çizelge 2. Cinsiyetlere ait morfometrik vücut özelliklerinin en küçük kareler ortalaması ( $\bar{x}$ ), standart sapmaları (SH) ve cinsiyetler arası farkın şanstın ileri gelme ihtimali ( $P$ )

Özellik	Cinsiyet				$P$
	Dişi		Erkek		
	$\bar{x}$	SH	$\bar{x}$	SH	
Tüm Vücut Boyu	29,76	0,43	31,75	0,43	0,005
Kanat Uzunluğu	22,12	0,51	23,21	0,51	0,153
Kuyruk Uzunluğu	13,44	0,62	14,87	0,61	0,123
Tarsometatarsus U.	2,75	0,06	2,88	0,06	0,119
Orta Parmak Boyu	2,86	0,04	2,92	0,04	0,283
Gaga Boyu	1,57	0,03	1,60	0,03	0,506
Baş Genişliği	2,19	0,02	2,20	0,02	0,687

Çizelge 3’de genotip gruplarına ilişkin canlı ağırlık, karkas ağırlığı ve organ ağırlıkları özelliklerine ait istatistiksel analiz sonuçları özetlenmiştir. En yüksek canlı ağırlık Posta ırkına ait, en düşük ise Baska ırkına aittir ( $P \leq 0,05$ ). Karkas ağırlıkları bakımından Takla ve Baska ırkları benzer, Posta ırkı daha yüksek bir değere sahiptir ( $P \leq 0,05$ ). Takla genotipi Baska ve Posta genotiplerine göre daha düşük yaş beyin ağırlığına sahiptir ( $P \leq 0,05$ ). Buna karşın Baska ve Posta genotiplerinin yaş beyin ağırlıkları istatistiksel açıdan benzerdir ( $P > 0,05$ ). Kalp ağırlığı bakımından Posta ve Takla genotipleri arasındaki farkın önemli olduğu ( $P < 0,05$ ), Baska genotipinin ise her iki

gruba benzer bir ortalamaya sahip olduğu görülmektedir ( $P<0,05$ ). Genotipin taşlık ve karaciğer ağırlıkları üzerinde ise etkisinin olmadığı anlaşılmıştır ( $P>0,05$ ).

Çizelge 3. Genotiplere göre bazı organ ağırlıklarına ait en küçük kareler ortalaması ( $\bar{x}$ ), standart hata (SH) ve ırklar arası farkın şanstan ileri gelme ihtimali ( $P$ )

Özellik	Irk						$P$
	Baska		Posta		Takla		
	$\bar{x}$	SH	$\bar{x}$	SH	$\bar{x}$	SH	
Canlı ağırlık, g	275,90 <sup>c</sup>	13,47	390,90 <sup>a</sup>	13,47	339,20 <sup>b</sup>	13,47	<0,001
Karkas ağırlığı, g	214,60 <sup>b</sup>	7,19	252,20 <sup>a</sup>	6,95	229,50 <sup>b</sup>	5,00	0,019
Yaş beyin ağırlığı, g	1,84 <sup>a</sup>	0,06	1,86 <sup>a</sup>	0,05	1,65 <sup>b</sup>	0,04	0,003
Beyin hacmi, cm <sup>3</sup>	0,37	0,04	0,47	0,04	0,39	0,04	0,361
Kalp ağırlığı, g	3,80 <sup>ab</sup>	0,26	4,56 <sup>a</sup>	0,25	3,59 <sup>b</sup>	0,18	0,014
Taşlık ağırlığı, g	8,86	0,59	9,58	0,57	9,99	0,41	0,274
Karaciğer ağırlığı, g	6,95	0,63	6,83	0,60	7,54	0,43	0,483

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir ( $P\leq 0,05$ ).

Çizelge 4'den görülebileceği gibi cinsiyetin yalnızca yaş beyin ağırlığı bakımından istatistiksel olarak önemli etkisi bulunmaktadır ( $P=0,011$ ). Erkeklerde yaş beyin ağırlığı daha yüksektir.

Çizelge 4. Cinsiyetlere göre bazı organ ağırlıklarına ait en küçük kareler ortalaması ( $\bar{x}$ ), standart hata (SH) ve cinsiyetler arası farkın şanstan ileri gelme ihtimali ( $P$ )

Özellik	Cinsiyet				$P$
	Dişi		Erkek		
	$\bar{x}$	SH	$\bar{x}$	SH	
Canlı ağırlık, g	328,10	10,99	342,60	10,99	0,362
Karkas ağırlığı, g	226,40	4,12	237,80	4,12	0,070
Yaş beyin ağırlığı, g	1,72	0,03	1,85	0,03	0,011
Kalp ağırlığı, g	3,86	0,15	4,11	0,15	0,247
Taşlık ağırlığı, g	9,52	0,34	9,43	0,34	0,848
Karaciğer ağırlığı, g	7,57	0,36	6,64	0,36	0,089

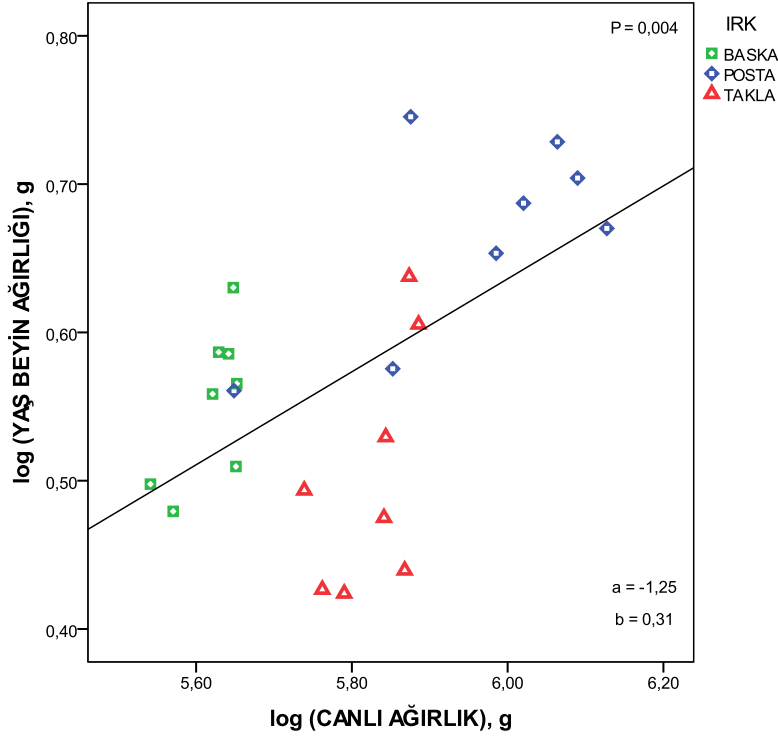
Çizelge 5'de bağımsız değişkenlerden (canlı ağırlık) yararlanılarak yaş beyin ağırlığını tahmin etmek amacıyla her bir ırka ait allometrik denklemler oluşturulmuş ve denklemlerin eğimleri bakımından ırklar arasında önemli bir farkın olmadığı görülmüştür ( $P>0,05$ ). Bu nedenle genotip faktörü göz ardı edilerek tüm değerler için bir denklem oluşturulmuştur.

Çizelge 5. Genotiplerin yaş beyin ağırlığı ile ilgili özellikler arasındaki ilişkilerin denklemleri ve regresyon katsayıları bakımından ırklar arası farkın şanstan ileri gelme ihtimali ( $P$ )

$X$	Baska	Posta	Takla	$P$
CANLI AĞIRLIK	$y=-4,24+0,84x$	$y=-0,99+0,28x$	$y=-4,60+0,88x$	0,2513
KARKAS AĞIRLIĞI	$y=-3,37+0,75x$	$y=-0,30+0,17x$	$y=-1,94+0,45x$	0,4684

Şekil 1'de genotipler göz ardı edilerek yaş beyin ağırlığı canlı ağırlık arası ilişkiyi ifade eden regresyon eğrisi verilmiştir. Şekil üzerinde genotiplerin değerlerine ilişkin noktalar görülebilmektedir. Yaş beyin ağırlığının canlı ağırlık ile önemli bir ilişkisinin olduğu belirlenmiştir ( $P\leq 0,007$ ). Tahmin edilen regresyon denklemleri negatif bir allometriye işaret etmektedir ( $b= 0,31$ ). Takla ırkına ait değerlerin çoğunluğunun regresyon

doğrularının altında yer alması, diğer genotiplerin değerlerinin ise yine büyük çoğunluğunun regresyon doğrularının üzerinde yer almaları, diğer ırklara nazaran Takla ırkının vücut büyüklüğüne göre nispeten küçük bir beyni olduğunu göstermektedir.



Şekil 1. Yaş beyin ağırlığı ile canlı ağırlık arasındaki allometrik ilişki ve regresyon katsayısının sıfırdan farklı olma ihtimali (P)

Genotipin cerebellumda moleküler tabaka, granüler tabaka ve ak madde kalınlıkları üzerinde etkisinin istatistiksel anlamda önemsiz ( $P \geq 0,201$ ), purkinje hücrelerinin  $\text{mm}^2$ 'deki sıklığı üzerindeki etkisinin önemli ( $P=0,040$ ) olduğu görülmektedir (Çizelge 6). Baska ırkının  $\text{mm}^2$ 'deki purkinje hücreleri sayısı diğer ırklara göre daha düşükken Posta ve Takla genotipleri arasında önemli bir fark bulunamamıştır ( $P \leq 0,05$ ).

Çizelge 6. Genotiplere ait cerebellar özelliklerin en küçük kareler ortalaması ( $\bar{x}$ ), standart hata (SH) ve ırklar arası farkın şanstın ileri gelme ihtimali (P)

Özellik	Irk						P
	Baska		Posta		Takla		
	$\bar{x}$	SH	$\bar{x}$	SH	$\bar{x}$	SH	
Purkinje, Sıklık/ $\text{mm}^2$	8,50 <sup>b</sup>	0,27	9,50 <sup>a</sup>	0,27	9,40 <sup>a</sup>	0,29	0,040
Moleküler Tabaka, um	195,40	17,73	199,60	17,79	240,30	19,15	0,201
Granüler Tabaka, um	405,90	43,02	347,00	43,02	348,14	46,48	0,560
Ak Madde, um	100,60	12,42	116,00	12,42	94,40	13,42	0,486

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir ( $P < 0,05$ ).

Çizelge 7'den de görülebileceği gibi cinsiyetin cerebellumda moleküler tabaka, granüler tabaka ve ak madde uzunluklarında etkisinin önemsiz ( $P \geq 0,4715$ ), purkinje hücrelerinin  $\text{mm}^2$ 'deki sıklığında ise önemlidir ( $P=0,006$ ). Erkekler dişilere göre istatistiksel olarak daha düşük değerlere sahiptir.

Cerebral kesitler üzerinde yapılan incelemeler neticesinde gerek ırklar gerekse cinsiyetler bakımından nitel bir farklılık gözlenmemiştir.

Çizelge 7. Cinsiyetlere ait cerebellar özellikler en küçük kareler ortalaması ( $\bar{x}$ ), standart hata (SH) ve cinsiyetler arası farkın şanstan ileri gelme ihtimali (P)

Özellik	Cinsiyet				P
	Dişi		Erkek		
	$\bar{x}$	SH	$\bar{x}$	SH	
Purkinje,Sıklık/mm <sup>2</sup>	9,60	0,23	8,70	0,22	0,006
Moleküler Tabaka, um	207,00	15,26	216,60	14,50	0,653
Granüler Tabaka, um	385,80	37,03	348,20	35,13	0,471
Ak Madde, um	100,50	10,69	106,80	10,14	0,672

### Tartışma

Çalışmada takla atan genotip yanı sıra, genotip bazında beyin histomorfolojisinde olası farktan kaynaklanabilecek bir karışmayı önlemek amacıyla takla davranışı göstermeyen ve yön bulma yeteneği yüksek olan Posta güvercini (Walcott, 1996) ile daha çok estetik amaçlı (süs) olarak yetiştirilen Baska güvercini (Savaş ve ark., 2008) gibi bilinen özellikleri temelinde birbirinden oldukça farklı iki ırk kullanılmıştır. Söz konusu ırkların gerek vücut gerekse organ morfolojileri anlamında belirgin farklar çalışmada da belirlenmiştir. Gerek vücut gerekse organ morfolojileri bakımından yapılan karşılaştırma sonucunda ele alınan güvercin ırklarının birbirlerinden belirgin olarak farklı olmaları, Takla ırkıyla karşılaştırabilmek için amaca uygun güvercin genotiplerinin seçildiğini göstermektedir (Çizelge 1 ve 2). Üstelik bu genotiplerde cinsiyetler arasında da söz konusu özellikler bakımından bir dimorfizm de gözlenmemektedir.

Takla ırkı güvercinlerin yaş beyin ağırlıkları ortalaması diğer iki ırktan ~%10 civarında daha düşüktür. Møller (2010), kır kırlangıçlarında (*Hirundo rustica*) yaptığı bir çalışmada baş hacminde tür içi varyasyonun erkeklerde %10,46, dişilerde ise %12,16 olduğunu ifade etmektedir. Bu çalışmada güvercinler için bulunan beyin ağırlığında varyasyon ise %10,5 olarak gerçekleşmiştir. Farelerde yapılan bir çalışmada beyin ağırlığı daha yüksek olan bireylerin daha aktif ve labirent testinde daha fazla stereotipik davranış sergiledikleri bildirilmiştir (Salimov ve ark., 2004). Ancak bir önceki bildirişlerle bu çalışmada güvercin ırklarından birinin diğerlerinden daha düşük bir beyin ağırlığına sahip olması, buna karşın takla atmak gibi türe özgü olmayan bir davranış sergilemesini birebir karşılaştırmak doğru değildir. Zira birisinde evrimsel bir süreçte meydana gelen bir davranış değişikliği ve bağlamında beyin hacminde bir büyüme söz konusuysen bu çalışmada anormal olarak sınıflandırılabilir bir davranışı gösteren bireylerin beyinlerinin davranış yönünden sağlıklı olarak sınıflandırılabilir bireylerden daha küçük olması söz konusudur. Ancak örneğin sarsak farelerin normal farelerle karşılaştırılmasından elde edilen bulgular bu çalışma ile doğrudan karşılaştırılabilir niteliktedir. Epilepsi için model olarak kullanılan ve motor fonksiyon bozukluğu gösteren sarsak farelerde (tottering mouse) cerebellumlarının normal farelere göre daha hafif olduğu gösterilmiştir (Sawada ve ark., 2009). Yine genetik kökeni güçlü olduğu bilinen ve ilerleyen yaşla birlikte nörolojik bozukluklara neden olan Alzheimer hastalığında da beynin, normal yaşlılara göre daha hızlı bir şekilde küçüldüğü bilinmektedir (Spulber ve ark., 2010).

İrklara ilişkin tahmin edilen canlı ağırlık ile yaş beyin ağırlığı arasındaki regresyon katsayıları istatistiksel olarak birbirinden önemli derecede farklılaşmıştır. Buna göre bütün ırklarda cüseye bağlı olarak beyin ağırlığı da artmaktadır. Yine gerek ırklar için ayrı ayrı veya tüm değerler havuzlanarak oluşturulan allometri denkleminde beyin ağırlığının cüseye göre nispeten yavaş büyüdüğü, yani negatif allometrik bir ilişki olduğu görülmektedir. Herre ve Röhrs (1973) evcil türlerde tür içi beyin allometrisinden elde edilen b katsayılarının bu çalışmada elde edilenlere benzer şekilde negatif allometriye işaret ettiğini rapor etmektedirler. Yazarların farklı çalışmalardan derledikleri b değerleri 0,166 ile 0,300 arasında değişmektedir. Kazlarda yapılan bir çalışmada aynı değerlerin farklı ırklar için 0,391 ile 0,239 arasında değiştiği bildirilmiştir (Löhmer ve Ebinger, 1982).

Purkinje hücreleri beyincik kabuğundaki çıkışları oluşturmaktadırlar (Sultan ve Glickstein, 2007). Bu çalışmada genotipler purkinje yoğunluğu bakımından karşılaştırıldığında Baska ırkının diğer ırklardan önemli derecede daha düşük bir yoğunluğa sahip olduğu gözlenmiştir. Her ne kadar örneğin sarsak farelerde purkinje hücrelerinde bir eksilme görülüyor olsa da bunu bu çalışmada Baskalardaki purkinje hücreleri bakımından düşük yoğunlukla ilişkilendirmek mümkün değildir. Zira Baskalarda anomali olarak tanımlanabilecek herhangi bir

davranış bulunmamaktadır. Öte yandan Baskaları, Posta ve Taklalardan ayıran temel özelliklerden birisi uçma performanslarının daha düşük olmasıdır. Bu durum “purkinje hücrelerinin motorik aktivasyona yönelik fonksiyonlarıyla (özellikle kol kasları kinematığı) olası bir ilişkisi var mıdır” sorusunu akla getirmektedir (Pasalar ve ark., 2006).

Sonuç olarak evcil güvercinlerde görülen ve kalıtsal olan takla ve bağlı davranışlar farklı şiddetlerde meydana gelen, özellikle ilerleyen yaşla birlikte güvercinin genel anlamda gönencini olumsuz olarak etkileyebilecek bir “anomalidir”. Bu çalışmanın bulgularında takla güvercinlerini genel beyin histolojisi açısından diğer güvercinlerden ayıran bir kanıt bulunamamıştır. Ancak morfolojik açıdan takla güvercinleri daha küçük bir beyne sahiptir. Takla davranışının yaşla birlikte geliştiği bilinmektedir. Bu açıdan genç hayvanlarla ileri yaşlardaki hayvanların karşılaştırılması beyin atrofisi anlamında daha net bir bulguya ulaşılmasını sağlayabilecektir. Ayrıca bir güvercinde görülebilecek takla ve bağlı davranışların şiddeti ile beyin histomorfolojisi arasındaki ilişkilerin de irdelenmesi, takla davranışına ilişkin fizyolojik mekanizmanın ortaya konmasında yararlı olabilir. Bunların ötesinde immünohistolojik yöntemlerle beynin daha ayrıntılı bir şekilde çalışılmasının da bu araştırmanın hipotezi bağlamında bilgi üretimini teşvik edeceği düşünülmektedir.

### Kaynaklar

- Brun, J. 2006. Newtest: Command to Compute New Test. UCLA: Academic Technology Services, Statistical Consulting Group. <http://www.ats.ucla.edu/stat/stata/ado/analysis/>. Introduction to SAS. UCLA: Academic Technology Services, Statistical Consulting Group. From <http://www.ats.ucla.edu/stat/sas/notes2/> (24/11/ 2007).
- Cnotka, J., Güntürkün, O., Rehkämper G., Gray, R. D., Hunt, G. R., 2008. Extraordinary Large Brains in tool-using New Caledonian Crows (*Corvus moneduloides*). Neuroscience Letters 433: 241–245.
- Entrikin, R.K., Bryant, S.H., 1974. Tumbling in Pigeons. Nature, 252: 706-708.
- Entrikin, R.K., Erway, L.C., 1972. A Genetic Investigation of Roller and Tumbler Pigeons. J. Hered, 63: 351-354.
- Herre, W., Röhrs, M., 1973. Haustiere – zoologisch gesehen. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Kruska, D., 1980. Changes of Brain Size in Mammals Caused by Domestication. Z. Zool. Syst. Evolut. -Forsch. 18: 161–195.
- Löhmer, R., Ebinger, P., 1982. Untersuchungen zur Hirn-Körpergewichtsbeziehung bei Graugänsen (*Anser anser*) vom Dümmer (Niedersachsen). J. Ornith. 123: 435-439.
- Møller, A.P., 2010. Brain Size, Head Size and Behaviour of a Passerine Bird. J. Evol. Biol. 23: 625-635.
- Mowrer, O. H., 1940. The Tumbler Pigeon. Journal of Comparative Psychology. 30: 515-533.
- Nicolai, J., 1976. Evolutive Neuerungen in der Balz von Haustaubenrassen (*Columba livia*) als Ergebnis menschlicher Zuchtwahl. Z. Tierphysiol. 40: 225-243.
- Pajor, E.A., Busse, C., Torrey, S., Shea-Moore, M., Stewart, T., 2000. The Effect of Selection for Lean Growth on Swine Behavior and Welfare. Purdue University Swine Day August 31. <http://www.ansc.purdue.edu/swine/swineday/sday00/1.pdf> (14/02/2011)
- Pasalar, S., Roitman, A.V., Durfee, W.K., Ebner, T.J., 2006. Force Field Effects on Cerebellar Purkinje Cell Discharge with Implications for Internal Models. Nature Neuroscience 9: 1404-1411.
- Salimov, R.M., Markina, N.V., Perepelkina, O.V., Poletaeva, I.I., 2004. Exploratory Behavior of F2 Crosses of Mouse Lines Selected for Different Brain Weight: A Multivariate Analysis. Progress in Neuro-Psychopharmacology & Biological Psychiatry 28: 583–589.
- Savaş, T., Konyalı, C., Daş, G., Yurtman, I.Y., 2007: Effect of Beak Length on Feed Intake in Pigeons (*Columba livia* f. domestica). Animal Welfare 16, 79-86.
- Savaş, T., Konyalı, C., Tölü, C., Daş, G., Yurtman, İ.Y., 2008. Zusammenhang zwischen Kopf-Schnabelmorphologie und Futteraufnahmeverhalten sowie Jungenaufzucht bei einer kurzschnäbligen Taubenrasse. Arch. Geflk. 72: 90-96.
- Sawada, K., Azad, A.K., Sakata-Haga, H., Lee, N.-S. Jeong, Y.-G., Fukui, Y., 2009. Striking Pattern of Purkinje Cell Loss in Cerebellum of an Ataxic Mutant Mouse, *Tottering*. Acta Neurobiol. Exp. 69: 138.145.
- Smith, G.N., Hingtgen, J., Demyer, W., 1987. Seretonegic Involvement in the Backward Tumbling Response of the Parlor Tumbler Pigeon. Brain Research, 400: 399-402.



- Spulber, G., Niskanen, E., Macdonald, S., Smilovici, O., Chen, K., Reiman, E.M., Jauhiainen, A.M., Hallikainen, M., Tervo, S., Wahlund, L.-O., Vanninen, R., Kivipelto, M., Soininen, H., 2010. Whole Brain Atrophy Rate Predicts Progression From MCI to Alzheimer's disease. *Neurobiology of Aging* 31: 1601–1605.
- Sultan, F., Glickstein, M., 2007. The Cerebellum: Comparative and Animal Studies. *The Cerebellum* 6: 168–176.
- Walcott, CH., 1996. Pigeon Homing: Observations, Experiments and Confusions. *The Journal of Experimental Biology* 199, 21–27.

SÖZLÜ BİLDİRİLER  
Žš<sup>a</sup>š<sup>o</sup>áBilim Alanı  
(Yemler ve Hayvan Besleme)

---

**Kanatlı Bilim Alanı (Yemler ve Hayvan Besleme)**

---

**Tüm Dane Arpa İçeren Etlik Piliç Yemlerine Enzim İlavesinin Sindirim Sistemi ve Besin Maddelerinden Yararlanma Üzerine Etkileri**

Selim Mert, Figen Kırkpınar

**Enerji Seviyesi Farklı Mısır-Soya Küspesine Dayalı Yumurta Tavuk Rasyonlarına Karma Enzim İlavesinin Performans, Nişastanın Sindirimi ve Yumurta Kalitesine Etkisi**

Rabia Göçmen, Emel Gürbüz, M. Ali Kara, Yılmaz Bahtiyarca

**Aşılama ve Yeme Esansiyel Yağ İlavesinin Deneysel Koksidiyoz Bulaştırılan Etlik Piliçlerde Performans, Dışkı Oosit Atımı, Bazı İç Organ Ölçüleri ile Bağışıklık Üzerine Etkileri**

Mehmet Bozkurt, Nuran Aysul, Kamil Küçükylmaz, Esin Güven, Abdullah Uğur Çatlı, Mustafa Çınar, Erol Bintaş

**Yeme Dehidre Maya ve Humat Bileşiğın Tek Başına ve Birlikte Katılmasının Etlik Piliçlerin Performans, Karkas Randımanı ile Karaciğer Ağırlığı ve Bağırsak Uzunluğu Üzerine Etkileri**

Kamil Küçükylmaz, Mehmet Bozkurt, Abdullah Uğur Çatlı, Mustafa Çınar, Erol Bintaş

**Broylerlerde Yarpuz'un (*Mentha Pulegium L.*) Biyolojik Aktivitesi**

M.Kuddusi Erhan, Ş.Canan Bölükbaşı, Hilal Ürüşan

**Etlik Piliç Rasyonlarına Keten Tohumu Yağı İlavesinin Performans, Bazı Kan Parametreleri ve Et Kalitesine Etkisi**

Hasan Çebi, Ergin Öztürk

**Yüksek Çevre Sıcaklığı Altında Yetiştirilen Yumurtacı Tavuklara Seçmeli Olarak Sunulan Antioksidanlı (Vitamin E ve Sinamaldehyt) ve Antioksidansız Rasyonların Performans ve Yumurta Kalitesi Üzerine Etkileri**

Zeynep Şahan, Uğur Serbest, Afshin Farivar, Ladine Çelik, Hasan Rüştü Kutlu

**Bıldırcın Rasyonlarına Siyah Çay İlavesinin Performans, Kabuk Kırılma Direnci ve Yumurta Sarısı Kolesterolüne Etkisi**

Yusuf Cufadar, Osman Olgun, Alp Önder Yıldız

**Rasyonda Kullanılan Dane Yem Tipi Onların Seviyesi ve Enzim İlavesinin Japon Bıldırcınlarında Besi Performansına Etkisi**

Vildan Doğan Koçbeker, M. Ali Kara, Yılmaz Bahtiyarca

**Japon Bıldırcınlarında Başlatma ve Bitirme Yemi Üniformitesi (Partikül Dağılımı) ve Parça Büyüklüğünün Performans ve Karkas Ağırlığına Etkisi**

Fatma Karahan, Vildan Doğan Koçbeker, Yılmaz Bahtiyarca



## Tüm Dane Arpa İçeren Etlik Piliç Yemlerine Enzim İlavesinin Sindirim Sistemi ve Besin Maddelerinden Yararlanma Üzerine Etkileri\*

Selim Mert, Figen Kırkpınar

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Bornova-İZMİR  
e-mail: [selim.mert@ege.edu.tr](mailto:selim.mert@ege.edu.tr) Tel: 0 232 311 1010 / 1453 / 21

### Özet

Bu çalışmada tüm dane arpa içeren etlik piliç yemlerine  $\beta$ -glukanaz enzimi ilavesinin sindirim sistemi ve besin maddelerinden yararlanma üzerine etkileri incelenmiştir. Bu amaçla 48 adet Ross 308 erkek etlik civciv rasgele dört gruba ayrılmıştır. Birinci grup; % 20 tüm dane arpa içeren ve % 0.1 düzeyinde  $\beta$ -glukanaz enzimi ilaveli, ikinci grup; % 20 tüm dane arpa içeren enzimsiz, üçüncü grup; % 20 öğütülmüş arpa içeren ve % 0.1 düzeyinde  $\beta$ -glukanaz enzimi ilaveli ve dördüncü grup; % 20 öğütülmüş arpa içeren enzimsiz olarak ayrılmıştır. Bir hafta ana makinasında grup halinde barındırılan civcivler daha sonra bireysel metabolizma kafeslerine alınmıştır. Yem ve su ad-libitum olarak sunulmuştur. Deneme süresince sindirim organlarının (bezel mide, taşlık, duodenum, pankreas, jejunum, ileum, kalın bağırsak, kör bağırsak) ağırlıkları ile içeriklerinin pH değerleri, besin maddelerinin sindirilebilirlikleri (ham yağ, ham protein, ham selüloz) ve dışkı viskozitesi saptanmıştır. Deneme sonunda incelenen kriterler bakımından taşlık ağırlığı hariç istatistiksel olarak önemli bir fark saptanmamıştır ( $P>0.05$ ). Tüm dane arpa tüketen gruplarda taşlık ağırlıkları öğütülmüş arpa tüketen gruplardan önemli derecede daha yüksek bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Bu sonuçlar karma yemler içerisinde % 20 düzeyinde tüm dane veya öğütülmüş arpanın etlik piliçlere ad-libitum olarak rahatlıkla sunulabileceğini göstermektedir.

**Anahtar sözcükler:** Tüm dane arpa,  $\beta$ -glukanaz enzimi, etlik piliç, taşlık

### The Effects of Enzyme Supplementation to Broiler Diets Containing Barley on Gastrointestinal Tract and Nutrients Digestibility

#### Abstract

In this study, the effects of inclusion of  $\beta$ -glucanase enzyme to the broiler diets which included whole barley on the gastrointestinal tract and nutrients digestibility were investigated. For this purpose, totally 48 Ross 308 male broiler chicks were divided into four groups randomly. First group were treated to the diet with : % 20 whole barley and % 0.1  $\beta$ -glucanase enzyme, second group were treated to the diet included % 20 whole barley and without enzyme, third group were given the diet included % 20 grinded barley with % 0.1  $\beta$ -glucanase enzyme and fourth group were given the diet with % 20 grinded barley and without enzyme. Chicks were taken into individual metabolism cages after housed in growth units during the first week. Feed and water were provided ad libitum. Inner organs weights (proventriculus, gizzard, jejunum, ileum, large intestine, cecum) and pH values of their contents, nutrient digestibility (crude fat, crude protein, crude fiber) excreta viscosity were determined during the experiment. At the end of experiment there were no significant differences in term of the examined criterias except weight of gizzard ( $P>0.05$ ). Gizzard weights in groups which consumed whole barley were found significantly higher than the groups consumed ground barley ( $P<0.05$ ). These results show that the levels of 20 % whole or ground barley in diet will be able to offer easily to broilers as ad-libitum.

**Keywords:** whole grain barley,  $\beta$ -glucanase enzyme, broiler, gizzard

\* Yüksek Lisans tezinin bir bölümüdür

## Giriş

Etlik piliçlerin beslenmesinde farklı özelliklere sahip bitkisel ve hayvansal kaynaklı yemler kullanılmaktadır. Etlik piliçlerin beslenmesinde kullanılan tipik bir karma yemin yapısında % 60-70 civarında buğday, arpa, mısır gibi dane yemler bulunmakta, ayrıca protein kaynağı olarak kullanılan soya küspesi de önemli bir yer teşkil etmektedir. Özellikle mısır+soya temelinde dayalı karma yemlerle beslenen kanatlılarda yemin büyük bir miktarı ithalatla karşılanmaktadır. Mısır, gerek üretiminin yetersizliği ve gerekse nişasta ve yağ sanayinin ana hammaddelerinden biri olması dolayısıyla yem sanayinde kullanılabilecek yemlik mısır miktarı azalmaktadır. Bu olumsuz şartlardan kurtulabilmek ancak kendi yem kaynaklarımızı mümkün olduğu ölçüde kullanmakla aşılabilecektir. Ülkemizde üretimi yaygın olarak yapılan arpa ve buğday hayvan beslemede önemli enerji kaynakları arasında yer almaktadır. Ancak bu tahılların özellikle kanatlı hayvan karma yemlerinde kullanımı içerdikleri nişasta olmayan polisakkaritler (NOP) nedeniyle sınırlanmaktadır. Kanatlı sindirim sisteminde NOP'leri parçalayacak enzimlerin olmaması, karma yemde yüksek miktarlarda arpa kullanılmasını engellemektedir. Bu çalışmada tüm dane arpa içeren etlik piliç yemlerine  $\beta$ -glukanaz enzimi ilavesinin sindirim organlarının (bezel mide, taşlık, duodenum, pankreas, jejunum, ileum, kalın bağırsak, kör bağırsak) ağırlıkları ile içeriklerinin pH değerleri, besin maddelerinin sindirilebilirlikleri (ham yağ, ham protein, ham selüloz) ve dışkı viskozitesi üzerine etkileri incelenmiştir.

## Materyal ve Yöntem

Denemede 48 adet Ross 308 hibriti günlük yaşta erkek etlik civciv kullanılmıştır. Karma yemler E.Ü.Z.F. Zootekni Bölümü Yem Ünitesinde hazırlanmıştır. Dört muamele grubu oluşturulmuştur. Birinci grup; % 20 tüm dane arpa içeren ve % 0.1 oranında  $\beta$ -glukanaz enzimli (DAE), ikinci grup; % 20 tüm dane arpa içeren enzimsiz (DAZ), üçüncü grup; % 20 öğütülmüş arpa içeren ve % 0.1 oranında  $\beta$ -glukanaz enzimli (ÖAE) ve dördüncü grup; % 20 öğütülmüş arpa içeren enzimsiz (ÖAZ) olarak hazırlanmıştır. Araştırmada 0-3 haftalık dönemde etlik civciv başlangıç yemi ve 4-6 haftalık dönemde etlik piliç bitiş yemleri verilmiştir (Çizelge 1).

Çalışmada 2 yem formu (tüm dane ve öğütülmüş) ve enzimli ve enzimsiz iki grup olmak üzere 2x2 faktöriyel deneme desenine göre tesadüf parselleri deneme planında ve 12 tekerrürlü olarak uygulanmıştır. Civcivler ilk gün kanat numarası takılarak 12'şer hayvandan oluşan 4 grup halinde tel ızgara zeminli, elektrikle ısıtılan ana makinelere yerleştirilmiş ve burada 1 hafta süreyle grup şeklinde barındırılmışlardır. Hayvanlar ikinci haftada bireysel metabolizma kafeslerine alınmışlar ve 42. gün sonuna kadar burada barındırılmışlardır.

Araştırmada, besin maddelerinin sindirim derecelerini saptamak amacıyla, 17-21. ve 38-42. günler arası dışkıları toplanmış, tartılmış, gerekli miktar ayrılarak üzerine 10 ml kloroform ilavesi yapılmış ve toplanan dışkı örnekleri kurutulup öğütülerek analizleri yapılmıştır. Kesim canlı ağırlıkları ve karkas ağırlıkları ile iç organ ağırlığı 0.1 g hassasiyetli teraziyle tartılmıştır.

Sindirim sistemi organlarının oransal değerleri, organ ağırlığı (g) / karkas ağırlığı (g) x 100 olarak hesap edilmiştir.

Denemede kullanılan karma yemlerin ve sindirim denemesinde toplanan dışkıların ham besin maddesi içerikleri Weende analiz yöntemine göre (Bulgurlu ve Ergül, 1978) saptanmıştır. Ham protein sindirilebilirliği hesaplanırken dışkıda ürogenital sistemden kaynaklanan ürik asit içerikleri kimyasal yöntem ile saptanarak gübredeki toplam azottan çıkartılmıştır (Marquardt, 1983).

Dışkı viskozitesinin saptanması için (Teitge et al., 1991) tarafından geliştirilen yöntem kullanılmıştır. Viskozite değerleri Brookfield marka DV-II+Pro model (U.S.A) viskozimetre ile ölçülmüştür.

Verilerin değerlendirilmesinde SAS istatistik paket programında (SAS Instute, 1998) ANOVA prosedürüne göre yapılmış, ortalamalar arasındaki farklılıklara Duncan testi uygulanmıştır.

Çizelge 1. Denemede kullanılan etlik civciv başlangıç ve bitiş karma yemlerinin yapıları, besin maddeleri ve metabolik enerji içerikleri

Yem hammaddeleri (%)	Başlangıç Enzimli	Başlangıç Enzimsiz	Bitiş Enzimli	Bitiş Enzimsiz
Arpa	20.0	20.0	20.0	20.0
Mısır	36.6	36.6	36.4	36.4
Balık unu	5.60	5.60	2.00	2.00
SFK (48)	20.5	20.5	21.3	21.3
Tam yağlı soya	12.0	12.0	12.0	12.0
Soya yağı	1.40	1.40	4.3	4.3
Kireç taşı	1.188	1.188	1.234	1.234
Tuz	0.233	0.233	0.35	0.35
Monokalsiyumfosfat	1.128	1.228	1.218	1.318
Metiyonin	0.338	0.338	0.272	0.272
Avatec <sup>1</sup>	0.06	0.06	0.06	0.06
Biolys <sup>2</sup>	0.303	0.303	0.216	0.216
Mineral ön karışımı <sup>3</sup>	0.3	0.3	0.3	0.3
Vitamin ön karışımı <sup>4</sup>	0.25	0.25	0.25	0.25
β-glukanaz	0.1	-	0.1	-
<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Kimyasal Analiz</b>				
Kuru madde, %	90.46	90.55	90.48	90.49
Ham protein, %	21.22	21.10	19.95	19.60
Ham yağ, %	6.67	6.68	8.77	8.69
Ham selüloz, %	2.75	2.51	2.88	2.69
Ham kül, %	6.06	6.08	5.81	5.68
Nişasta, %	34.39	34.58	34.19	34.34
Şeker, %	3.62	3.58	3.69	3.58
Kalsiyum, %	0.96	0.98	0.98	0.90
Toplam fosfor, %	0.51	0.48	0.49	0.42
ME, kcal/kg	2813.09	2820.6	2937.2	2920.3

<sup>1</sup>: Koksidiyostat <sup>2</sup>: Biyolojik yollarla elde edilmiş Lisin <sup>3</sup>: 3kg'ında 80 000 mg Manganez, 30 000 mg Demir, 60 000 mg Çinko, 5 000 mg Bakır, 500 mg Kobalt, 2 000 mg İyot, 235 680 mg Kalsiyum içermektedir. <sup>4</sup>: 2,5kg'ında 12 000 000 IU Vitamin A, 3 000 000 IU Vitamin D<sub>3</sub>, 50 000 mg Vitamin E, 5 000 mg Vitamin K<sub>3</sub>, 3 000 mg Vitamin B<sub>1</sub>, 6 000 mg Vitamin B<sub>2</sub>, 30 000 mg Niasin, 10 000 mg Cal, D, Pantothenate, 5 000 mg Vitamin B<sub>6</sub>, 30 mg Vitamin B<sub>12</sub>, 100 mg D, Biotin, 1 000 mg Folik Asit, 400 000 mg Kolin Klorid, 125 000 mg Antioksidan içermektedir. β-glukanaz enzimi Alltech firmasından temin edilmiştir. β-glukanaz enzim preparatı, *Trichoderma Viride*'den elde edilmiş, etkinliği 650 beta glukanaz ünitesi/g'dır.

## Bulgular

### Kesim ve Karkas Ağırlığı, Karkas Randımanı

Kesim ağırlıkları incelendiğinde grupların ortalama kesim ağırlıkları 2766.09 g (dane arpa enzimli), 2728.27 g (öğütülmüş arpa enzimsiz), 2695.83 g (öğütülmüş arpa enzimli) ve 2669.63 g (dane arpa enzimsiz) olarak saptanmış ve gruplar arasında istatistiki olarak fark bulunmamıştır (P>0.05, Çizelge 2).

Çizelge 2. Deneme gruplarının kesim canlı ağırlıkları, karkas ağırlıkları ve karkas randımanları

Gruplar	Kesim Canlı Ağırlığı (g)	Karkas Ağırlığı (g)	Karkas Randımanı (%)
DAE <sup>1</sup>	2766.09±70.77	2003.18±56.0	72.45±0.47
DAZ <sup>2</sup>	2669.63±82.99	1815.00±61.9	72.07±0.52
ÖAE <sup>3</sup>	2695.83±67.76	1945.36±56.7	72.42±0.47
ÖAZ <sup>4</sup>	2728.27±70.77	2012.65±56.0	73.73±0.47
P	0.8181	0.0929	0.1007

<sup>1</sup>: DAE: dane arpa enzimli, <sup>2</sup>: DAZ: dane arpa enzimsiz, <sup>3</sup>: ÖAE: öğütülmüş arpa enzimli, <sup>4</sup>: ÖAZ: öğütülmüş arpa enzimsiz. Ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiki açıdan önemsizdir (P>0.05).

### Sindirim Sistemi Organ Ağırlıkları ve Oransal Değerleri

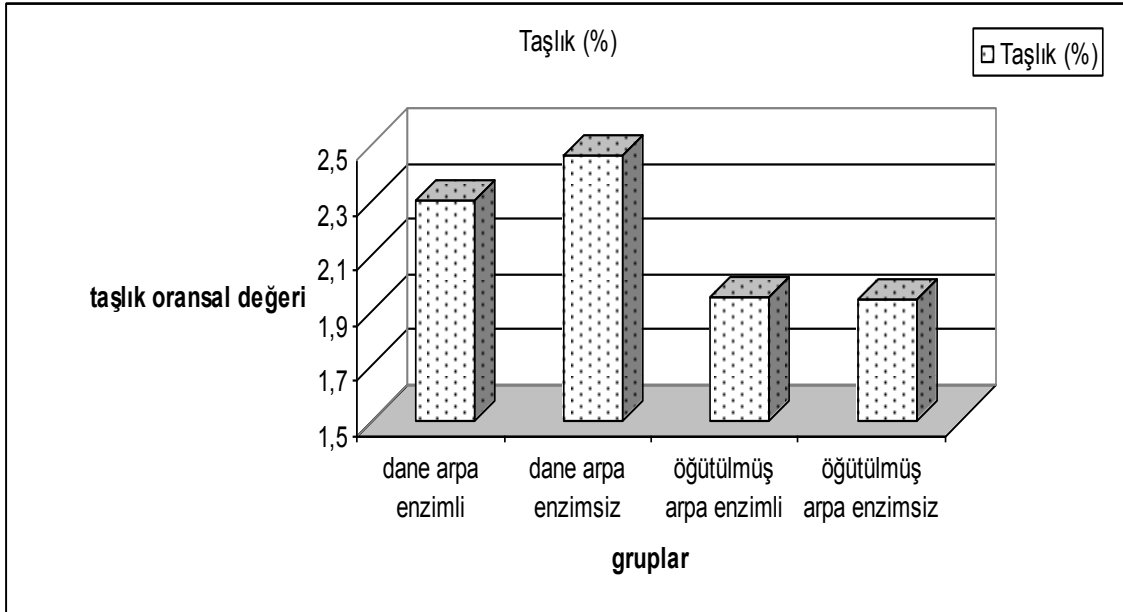
Grupların sindirim sistemine ait organ ağırlıkları ve oransal değerleri incelendiğinde sadece taşlık ağırlıkları bakımından saptanan farklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Dane arpa tüketen enzimli ve enzimsiz

gruaplarda taşlık ağırlıkları ve oransal değerleri daha yüksek iken, öğütülmüş arpa tüketen diğer gruplarda daha düşük değerler elde edilmiştir (Çizelge 3; Şekil 1;  $P < 0.05$ ). Bezel mide, duodenum, pankreas, jejunum + ileum, kalın bağırsak ve kör bağırsak ağırlıkları bakımından gruplar arasında istatistik olarak fark bulunmamıştır ( $P > 0.05$ , Çizelge 3).

Çizelge 3. Sindirim sistemi organ ağırlıkları ve oransal değerleri

Gruplar	Bezel Mide	Taşlık	Duodenum	Pankreas	Jejunum + İleum	Kalın Bağırsak	Kör Bağırsak
Ağırlıklar (g)							
DAE <sup>1</sup>	8.3±0.4	44.7±1.8 <sup>a</sup>	10.1±0.8	5.3±0.4	39.4±2.6	2.8±0.1	8.0±0.5
DAZ <sup>2</sup>	7.1±0.4	43.1±1.7 <sup>ab</sup>	9.7±0.7	5.8±0.3	37.0±2.4	2.6±0.1	7.6±0.4
ÖAE <sup>3</sup>	8.6±0.4	37.5±1.6 <sup>b</sup>	10.4±0.7	6.4±0.3	40.0±2.3	2.5±0.1	8.2±0.4
ÖAZ <sup>4</sup>	8.3±0.4	38.3±1.8 <sup>ab</sup>	10.1±0.8	6.3±0.4	39.6±2.6	3.0±0.1	8.7±0.5
P	0.084	0.015	0.924	0.184	0.817	0.171	0.449
Oransal Değerler (%)							
DAE <sup>1</sup>	0.43±0.02	2.30±0.08 <sup>a</sup>	0.52±0.04	0.27±0.02	2.03±0.13	0.14±0.01	0.41±0.02
DAZ <sup>2</sup>	0.39±0.01	2.46±0.08 <sup>a</sup>	0.54±0.03	0.32±0.01	2.07±0.12	0.15±0.01	0.43±0.02
ÖAE <sup>3</sup>	0.44±0.01	1.95±0.08 <sup>b</sup>	0.54±0.03	0.33±0.01	2.06±0.11	1.13±0.01	0.43±0.02
ÖAZ <sup>4</sup>	0.42±0.02	1.94±0.08 <sup>b</sup>	0.51±0.04	0.31±0.02	2.02±0.12	1.15±0.01	0.44±0.02
P	0.408	<.0001	0.931	0.151	0.988	0.414	0.905

<sup>1</sup>: DAE: dane arpa enzimli, <sup>2</sup>: DAZ: dane arpa enzimsiz, <sup>3</sup>: ÖAE: öğütülmüş arpa enzimli, <sup>4</sup>: ÖAZ: öğütülmüş arpa enzimsiz. <sup>a-b</sup>: aynı sütunda farklı harfler taşıyan ortamlar birbirlerinden önemli derecede farklıdır ( $P < 0.05$ ).



Şekil 1. Taşlık oransal ağırlıkları

#### Sindirim Organlarının Ortalama pH Değerleri

Sindirim organ içeriklerinin ortalama pH değerleri bakımından gruplar arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamıştır (Çizelge 4;  $P > 0.05$ ).

Çizelge 4. Sindirim organları ortalama pH değerleri

Gruplar	Taşlık	Duedonum	Jejenum	Kalın bağırsak	Kör bağırsak
DAE <sup>1</sup>	4.79±0.1	5.77±0.1	5.32±0.2	6.05±0.1	6.63±0.1
DAZ <sup>2</sup>	4.48±0.1	5.66±0.1	5.19±0.2	6.41±0.1	6.46±0.1
ÖAE <sup>3</sup>	4.51±0.1	5.85±0.1	5.30±0.2	5.98±0.1	6.54±0.1
ÖAZ <sup>4</sup>	4.46±0.1	5.83±0.1	5.52±0.2	6.09±0.1	6.67±0.1
P	0.475	0.856	0.790	0.335	0.768

<sup>1</sup>: DAE: dane arpa enzimli, <sup>2</sup>: DAZ: dane arpa enzimsiz, <sup>3</sup>: ÖAE: öğütülmüş arpa enzimli, <sup>4</sup>: ÖAZ: öğütülmüş arpa enzimsiz. Ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiki açıdan önemsizdir (P>0.05).

#### Besin Maddelerinin Sindirilebilirlikleri

Enzim ilaveli ve ilavesiz tüm dane veya öğütülmüş arpa içeren başlangıç ve büyütme yemleri ortalama sindirilebilir besin maddesi içerikleri bakımından karşılaştırılmış sonuçta gruplar arasında ele alınan özellikler bakımından önemli bir fark bulunmamıştır (Çizelge 5; P>0.05).

Çizelge 5. Besin maddelerinin sindirilebilirlik değerleri (%)

Gruplar	Başlangıç yemi			Bitirme yemi		
	SHY*	SHP*	SHS*	SHY	SHP	SHS
DAE <sup>1</sup>	87.8±1.3	65.9±0.2	17.7±4.0	88.1±3.7	76.3±3.8	28.5±0.6
DAZ <sup>2</sup>	89.4±1.2	72.7±1.8	15.3±4.0	85.3±3.5	76.6±3.6	30.4±0.6
ÖAE <sup>3</sup>	88.4±1.1	65.8±1.8	14.4±4.2	85.0±3.3	74.3±3.4	29.6±0.5
ÖAZ <sup>4</sup>	88.8±1.3	67.3±2.0	17.9±4.7	90.6±3.7	72.4±3.8	28.8±0.6
P	0.847	0.078	0.920	0.669	0.888	0.156

<sup>1</sup>: DAE: dane arpa enzimli, <sup>2</sup>: DAZ: dane arpa enzimsiz, <sup>3</sup>: ÖAE: öğütülmüş arpa enzimli, <sup>4</sup>: ÖAZ: öğütülmüş arpa enzimsiz. \* : SHY: ham yağ % sindirilebilirlik değeri, SHP: ham protein % sindirilebilirlik değeri, SHS: ham selüloz % sindirilebilirlik değeri. Ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiki açıdan önemsizdir (P>0.05).

#### Dışkı Viskozite Değerleri

Etlik piliç başlangıç karma yemlerinde arpanın tüm dane formunda veya öğütülmüş olması veya bu yemlere enzim ilavesinin dışkı viskozite değerleri üzerine etkisinin önemli olmadığı saptanmıştır (Çizelge 6; P>0.05).

Çizelge 6. Dışkı viskozite değerleri

Gruplar	17-22 gün dışkıları	37-42 gün dışkıları
DAE <sup>1</sup>	0.893±0.012	0.843±0.015
DAZ <sup>2</sup>	0.908±0.012	0.821±0.015
ÖAE <sup>3</sup>	0.926±0.012	0.841±0.015
ÖAZ <sup>4</sup>	0.913±0.013	0.866±0.016
P	0.3607	0.2727

<sup>1</sup>: DAE: dane arpa enzimli, <sup>2</sup>: DAZ: dane arpa enzimsiz, <sup>3</sup>: ÖAE: öğütülmüş arpa enzimli, <sup>4</sup>: ÖAZ: öğütülmüş arpa enzimsiz. Ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiki açıdan önemsizdir (P>0.05).

#### Tartışma

Bu çalışmada % 20 tüm dane veya öğütülmüş arpa içeren karma yemlere % 0.1 oranında β-glukanaz enzimi ilavesinin etlik piliçlerde kesim ağırlığı üzerine etkisinin istatistiki olarak önemli olmadığı saptanmıştır (P>0.05). Bu sonuç Vranjes ve Wenk'in (1995), Ankrah ve ark. (1999) çalışmaları ile uyum içerisindedir. Jozefiak ve ark. (2006), Wang ve ark. (1992), Bergh ve ark. (1999) Almira ve ark. (1994) ise β-glukanaz enzimi ilavesinin kesim canlı ağırlığını olumlu yönde etkilediğini vurgulamıştır. Karma yemde % 20 oranında farklı formlarda kullanılan arpanın ve % 0.1 oranında β-glukanaz ilavesinin karkas randımanı üzerine bir etkisinin olmadığı bulunmuştur (P>0.05). Bu sonuç Nahas ve Lefrancois (2001), tarafından yapılan çalışma ile uyum içerisindedir.



Çalışmada, % 20 oranında tüm dane arpa tüketen gruplar ile öğütülmüş arpa tüketen gruplar sindirim organları oransal değerleri bakımından karşılaştırıldıklarında, taşlık hariç ( $P < 0.05$ ) diğer sindirim organları oransal değerleri arasında önemli bir fark bulunmamıştır ( $P > 0.05$ ). Bu sonuçlar Nahas ve Lefrancois (2001), Svihus ve ark. (1997), Taylor ve Jones'un (2004) tarafından elde edilen sonuçlar ile uyumludur. Çalışmada karma yeme % 0.1 oranında  $\beta$ -glukanaz enzimi ilavesinin sindirim sistemi ağırlıkları ve bunların oransal değerleri üzerine önemli bir etkisinin olmadığı bulunmuştur ( $P > 0.05$ ). Bu sonuç Yu ve ark. (1998) tarafından yapılan çalışma ile uyum içerisindedir. Fakat Almiral ve ark. (1995) yaptıkları çalışmada enzim ilave edilen grupların oransal pankreas değerini enzimsiz gruplardan elde edilen oransal değerlere göre daha yüksek bulduklarını vurgulamışlardır.

Bu denemeden elde edilen başka bir sonuç da karma yeme % 0.1 oranında  $\beta$ -glukanaz enzimi ilavesinin, besin maddelerinin sindirilebilirlikleri üzerine önemli bir etkisinin olmadığıdır ( $P > 0.05$ ). Bu sonuçlar Edney ve ark. (1989) ile Ankrah ve ark.'nın (1999) yaptıkları çalışmalar ile uyumludur. Fakat Hesselman ve Aman (1986) tarafından yapılan bir diğer çalışmada ise yukarıdaki sonuçların aksine enzim ilavesinin nişasta ve protein sindirilebilirliklerini artırdığı belirtilmiştir. Karma yeme % 0.1 oranında  $\beta$ -glukanaz enzimi ilavesinin, sindirim sistemi organları içeriklerinin pH değerleri üzerine etkisinin önemli olmadığı bulunmuştur ( $P > 0.05$ ). Bu sonuç, sindirim sistemi organlarından yalnızca kursak içeriği pH'sının enzim ilavesinden etkilendiğini belirten Josefiak ve ark. (2006) tarafından elde edilen sonuçlarla kursak içeriği pH'sı hariç paralellik göstermektedir.

Denemede dışkı viskozite değerleri üzerine % 20 oranında tüm dane arpa kullanımının önemli bir etkisinin olmadığı gözlenmiştir ( $P > 0.05$ ). Bu sonuçlar Taylor ve Jones (2004) tarafından yapılan çalışmadan elde edilen sonuçlar ile uyum içerisindedir. Aynı şekilde Shivus ve ark. (1997) yaptıkları çalışmada bağırsak içeriği viskozite değerlerine arpanın dane olarak kullanılmasının etkisinin olmadığını fakat viskozite değerinin enzimli gruplarda önemli derecede arttığını vurgulamışlardır. Çalışmamızda % 0.1 oranında  $\beta$ -glukanaz enzimi ilavesinin dışkı viskozite değerleri üzerine önemli bir etkisinin olmadığı gözlenmiştir ( $P > 0.05$ ). Bu sonuçların, Philip ve ark. (1995) tarafından yapılan % 50 oranında arpa kullanılan etlik piliç yemlerine, artan miktarda  $\beta$ -glukanaz enzimi ilavesinin bağırsak içeriği viskozite değerlerini etkilemediği sonucu ile paralel olduğu söylenebilir. Bu bulguların aksine Shivus ve ark. (1997), Almiral ve ark. (1995), Jozefiak ve ark. (2006), Midili ve Tuncer (2001) yaptıkları çalışmalarda enzim ilavesinin bağırsak viskozite değerlerini düşürdüğünü ifade etmişlerdir.

### Sonuç

Etlik piliçlerin karma yemlerinde yer alacak arpanın tüm dane veya öğütülmüş olarak mı, enzim ilaveli veya ilavesiz olarak mı kullanılması gerektiği konusunda bir karar verebilmek için mevcut kriterler ölçüt olarak kabul edildiğinde, araştırmaya konu olan arpanın, karma yemlere tüm dane ve enzimsiz olarak ilave edilmesinin mevcut kriterlerde herhangi bir değişikliğe neden olmadığı bulunmuştur.

Sonuç olarak araştırmaya konu olan arpanın, etlik piliç karma yemlerinde sindirim sistemi ve besin maddelerinden yararlanma üzerine olumsuz etkisi olmaksızın % 20 oranında kullanılabileceği saptanmıştır. Ayrıca arpanın tüm dane olarak verilmesinin öğütme masrafından da tasarruf sağlayacağı dikkate alınmalıdır.

### Kaynaklar

- Almiral, M., Francesch, M. Perez-Vendrell, A.M., Brufao, J., Esteve-Garcia, E. 1995, The difference in intestinal viscosity produced by barley and beta-glucanase alter digesta enzyme activities and ileal nutrient digestibilities more in broiler chicks than in cocks. *Journal of Nutrition*, 125 (4): 947-955.
- Alp, M., Kahraman, R., Kocabağlı, N., Abaş, İ., Aksu, H. 1999, Buğday ve arpa ağırlıklı rasyona katılan farklı enzim karmalarının broiler performansı ve ileum pH'sına etkisi. *Türk Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi*, 23 (3): 617-622.
- Ankrah, N.O., Campbell, G.L., Tyler, R.T., Rossnagel, B.G., Sokhansanj, S.R.T. 1999, Hydrothermal and  $\beta$ -glucanase effect on the nutritional and physical properties of starch in normal and waxy hull-less barley. *Animal Feed Science and Technology*, 81 205-219.

- Bergh, M.O., Razdan, A., Åman P. 1999, Nutritional influence of broiler chicken diets based on covered normal, waxy and high amylose barleys with or without enzyme supplementation. *Animal Feed Science and Technology*, 78: 211-216.
- Bulgurlu, Ş., Ergül, M. 1978, Yemlerin Fiziksel, Kimyasal ve Biyolojik Analiz Metotları. E.Ü.Z.F. Yayınları No: 127.
- Jozefiak, D. Rutkowski, A. Jensen, B.B., Engberg, R.M. 2006, The effect of beta-glucanase supplementation of barley-and oat-based diets on growth performance and fermentation in broiler chicken gastrointestinal tract. *British Poultry Science*, 47 (1): 57-64.
- Marquardt, R.R. 1983, A simple spectrophotometric method for the direct determination of uric acid in avian excreta. *Poultry Science*, 62-(10): 2106-2108.
- Nahas, J. Lefrancois, M.R. 2001, Effects feeding locally grown whole barley with or without enzyme addition and whole wheat on broiler performance and carcass traits, *Poultry Science*, 80 (2): 195-202.
- SAS., 1998, PC SAS User's Guide: Statistics. SAS Inst. Cary
- Svihus, B. Hersad, O. Newman, C.W., Newman, R.K. 1997, Comparison of performance and intestinal characteristics of broiler chickens fed on diets containing whole, rolled or ground barley. *British Poultry Science*, 38 (5): 524-529.
- Taylor, R.D., Jones, G.P. 2004, The incorporation of whole grain into pelleted broiler chicken diets. 2. gastrointestinal and digesta characteristics. *British Poultry Science*, 45 (2): 237-246.
- Teitge, D.A., Campbell G.L., Classen, H.L. and Thacker, P.A. 1991, Heat treatment as a means of improving the response to dietary pentosanase in chicks fed rye, *Canadian Journal Animal. Science*, 71: 507-513.
- Vranjes, V.M., Wenk, C. 1995, The influence of extrude, untreated barley in the feed, with and without dietary enzyme supplement on broiler performance. *Animal Feed Science and Technology*, 54 (1-4); 21-32.
- Wang, L., Newman, R.K., Newman, C.W., Hofer, P.J. 1992, Barley beta-glucans alter intestinal viscosity and reduce plasma cholesterol concentrations in chicks. *Journal of Nutrition*, 122 (11): 2292-2297.



## Enerji Seviyesi Farklı Mısır-Soya Küspesine Dayalı Yumurta Tavuk Rasyonlarına Karma Enzim İlavesinin Performans, Nişastanın Sindirimi ve Yumurta Kalitesine Etkisi

Rabia Göçmen<sup>1</sup>, Emel Gürbüz<sup>2</sup>, M. Ali Kara<sup>1</sup>, Yılmaz Bahtiyarca<sup>1</sup>

<sup>1</sup> S. Ü., Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Konya

<sup>2</sup> S. Ü., Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Besleme Hastalık ABD, Konya

e-mail: [rabiacaar@selcuk.edu.tr](mailto:rabiacaar@selcuk.edu.tr), Tel: 0332 2232910, Fax: 0332 2410108

### Özet

Farklı seviyelerde enerji içeren mısır soya küspesine dayalı rasyonlara karma enzim ilavesinin nişasta sindirimi, performans ve yumurta kalitesine etkisini tespit etmek için bir araştırma yapılmıştır. İki X 3 faktöriyel deneme planında, 2 enerji seviyesi (2850 ve 2750 kcal ME/kg) ve 3 enzim seviyesinin ( Zyme-care, % 0.0, 0.5 ve 1.0) oluşturduğu, 6 muamele 5 tekerrürlü olarak denenmiştir. Her bir tekerrürde 8 tavuk kullanılmıştır. Araştırma, 20 haftalık yaşta 240 adet Hy-Line W-36 tavuk ile, 28 günlük 5 periyot şeklinde yürütülmüştür.

Muameleler (6 rasyon) arasında performans, nişastanın sindirimi ve kabuk kalitesi bakımından önemli bir farklılık gözlenmemiş ise de, nişasta sindirimi, yem tüketimi, yumurta ağırlığı, ak ve sarı indeksi, Haugh birimi ve kabuk ağırlığı rasyon enerji seviyesinden önemli olarak etkilenmiştir. Düşük enerjili rasyonla beslenen tavukların yem tüketimi, yumurta ağırlığı ve kabuk ağırlığı yüksek enerjili rasyonla beslenen tavuklardan önemli derecede ( $P<0.05$ ) yüksek bulunurken, yüksek enerjili rasyonla besleme, nişasta sindirimini, ak ve sarı indeksini ( $p<0.01$ ) ve Haugh birimini ( $p<0.05$ ) artırmıştır. Ana faktör olarak rasyon enzim seviyesi, bu çalışmada ölçülen hiç bir parametreyi önemli olarak etkilememiştir. Bu sonuçlar çalışmada kullanılan preparatın içerdiği enzim aktivitesinin mısır-soya küspesine dayalı tavuk rasyonları için uygun olmadığını gösterir.

**Anahtar kelimeler:** Tavuk, nişasta sindirimi, karma enzim, mısır, yumurta kalitesi

### Effects of a Multi-Enzyme Supplementation to Corn-Soybean Meal Based Layer Diets with Different Levels of Energy on Performance, Starch Digestibility and Egg Quality

#### Abstract

An experiment was conducted to determine the effect of a multi-enzyme supplementation to layer diets based on corn-soybean when different levels of metabolisable energy were used, on starch digestibility, performance and egg quality. Six treatments consisting of two levels of energy (2850 and 2750 kcal ME/kg) and three levels of enzyme complex (Zyme-care % 0.0, 0.5 and 1.0) in 2x3 factorial arrangement were used with five replicates of eight hens each. The experiment was carried out for five 28 days periods with 240 Hy-Line W-36 hens at 20 weeks of age.

No significant difference in performance, starch digestibility and egg quality among the 6 treatments was observed. Starch digestibility, feed intake, egg weight, albumen and yolk index, haugh unit and egg shell weight were significantly affected by dietary energy levels. Feed intake, egg weight and egg shell weight in hens fed low energy diet were higher ( $P<0.05$ ) than those hen fed high energy diets, but the high energy diet significantly increased starch digestibility, albumen and yolk index ( $p<0.01$ ) and Haugh unit ( $p<0.05$ ). Dietary enzyme levels as the main factor did not affect significantly any parameters measured in the experiment. These results show that the enzyme activity of preparate used in this experiment was not suitable for layer diets based on corn-soybean meal.

**Key words:** Hen, starch digestibility, multi-enzyme, corn, egg quality,

#### Giriş

Çeşitli dünya ülkelerinde kümes hayvanları rasyonlarında enerjinin ana kaynağı olarak mısır kullanılmakta olup, metabolik enerji ihtiyacının genellikle %60'tan fazlasını karşılar. Böyle bir materyalin sindirim özelliklerinin iyi

bilinmesi gerekir. Mısırın besleme değeri, çeşitli faktörlerin (kuraklık, toprak tipi, gübreleme, çeşit vb.) etkisi sebebiyle mısıra atfedilenden düşük olabilir ve ticari kanatlı işletmelerinde hayvanların performansını önemli derecede değiştirebilir (Summers,1976; Leeson ve ark.,1993; Jackson,1999). Genellikle tahıl danelerindeki nişastanın sindirilebilirliği %100 kabul edilirse de çeşitli araştırmacılar tarafından tahıl daneleri ve baklagil tohumlarındaki nişastanın sindirimine tam olmadığı bildirilmiştir (Hesselman ve Aman,1986; Rogel ve ark.,1987; Noy ve Sklan,1995). Bununla beraber nişastanın sindirim oranı ve sindirim kanalındaki yeri bakımından yem materyalleri arasında önemli farklılıklar bulunduğu gösterilmiştir (Yutste ve ark.,1991; Weurding ve ark.,2001).

Amino asit ve enerji kaynağı olarak soya küspesi (SK) kanatlılar için çok iyi bir yem materyali olmakla beraber kalitesi ve içerdiği antinutrisyonel faktörler (tripsin inhibitörü, lektinler, pektinler, oligosakkaritler) bakımından farklılıklar vardır. SK'daki beta-mannanlar, materyalin işlenmesinden etkilenmezler ve yüksek konsantrasyonlarda sindirim üzerinde kuvvetli olumsuz etkiye sahiptir. SK'daki antinutrisyonel bileşikleri parçalamak için üretilmiş enzimlerin etkinliği, antinutrisyonel faktörün konsantrasyonuna, bu faktörlere karşı hayvanın hassasiyetine ve sağlık durumuna bağlıdır (Jackson, 1991).

Tahıl danelerinin hücre duvarları, nişasta olmayan karbonhidrat olarak da tanımlanan kompleks karbonhidratlardan oluşur. Hücre duvarlarının ana bileşenleri buğdayda arabinoksilanlar (Englyst ve ark., 1989) ve arpada beta-glukanlardır (Choct ve Annison, 1992). Mısır, buğday, arpa ve SK'nın nişasta miktarı sırasıyla %72.8, 70.0, 66.2 ve 10.2 olup hücre duvarı muhtevaları (selüloz, hemiselüloz, pektin, lignin), %0.96, 1.14, 1.41 ve 2.11'dir. Arabinoksilan (arabinoz+ksiloz) muhtevaları aynı yemler için, %0.03, 0.52, 0.30 ve 0.12 olup, mannoz en çok buğday ve arpada (%0.12, 0.11) ve galaktoz en çok SK'da (%0.17) bulunmaktadır (Mathlouth, 2003).

Mısır+soya küspesine dayalı rasyonlara enzim ilavesiyle elde edilecek tepkinin büyüklüğü, kullanılan ırka, üretim safhasına, rasyon enerji seviyesine ve enzim preparatının içerdiği enzim aktivitesine bağlıdır (Jackson,1999; Scheideler ve ark., 2005; Matlouth ve ark.,2003). Tavuk rasyonlarında kullanılan ticari karma enzim preparatlarının enzim aktiviteleri ve bu enzimlerin hücre duvarlarını parçalama ve besin maddelerini sindirilebilir hale getirme kabiliyetleri farklı olduğu gibi sinerjistikte olabilir (Nasi ve Lyons, 1988; Jackson,1999). Bu durum araştırmalardan elde edilecek sonuçların yorumlanmasını güçleştirir.

Bu çalışmanın amacı, iki farklı seviyede enerji içeren mısır+soya küspesine dayalı yumurta tavuk rasyonlarına karma enzim ilavesinin nişastanın sindirimine, performansa ve yumurta kalitesine etkisini tespit etmektir.

### Materyal ve Yöntem

Araştırmada, 20 haftalık yaşta 240 adet Hy-Line W-36 beyaz yumurtacı tavuk kullanılmıştır. Tavuklar, 45x55 cm boyutlarındaki kafes gözlerine 4'erli gruplar şeklinde yerleştirilmiştir. Yirmi hafta süren çalışma, 2x3 faktöriyel deneme planına göre 5 tekerrürlü olarak yürütülmüş ve birbirine bitişik iki kafes gözü (toplam 60 göz) bir tekerrür olarak alınmıştır. Çalışmada 2 farklı enerji seviyesi (2850 ve 2750 kcal ME/kg) ve 3 farklı enzim seviyesinin (% 0.0, 0.5 ve 1.0) oluşturduğu 6 deneme rasyonu (muamele) kullanılmıştır. Çalışma 20-40 haftalık dönemde 28 günlük 5 periyot şeklinde yürütülmüştür. Çalışmada kullanılan ana rasyonların hammadde ve hesaplanmış besin maddesi kompozisyonları ile analizle tespit edilen nişasta değerleri Çizelge 1'de verilmiştir. Deneme rasyonlarının enerji dışındaki diğer besin maddeleri aynı olup, NRC (1994) tarafından tavsiye edilen seviyelerde veya daha yüksektir. Çalışmada bölgemizdeki bazı yumurta üreticileri tarafından mısır-soya küspesi ağırlıklı karma yemlerde kullanılan ve ticari adı Zyme-care olan karma enzim preparatı kullanılmıştır. Preparat, ksilanaz, 7 milyon U (ünite)/kg beta-glukanaz, 4330000 U/kg ; alfa-amilaz, 13000U/kg ve fitaz, 35000 U/kg enzimlerini içermektedir. Enzim preparatı, ana rasyonlardaki buğday kepeğinin yerine ikame edilmiştir. Deneme süresince 16 saat/gün aydınlatma uygulanmış, yem ve su *ad libitum* olarak verilmiştir.

Tavukların canlı ağırlıkları (CA), denemenin başında ve sonunda 4'erli gruplar şeklinde tartılarak kaydedilmiş ve kafes gözleri arasında uygun değişiklik yapılarak başlangıç CA'larının muameleler arasında benzer olması sağlanmıştır. Tavukların 20-40 haftalık dönemdeki canlı ağırlık artışları (CAA) bu kayıtlardan hesaplanmıştır. Tavukların yumurta verimleri (YV) günlük olarak kaydedilmiş ve yemleme yapılan günlerde yem tartılarak verilmiş ve her periyot için ortalama yumurta verimleri (YV) ve yem tüketimleri (YT) bu kayıtlardan hesaplanmıştır. Yumurta ağırlığı (YA), 28 günlük periyodun son 3 gününde toplanan bütün yumurtaların

tartılmasıyla tespit edilmiştir. Yumurta kitlesi (YK) her bir periyot için  $YK = (YV, \% \times YA) / 100$  formülü ile hesaplanmıştır. Yem değerlendirme katsayısı (YDK) ise her periyot için  $YDK = \frac{g, yem}{g, YK}$  şeklinde hesaplanmıştır.

Çizelge 1. Denemede kullanılan ana rasyonların hammadde ve hesaplanmış besin maddesi kompozisyonu (yemlendiği şekliyle, %)

Hammaddeler	Rasyon enerji seviyesi, kcal ME/kg	
	2750	2850
Arpa	5.00	3.00
Mısır	53.50	53.50
Buğday kepeği	1.00	1.00
Soya küspesi (%46 HP)	26.60	27.00
Ayçiçeği yağı	2.30	4.00
Kireç taşı	8.80	8.80
Dikalsiyum fosfat	1.95	1.95
Tuz	0.40	0.40
Premiks <sup>1</sup>	0.25	0.25
DL- metionin	0.20	0.20
<b>Toplam</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>
	Hesaplanmış besin maddeleri kompozisyonu	
Metabolik enerji, kcal/kg	2752.0	2856.0
Ham protein, %	17.56	17.54
Kalsiyum,%	3.865	3.863
Kullanılabilir fosfor, %	0.453	0.451
Lisin, %	0.840	0.850
Metionin, %	0.942	0.491
Metionin+Sistin	0.764	0.760
Nişasta değeri <sup>2</sup> , %	36.80	35.40

<sup>1</sup> Vitamin-mineral premiksi rasyonun 1 kg'ında: Mn: 80 mg; Fe: 60 mg; Cu: 5 mg; iyot 1 mg; Se: 0.15 mg; Vitamin A: 8800 IU; Vitamin D<sub>3</sub>: 2200 IU; Vitamin E: 11 mg; Nikotinik asit: 44 mg; Cal-D-Pan. 8.8 mg; Riboflavin: 4.4 mg; Tiamin: 2.5 mg; Vitamin B<sub>12</sub>: 6.6 mg; Folik asit: 1 mg; D- Biotin: 0.11 mg; Kolin: 220 mg sağlar.

<sup>2</sup>Nişasta değeri otomatik polarimetre (Atago Co. Ltd., Tokyo) ile tespit edilmiştir

Yumurta kalitesiyle ilgili parametreler her periyodun son 3 gününde toplanan yumurtalardan rastgele 10 tanesi seçilerek yapılmış ve yumurtalar toplandıktan sonraki 24 saat içinde tamamlanmıştır. Yumurta özgül ağırlığı (ÖA) yumurtaların önce havadaki sonra sudaki ağırlığı tespit edildikten sonra Arşimet prensibine göre ÖA ( $\frac{g}{cm^3}$ )=  $\frac{\text{havadaki ağırlık,g}}{(\text{havadaki ağırlık,g} - \text{sudaki ağırlık,g})}$  formülü ile hesaplanmıştır. Ağırlığı tespit edilen yumurtalar kırılıp muhtevası yumurta muayene masasına boşaltılmıştır. Yumurta sarısı ve akı yüksekliği dijital yükseklik mihengiri ile yumurta akı ve sarısı çapı ile yumurta akı uzunluğu ve genişliği dijital kumpas ile belirlenmiştir. Sarı indeksi, (%)=  $\frac{\text{sarı yüksekliği/sarı çapı}}{\text{ak indeksi, (\%)}} \times 100$ ; ak indeksi, (%)=  $\frac{\text{ak yüksekliği}}{\text{ak uzunluğu} + \text{ak genişliği}} \times 100$ ; Haugh birimi=  $100 \log(H+7.57-1.7G^{0.37})$  (H: ak yüksekliği,mm; G: yumurta ağırlığı, g) formülleriyle hesaplanmıştır.

Kabuk ağırlığını tespit etmek için kırılan yumurtaların muhtevası boşaltıldıktan sonra, kabuklar çeşme suyu ile yıkanmış ve oda sıcaklığında 3 gün bekletilerek zarlı kabuklar 0,01 g hassas terazide tartılarak kabuk ağırlıkları tespit edilmiş ve kabuk ağırlığı, (%)=  $\frac{\text{kuru kabuk ağırlığı,g}}{\text{yumurta ağırlığı,g}} \times 100$  formülü ile bulunmuştur.

Nişastanın sindirilebilirliği klasik (total) dışkı toplama metodu ile tespit edilmiştir. Bunun için 40. haftanın hemen sonunda her alt gruptan 2'şer tavuk alınarak diğer bir kümesteki sindirim kafesine taşınmıştır. Her kafes gözünün altına 45x55cm boyutlarında galvanizli saçtan yapılmış tepsiler yerleştirilmiş ve atılan gübre toplanmıştır. Beş gün süren sindirim denemesinde deneme gruplarına her seferinde tartılarak yem verilmiş ve her 24 saatte bir gübre toplanarak tartılmış ve yeteri kadar örnek alınarak -20 °C'de saklanmıştır. Deneme sonunda yem ve gübre numuneleri 105 °C etüvde bütün gece kurutulduktan sonra oda sıcaklığında (22-24 °C) dijital polarimetre (Atago AP-100 model, Atago Co., Ltd. Tokyo) kullanılarak nişasta seviyeleri tespit edilmiş ve nişasta sindirim oranı aşağıdaki formülle hesaplanmıştır.

Zahiri nişasta sindirim katsayısı,  $\% = 100(a-b)/a$

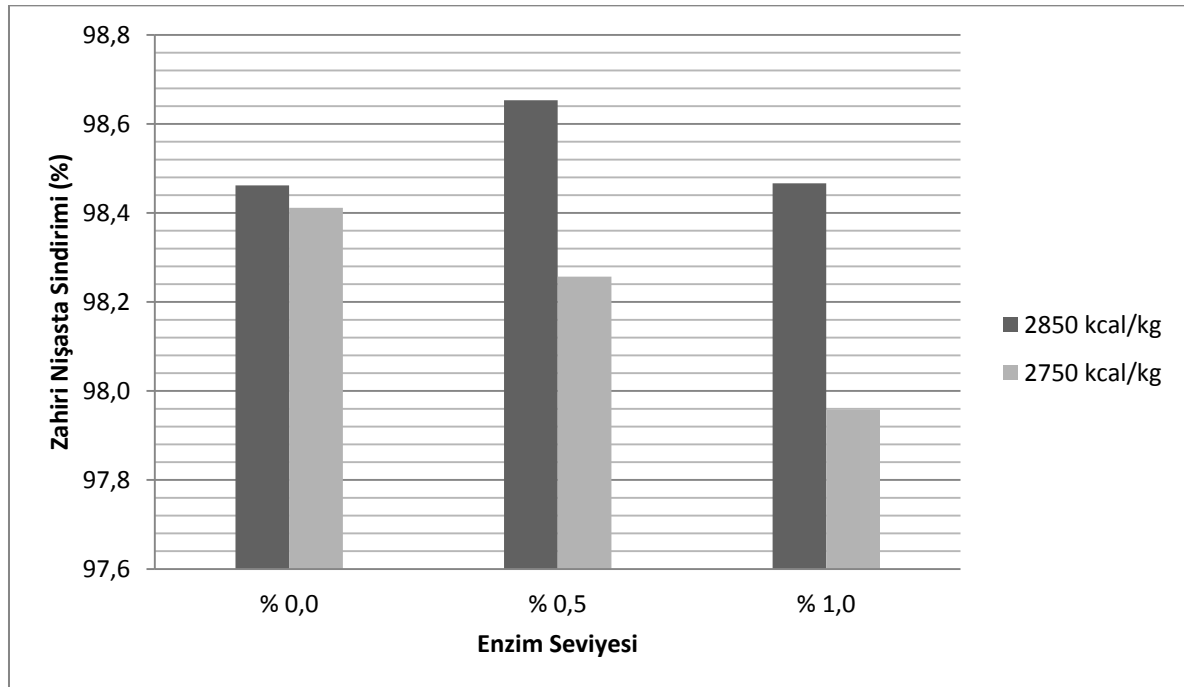
Formülde a: kuru madde tüketimi, (g/tavuk/gün) x kuru maddedeki nişasta oranı, %

b: dışkı ile atılan kuru madde (g/tavuk/gün) x dışkı kuru maddesindeki nişasta oranı, %

Araştırmadan elde edilen sonuçlar Minitab istatistik paket programı kullanılarak tesadüf parsellerinde iki faktörlü deneme planına göre analiz edilmiştir. Muamelelerin etkisinin önemli olduğu karakterlerde farklı ortalamaların tespiti Duncan'ın çoklu karşılaştırmalar testi ile yapılmıştır.

### Bulgular

Deneme rasyonlarının nişastanın sindirime etkisi Şekil 1'de gösterilmiş olup, rasyon enerji seviyesinin nişastanın sindirime etkisi önemli bulunmuştur. 2850 kcal ME/kg içeren rasyonla nişastanın sindirim katsayısı ( $\%98.53 \pm 0.0762$ ), 2750 kcal ME/kg içeren rasyondan ( $\%98.21 \pm 0.0762$ ) önemli derecede ( $p < 0.01$ ) yüksek bulunmuştur.



Şekil 1. Rasyon Enerji ve Enzim Seviyesinin Nişastanın Sindirime Etkisi.

Enerji seviyesi farklı rasyonlara enzim ilavesinin yumurta tavuklarının performansına etkisi Çizelge 2'de, yumurta kalitesine etkisi ise Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 2. Farklı seviyelerde enerji içeren rasyonlara enzim ilavesinin yumurta tavuklarının performansına etkisi(20-40 haftalık dönem için ortalama değerler)

Muameleler	CAA g/tavuk	YV (%)	YA (g)	YK (g)	YT g/gün/tavuk	YDO g yem/g YK
ME, kcal/kg						
2850	199.2±9.67	81±0.7	57.96±0.398 <sup>B</sup>	47.25±0.244	100.84±0.24 <sup>b</sup>	2.198±0.0171
2750	176.3±8.86	82±1.0	58.97±0.199 <sup>A</sup>	48.49±0.533	101.58±0.24 <sup>a</sup>	2.160±0.0276
Enzim,						
% 0.0	175.6±7.12	82±0.6	57.98±0.400	47.83±0.311	100.74±0.25	2.167±0.0202
% 0.50	185.0±13.18	82±1.0	58.64±0.482	47.88±0.506	101.52±0.31	2.184±0.0310
% 1.0	202.5±13.41	81±1.2	58.78±0.340	47.90±0.706	101.37±0.34	2.185±0.0344
ME*Enzim						
2850x0.0	183.8±19.93	83±1.1	57.27±0.631	47.45±0.451	100.40±0.39	2.179±0.0364
2850x0.5	203.8±12.28	81±1.2	57.92±0.804	47.14±0.367	101.28±0.52	2.200±0.0189
2850x1.0	210.0±24.89	80±1.1	58.69±0.610	47.16±0.523	100.83±0.26	2.214±0.0350
2750x0.0	167.5±8.70	82±0.7	58.69±0.267	48.21±0.400	101.08±0.25	2.155±0.0211
2750x0.5	166.3±21.34	82±1.9	59.36±0.377	48.63±0.862	101.76±0.37	2.168±0.0621
2750x1.0	195.0±12.71	82±2.1	58.87±0.381	48.63±1.433	101.90±0.55	2.156±0.0608

<sup>A, B</sup> : Aynı sütunda farklı büyük harfi alan ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0,01).

<sup>a, b</sup> : Aynı sütunda farklı küçük harfi alan ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0,05).

Çizelge 3. Farklı seviyelerde enerji içeren rasyonlara enzim ilavesinin yumurta kalitesine etkisi.

Muameleler	Ak İndeksi	Sarı İndeksi	Haugh Birimi	Öz. Ağ. (g/cm <sup>3</sup> )	Kabuk Ağ. g	Kabuk Ağ. %
ME, kcal/kg						
2850	7.27±0.137 <sup>A</sup>	42.02±0.214 <sup>A</sup>	80.61 <sup>b</sup> ±1.64 <sup>a</sup>	1.080±0.0005	5.311±0.030 <sup>b</sup>	9.17±0.038
2750	6.30±0.150 <sup>B</sup>	40.63±0.217 <sup>B</sup>	75.09 <sup>a</sup> ±0.77 <sup>b</sup>	1.079±0.0003	5.392±0.026 <sup>a</sup>	9.14±0.050
Enzim,						
% 0.0	7.02±0.209	41.64±0.302	77.82±0.95	1.080±0.0007	5.343±0.038	9.22±0.051
% 0.50	6.75±0.234	41.34±0.404	79.30±2.72	1.080±0.0004	5.369±0.045	9.16±0.053
% 1.0	6.59±0.255	40.99±0.317	76.43±1.20	1.079±0.0005	5.343±0.027	9.09±0.053
ME*Enzim						
2850x0.0	7.46±0.230	42.26±0.394	79.26±1.31	1.080±0.0012	5.274±0.047	9.21±0.060
2850x0.5	7.20±0.188	42.25±0.264	83.56±4.65	1.081±0.0004	5.300±0.069	9.15±0.055
2850x1.0	7.15±0.310	41.55±0.415	79.01±1.34	1.080±0.0008	5.359±0.039	9.13±0.087
2750x0.0	6.58±0.222	41.02±0.251	76.38±1.15	1.080±0.0007	5.413±0.429	9.22±0.090
2750x0.5	6.29±0.330	40.42±0.495	75.04±1.64	1.079±0.0006	5.437±0.046	9.16±0.102
2750x1.0	6.04±0.202	40.44±0.357	73.85±1.20	1.078±0.0005	5.327±0.041	9.05±0.065

<sup>A, B</sup> : Aynı sütunda farklı büyük harfi alan ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0,01).

<sup>a, b</sup> : Aynı sütunda farklı küçük harfi alan ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0,05).

Deneme rasyonlarının hiçbiri (enerji x enzim interaksyonu) ve ana faktör olarak enzim seviyesi, bu çalışmada ölçülen performans ve yumurta kalite özelliklerini önemli olarak etkilememiştir. Bununla beraber düşük enerjili (2750 kcal ME/kg) rasyonla beslenen tavukların YA, YT ve kabuk ağırlığı (g) yüksek enerjili (2850 kcal ME/kg) rasyonla beslenen tavuklardan önemli derecede (p<0.01-0.05) yüksek bulunurken; yüksek enerjili rasyonla beslenen tavukların, ak ve sarı indeksleri ve Haugh birimleri düşük enerjili rasyonla beslenen tavuklardan önemli derecede (p<0.01-0.05) yüksek bulunmuştur.

## Tartışma

Kümes hayvanları için nişasta (dane yemler) önemli bir enerji kaynağı olup, genellikle yüksek derecede sindirilebilmektedir. Mevcut çalışmada nişastanın sindirim oranı, düşük enerjili %1.0 enzim içeren rasyonla (%97.96) ile yüksek enerjili %0.5 enzim içeren rasyonla (%98.65) arasında değişmiş ve yüksek enerjili rasyonla nişastanın sindirimi önemli ölçüde artmıştır. Nişastanın sindirim oranı rasyonda kullanılan danenin genetik yapısına, ısı ile muamelesine, hayvanın genotipine, yaşına (enzim aktivitesine), rasyonun partikül büyüklüğüne ve sindirim kanalından geçiş hızına bağlı olarak değişebilmektedir (Hanson ve ark.1983; Nir ve ark.,1994; Igbasan ve Guenter,1996; Wahlström ve ark.,1999; Weurding ve ark.,2001; Gutierrez del Alamo ve ark.,2009). Çeşitli buğday varyetelerindeki nişastanın sindirim katsayısının %98.13 ila 96.19 arasında değiştiği (Gutierrez del Alamo ve ark.,2009) bildirilirken, kontrol grubu ile amilaz aktivitesini kısıtlayan baklagil protein konsantresi içeren rasyonla beslenen tavuklarda nişastanın sindirim katsayısı sırasıyla, %98.7 ve 98.7 olarak bulunmuştur. Bu çalışmanın sonuçları belirtilen literatürlerle uyumludur.

Ticari yumurta tavuklarının beslenmesinde enerji seviyesi oldukça geniş sınırlar arasında değişen (2650-3000 kcal ME/kg) rasyonlar kullanılmakta olup, bu rasyonların performansa etkisi konusundaki literatür bildirişleri birbirleriyle tutarlı değildir. Bazı araştırmacılar (Grobas ve ark.,1999; Harms ve ark.,2000; Bohnsack,2002; Wu ve ark., 2005a,b) rasyon enerji seviyesi artırıldığında YT'nin önemli ölçüde düştüğünü, yumurta kitlesinin önemli ölçüde arttığını (Wu ve ark.,2005b; Harms ve ark.,2000) ve YDK'nın (yem/YK) iyileştiğini (Wu ve ark.,2005b; Scheideler ve ark.,2005) bildirirlerken, diğer bazı araştırmacılar YV'nin (Grobas ve ark.,1999; Harms ve ark.,2000), YA'nın (Summers ve ark., 1993; Scheideler ve ark.,2005; Jalal ve ark., 2006) ve yumurta kitlesinin (Wu ve ark.,2005a; Summers and Leason,1993; Scheideler ve ark.,2005) önemli olarak etkilenmediğini bildirmişlerdir. Gunawardana ve ark. (2009) rasyon enerji seviyesinin YV,YT,YDK, yumurta kitlesi ve CAA'yı önemli olarak etkilemediği fakat bu parametrelerde rasyonda artan enerji seviyesi ile kısmi (rakamsal) artış olduğunu bildirmişlerdir. Çiftçi ve ark. (2003) düşük enerjili (11.05 MJ/kg) rasyonla tavukların YV'lerinin normal enerjili (11.51 MJ/kg) rasyona nispetle %2.12 ( $p<0.05$ ) daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Mevcut çalışmada rasyon enerji seviyesi tavuklarda CAA, YV, YK ve YDK'yı önemli olarak etkilemezken, yüksek enerjili rasyonla yumurta ağırlığı %1.7 ve yem tüketimi %1 civarında ( $p<0.01$  ve  $0.05$ ) düşmüştür. Sonuçlardaki bu farklılığın muhtemel sebebi bir çok çalışmada rasyonda artan enerji seviyesi ile birlikte rasyondaki protein, amino asit ve mineral seviyelerinin artırılmamış ve bu besin maddeleri tüketiminin azalmış olması (Harms,1989; Gous and Kleyn,1989; Guangbing ve ark.,2007) yanında linoleik yağ asidi muhtevalarının çok değişken olmasıdır. Çünkü normalde rasyon enerji seviyesi artırıldığında yem tüketimi düşer. Harms (1989) rasyon enerji seviyesindeki her 30.8 kcal artışa karşılık tavukların YT'lerinin yaklaşık %1 azalacağını bildirmiştir. Mevcut çalışmada düşük enerjili rasyonla YT'nin önemli ölçüde artması muhtemelen tavukların protein, amino asit, kalsiyum, fosfor tüketimlerinin artmasına ve böylece YA ve kabuk ağırlığının artmasına sebep olmuş olabilir. Bu çalışmada yumurta iç kalitesinin ölçüsü olan ak ve sarı indeksi ve Haugh birimi yüksek enerjili rasyonla düşük enerjili rasyondan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur (Çizelge 3). Oysa Gunawardana ve ark. (2009) rasyon enerji seviyesinin Haugh birimini etkilemediğini bildirmişlerdir.

Deneme rasyonlarına enzim ilavesi bu çalışmada ölçülen hiçbir parametreyi önemli olarak etkilememiştir. Değişik tahıl danelerinin kullanıldığı tavuk rasyonlarına enzim ilavesiyle genellikle bazı performans özelliklerinde artış olduğu bildirilmiştir (Jackson,1999; Çiftçi ve ark.,2003; Mathlouth ve ark.,2003; Scheideler ve ark.,2005; Yörük ve ark.,2006). Bu çalışmalarda kullanılan enzim preparatları çeşitli karbonhidraz enzimleri yanında proteazlarıda içermektedir. Mevcut çalışmada kullanılan enzim preparatının pektinaz, selüla, hemiselüla ve galaktosidaz enzimlerini içermemesi, enzimin performans özelliklerini etkilememesinin muhtemel en önemli sebebidir. Bu yüzden mısır-soya küspesine dayalı rasyonlarda kullanılacak enzim preparatları için en uygun enzim tipleri ve aktiviteleri konusunda çalışmalara ihtiyaç vardır.



**Kaynaklar**

- Choct, M. and Annison, G., 1990. Antrinitive activity of wheat pentosans in broiler diets. *Brit. Poult. Sci.*, 31:811-821.
- Çiftçi, İ., Yenice, E., Gökçeyrek, D ve Öztürk, D., 2003. Effects of energy level and enzyme supplementation in weat-based layer diets on hen performance and egg quality. *Acta. Agric. Scand. Sect. A, Animal Sci.* 53:113-119.
- Englyst, H.N., Bingham, S.A., Runswick, S.A., Collinson, E. and Cummings, J.H., 1989. Dietary fibre (non-starch polysaccharides) in cereal products. *J. of Human Nut. and Dietics*, 2:253-273.
- Gous, R.M. and Kleyn, F.J., 1989. Response of laying hens to energy and amino acids. In: *Recent Developments in Poult. Nut.* Eds. Cole, D.J.A and Haresign, W., Butterworths, p:198-211.
- Grobias, S., Mendez, J., De Blas, C. and Mateos, G.G., 1999. Laying hen productivity as affected by energy, supplemental fat, and linoleic acid concentration of the diet. *Poult. Sci.* 78:1542-1551.
- Guangbing Wu, Gunawardana, P., Bryant, M.M., and Roland, D.A., Sr., 2007. Effect of dietary energy and protein on performance, egg composition, egg solids, egg quality and profits of Hy-Line W-36 hens during phase 2. *Int. J. Poult. Sci.*, 6: 739-744.
- Gunawardana, P., Wu, G., Yuan, K., Bryant, M.M. and Roland, D.A., Sr., 2009. Effect of dietary energy level on performance, egg components, egg solids, egg quality and profits in seven commercial leghorns strains during second cycle, phase two. *Int. J. Poult. Sci.* 8: 323-327.
- Gutierrez del Alamo, A., Verstegen, M.W.A. Den Hartog, L.A., 2009. Weat starch digestion rate affects broiler performance. *Poult. Sci.* 88: 1666-1675.
- Hanson, C.F., Teeter, R.G. and Owens, F.N., 1983. Starch blocker evaluating using laying hens. *Anim. Sci. Research repot-1983, Oklahoma Ag. Exp. Station*, p: 245-246.
- Harms, R.H., 1989. Feeding commercial layers in the 90'S. *Degussa Technol. Symp.*, Indiana, p:22-41.
- Harms, R.H., Russell, G.B., and Sloan, D.R., 2000. Performance of four strains of commercial layers with major changes in dietary energy. *J. Appl. Poult. Res.*, 9: 535-541.
- Hesselman, K. and Aman, D., 1986. The effect of beta-gluconase on the utilization of starch and nitrogen by broiler chickens fed on barley of low-or high viscosity. *Anim. Feed. Sci. Technol.* 15:83-93.
- Igbasan, F.A. and Guenter, W., 1996. The enhancement of the nutritive value of peas for broiler chickens: An evaluation of micronization and dehulling processes. *Poult. Sci.* 75:1243-1252.
- Jackson, M.E., 1999. Enzymes in corn-soy rations for layers. *Proceeding of the meeting Arkansas Nut. Conf. Fayetteville, Arkansas, Sept. 16-14*, p:140-151.
- Jalal, M.A., Scheideler, S.E., Marx, D., 2006. Effect of bird cage space and dietary metabolizable energy level on production parameters in layin hens. *Poult. Sci.*, 85:306-311.
- Leeson, S. and Summers, S.D., 1976. Effects of adverse growing conditions on corn maturity and feeding value for poultry. *Poult. Sci.* 55:588-593.
- Leeson, S., Yersin, A. and Volker, L., 1993. Nutritive value of the 1992 corn crop. *J. Appl. Poult. Res.* 2:208-213.
- Mathlouthi, N., Mohamed, M.A. and Larbier, M., 2003. Effect of enzyme preparation containing xylanase and  $\beta$ -glucanase on performance of laying hens fed weat/barley- or maize/soybean meal-based diets. *Brit. Poult. Sci.* 44:60-66.
- Nasi, M. and Lyons, T.P., 1988. Enzyme supplementation of laying hen diets based on barley and oats. *Proc. of Alltech's Fourth Ann. Symp.* p: 199-204.
- National Research Council, 1994. *Nutrient Requirements of Poultry*, 9th. rev. ed. National Academy Press, Washington, DC.
- Nir, I., Teina, Y., Grossman, E. And Nitsan, Z., 1994. Quantative effects of pelleting on performance, gastrointestinal tract and behaviour of meat-type chickens. *Br. Poult. Sci.* 35:589-602.
- Noy, Y. And Sklan, D., 1995. Digestion and absorbtion in young chick. *Poult. Sci.* 74:366-373.
- Rogel, A.M., Annison, E.F., Bryden, W.L. and Balnave, D., 1987. The digestion of wheat starch in broiler chickens. *Aust. J. Agric. Res.* 38:639-649.
- Scheideler, S.E., Beck, M.M., Abudabos, A. and Wyatt, C.L., 2005. Multi-Enzyme (Avizyme) supplementation of corn-soy-based layer diets. *J. Appl. Poult. Res.* 14:77-86.
- Summers, J.D. and Leeson, S., 1993. Influence of diets varying in nutrient density on the development and reproductive performance of white Leghorn pullets. *Poult. Sci.*, 72:1500-1509.
- Wahlström, A., Elwinger, K. And Thomke, S., 1999. Total tract and ileal nutrient digestibility of a diet fed as mash or crumbled pellets to two laying hibrids. *Anim. Feed Sci. Technol.* 77:229-239.

- Waldroup, P.W. and Hellwis, H.M., 1995. Methionine and total sulphur amino acid requirements influenced by stage of production. *J. Appl. Poult. Res.*, 4:283-292.
- Weurding, R.E., Weldman, A., Veen, W.A.G., Van Der Aar, P.J. and Vertegen, M.W.A., 2001. Starch digestion rate in small intestine of broiler chickens differs among feedstuff. *J. Nut.* 131:2329-2335.
- Wu, G., Bryant, M.M., Voitle, R.A. and Roland, D.A., Sr., 2005a. Performance comparison and nutritional requirement of five commercial layer strain in phase four. *Int. J. Poult. Sci.*, 4:182-186.
- Wu, G., Bryant, M.M., Voitle, R.A. and Roland, D.A., Sr., 2005b. Effect of dietary energy on performance and egg composition of Bovans white and Dekalb white hens during phase 1. *Poult. Sci.*, 84:1610-1615.
- Yörük, M.A., Gül, M., Hayırlı, A. and Karaoglu, M., 2006. Multi-enzyme supplementation to peak producing hens fed corn-soybean meal based diets. *Int. J. Poult. Sci.* 5:374-380.
- Yuan, K., Wu, G., Bryant, M.M. and Roland, Sr., D.A., 2009. Effect of dietary energy on performance, egg component, egg solids, and egg quality in Bovans White and Delcalp White hens during phase 2. *J. Poult. Sci.* 46:30-34.
- Yutste, P., Longstaff, M.A., McNab, J.M. and McCorquada, C., 1991. The digestibility of semipurified starch from wheat, cassava, pea, bean and potato by adult cockerels and young chicks. *Anim. Feed Sci. Technol.* 35:289-300.



## Aşılama ve Yeme Esansiyel Yağ İlavasının Deneysel Koksidiyoz Bulaştırılan Etlik Piliçlerde Performans, Dışkı Oosit Atımı, Bazı İç Organ Ölçüleri ile Bağışıklık Üzerine Etkileri

Mehmet Bozkurt<sup>1\*</sup>, Nuran Aysul<sup>2</sup>, Kamil Küçükylmaz<sup>1</sup>, Esin Güven<sup>3</sup>, Abdullah Uğur Çatlı<sup>1</sup>,  
Mustafa Çınar<sup>1</sup>, Erol Bintaş<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Erbeyli İncir Araştırma Enstitüsü, İncirliova - Aydın

<sup>2</sup> Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Parazitoloji Ana Bilim Dalı, Aydın

<sup>3</sup> Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Parazitoloji Ana Bilim Dalı, Erzurum

\*e-posta: [mehmetbozkurt9@hotmail.com](mailto:mehmetbozkurt9@hotmail.com); Tel:+90 (256) 581 11 23, Faks:+90 (256) 581 11 24

### Özet

Toplam 624 adet etlik civciv her biri 4 tekerrürlü 6 gruba ayrılarak talaş altlıklı yer bölmelerine tesadüf parselleri deneme düzeninde dağıtılmıştır. Beş grup 14. günlük yaşta altı farklı *Eimeria* spp.'nin karışımından oluşan bir inokulumla enfekte edilmiştir. Bulaştırma yapılmayan ilk grup ile bulaştırma yapılan ikinci gruba koksidiyostat içermeyen kontrol yemi verilmiş, ilk günlük yaşta koksidiyoza karşı aşılanan 3. grupta da benzer uygulama yapılmıştır. Dördüncü gruba konvansiyonel koksidiyostat monensin sodyum (MON- 100 mg/kg yem), beşinci gruba esansiyel yağ karışımı (EYK-75 mg/kg yem) verilmiştir. Altıncı grupta 4. ve 5. gruptaki uygulamaların kombinasyonu denenmiştir.

Koksidiyal enfeksiyon canlı ağırlık kazancı ve yemden yararlanma değerini olumsuz yönde etkilemiş, yem tüketimi ve mortaliteyi değiştirmemiştir. Aşılama ile Aşı+EYK kombinasyonları koksidiyal enfeksiyonun performans üzerindeki yıkıcı etkilerini kısmen telafi etmiş, MON ile karşılaştırılabilir performans sergilemiştir. Buna karşılık EYK'nın tek başına yeme katılması enfekte civcivlerde performansı kötüleştirmiştir. Karkas randımanı ile karaciğer ve dalak ağırlığı muamelelerden etkilenmemiş, koksidiyal enfeksiyon kör bağırsak ağırlığı ve bağırsak uzunluğunda artışa neden olmuştur. Bütün antikoksidiyal uygulamalar dışkı ile atılan oosit sayısını önemli ölçüde azaltmıştır. Deneysel enfeksiyon bağırsaklarda önemli sayılabilecek düzeyde spesifik lezyonlar oluşturmamış, ancak serum IBD titrelerinde düşüşe yol açmıştır.

Araştırma sonuçları aşılanmanın tek başına veya EYK ile birlikte kullanıldığında MON ile mukayese edilebilir antikoksidiyal etki mekanizması gösterebildiğini göstermiştir.

**Anahtar kelimeler:** Etlik piliç, koksidiyoz, aşılama, esansiyel yağ, performans

### Abstract

The aim of the present experiment was to investigate the effects of oral administration with live attenuated vaccine (VAC) and an essential oil blend (EOB), either alone or in combination with vaccine (VAC+EOB), as novel anticoccidial strategies, on broiler chickens challenged with mixed *Eimeria* spp infection at 19 days of age. A total of 624 broiler chicks were randomly assigned to one of 6 treatments with 4 replicate pens per treatment. Two of the groups, one challenged with coccidiosis and the other not, were given a basal diet and served as controls. The other two groups that were also challenged were administered a basal diet supplemented with the MON (100 mg/kg diet) or the EOB (75 mg/kg diet). From the remaining infected two groups, one was vaccinated against coccidiosis (VAC) and the other both vaccinated and fed diet with an EOB (VAC+EOB).

Coccidial challenge significantly depressed weight gain and worsened efficiency of feed conversion, whereas did not intervene to feed intake and mortality. Both VAC and VAC+EOB treatments were able to improve the ability of infected birds recover from the coccidial infection even immediately after the challenge. Birds treated with VAC and VAC+EOB had comparable live performance to those MON-fed birds. Conversely, EOB supplementation to diet caused detrimental effects on growth performance. All of the anticoccidial procedures achieved to keep up serum IBD titers at high after coccidial challenge, and reduced the fecal oocyst

excretion with the exception of the MON. Intestinal length and relative caecum weight were significantly affected by coccidial challenge and oral anticoccidial administrations, whereas carcass yield and weights of liver and spleen were not affected by those variables.

The result indicates that vaccination against coccidiosis with or without EOM proved as efficacious as the MON.

**Keywords:** Coccidiosis, essential oil, vaccination, broiler, performance, oocyst excretion

## Giriş

Koksidioz, özellikle kanatlı hayvan yetiştiriciliğinde önemli ekonomik kayıplara yol açan *Eimeria* etkenlerinin neden olduğu protozoan bir hastalıktır. Günümüz broiler yetiştiriciliğindeki entansif manejman koşulları (yüksek yerleşim sıklığı, kötü altlık kalitesi, ıslak altlık problemleri, yetersiz hijyen koşulları vb.) hastalığın sıklığının ve şiddetinin artmasına neden olmaktadır. Yem tüketiminde azalma, yemden yararlanmada kötüleşme, üniformitenin bozulması, canlı ağırlık kayıpları, bağışıklığın düşmesi ve hastalıklara karşı direnç azalması koksidioz ile bulaşmış sürüde tanımlanan başlıca klinik semptomlardır. Koksidioz ve buna bağlı sekonder enfeksiyonların dünya broiler sektöründe yıllık 2 milyar doların üzerinde ekonomik kayba neden olduğu bildirilmektedir. (Cook, 1998; Duffy ve ark., 2005). Diğer yandan yeme antibiyotik katkısının yasaklanmasını takip eden süreçte nekrotik enteritisin klinik seyriinde önemli artışlar gözlenmiş, *Clostridium perfringens'* in patojenitesinin öncesindeki *Eimeria* enfeksiyonları ile doğrudan bağlantılı olduğu görülmüştür (Duffy ve ark., 2005; Girgis, 2007).

Koksidiozdan korunmak amacıyla uygulanan temel yöntem antikoksidyal etkili yem katkı maddeleridir (iyonoforlar ve kimyasal antikoksidyaller). Ancak antikoksidyal katkıların uzun süreli ve bilinçsiz kullanımı bunlara karşı dirençli *Eimeria* türlerinin gelişmesine neden olmuştur. İlaç direncinin ortaya çıkışını engellemek amacıyla yeni ilaçlar geliştirilmiş ve mevcut ilaçlarla rotasyona tabi tutularak sorun giderilmeye çalışılmıştır. Bu durum ekonomik açıdan yetiştiricilikteki maliyetleri arttırdığı gibi, yemlere antibiyotik katılmasına karşı tavır sergileyen tüketicilerin de tepkisini çeken bir uygulama olmuştur. Bütün bu gelişmeler koksidiozdan korunmada antikoksidyal ilaçlara alternatif daha çevreci, sürdürülebilir ve ekonomik alternatiflerin geliştirilmesi sürecini hızlandırmıştır.

Bu alternatiflerden en önemlileri canlı ve inaktif aşılardır. Bir diğer alternatif ise tıbbi bitkilerden elde edilen preparatlarıdır. Bunlardan en bilinenleri bazı tıbbi-aromatik bitkilerin esansiyel yağları ile ekstratlarıdır. Şimdiye kadar yürütülen çalışmalar mevcut alternatiflerin koksidiozla mücadelede etkili olabileceğini gösterir niteliktedir (Saini ve ark., 2004).

Bu çalışma ülkemiz florasında mevcut, sürdürülebilir ve ekonomik üretim imkânı bulunan tıbbi bitkilerden elde edilecek bir esansiyel yağ karışımı ile ticari bir inaktif koksidioz aşısının antikoksidyal etkilerini ortaya koymayı amaçlamaktadır.

## Materyal ve Metot

Denemede günlük yaşta ve cinsiyet ayrımı yapılmış toplam 624 adet etlik civciv (Ross 308) kullanılmıştır. Civcivler çıkımdan hemen sonra inaktif bir aşıyla (IBD+ND) aşılanmışlardır Civcivler bireysel olarak tartıldıktan sonra talaş altlıklı yer bölmelerine her bir bölmede 26 adet (13 adet erkek+13 adet dişi) civciv olacak şekilde rasgele dağıtılmışlardır.

Denemede kullanılan yem karmaları mısır-soya esaslı olarak toz formda hazırlanmıştır (Çizelge 1). Denemedeki civcivlere 0-14, 15-28 ve 29-42 günler arasında sırasıyla etlik civciv, piliç büyütme, bitirme yemleri verilmiş, yemler izokalorik ve izonitrojenik olarak formüle edilmiştir. Yem karmalarının besin madde içeriklerinin tespitinde NRC (1994)'deki limitler esas alınmıştır. Antikoksidyal etkili esansiyel yağ karışımı ülkemiz koşullarında yetiştiriciliği yapılan ve sürdürülebilirliği olan kekik, defne ve karabaş otundan hazırlanmıştır. Esansiyel yağ karışımının aktif madde bileşimini ağırlıklı olarak karvakrol, kâfur ve 1-8 sineol oluşturmuştur. Su buharı distilasyonu yöntemiyle elde edilen esansiyel yağ karışımının aktif madde bileşenleri gaz kromatografisi yöntemiyle yapılmıştır (Çizelge 2). Mikro enjeksiyonlu püskürtücü yardımıyla 50 g esansiyel yağ karışımı 950 g taşıyıcıya (zeolit) emdirilerek 1 kg preparat hazırlanmıştır.

Çizelge 1. Temel yem karmasının bileşimi ve kimyasal analiz sonuçları

Bileşenler, g/kg	Yemler				Kimyasal bileşim, %		
	Başlan.	Büyüt.	Bitiş		Başlan.	Büyüt.	Bitiş
Mısır	369,78	396,52	431,50	Kuru madde	88,43	88,48	89,02
Buğday	200,00	200,00	200,00	Ham protein	22,43	20,92	19,42
SFK	355,69	319,42	284,62	Ham yağ	5,84	7,02	7,45
Soya yağı	34,50	45,76	49,27	Ham selüloz	3,24	3,29	3,19
DCP	17,50	16,70	15,84	Ham kül	6,27	5,81	5,52
Kireç taşı	11,34	9,10	8,72	Ca	1,05	0,94	0,89
Tuz	2,40	2,75	2,64	P (Toplam)	0,70	0,67	0,64
L-Lisin HCL	1,00	0,00	0,00	P (Yarar.)	0,46	0,44	0,42
DL-methionin	2,05	2,75	2,21	Lisin*	1,26	1,07	0,97
L-Threonin	0,64	0,50	0,20	Methionin*	0,55	0,52	0,49
Vit. premiks <sup>1</sup>	2,50	2,50	2,50	Met.+Sistin*	0,96	0,92	0,84
Min. premiks <sup>2</sup>	1,00	2,50	1,00	Threonin*	0,89	0,82	0,73
Sodyum bikarb.	0,60	0,50	0,50	Linoleik asit*	2,81	3,45	3,69
Bıçkı talaşı	1,00	1,00	1,00	M.E. (kcal/kg)	3013	3161	3203

<sup>1</sup> 2.5 kg vitamin karışımı 12.000.000 IU Vit. A, 1.500.000 IU Vit. D3, 30.000 mg Vit. E, 5.000 mg Vit. K3, 3.000mg Vit. B1, 6.000 mg Vit. B2, 5.000 mg Vit. B6, 30 mg Vit. B12, 40.000 mg Nicotin amid, 10.000 mg Calcium-D-pentothenate, 750 mg Folik asit, 75 mg D-Biotin, 375.000 mg Choline Chloride içerir. <sup>2</sup> 1 kg mineral karışımı 80.000 mg mangan, 40.000 mg demir, 60.000 mg çinko, 5.000 mg bakır, 400 mg iyot, 100 mg kobalt, 150 mg selenyum, 10.000 mg antioksidan içerir.

\* Hesaplanmış içerik

Çizelge 2. Esansiyel yağ karışımının aktif madde bileşenleri

Bileşik	%	Bileşik	%
Carvacrol	24,5	α-Pinene	2,2
1,8-Cineole	20,1	p-Cymene	2,0
Camphor	12,1	Terpinen-4-ol	1,9
Thymol	5,9	α-Terpineol	1,6
α-Fenchone	4,5	β-Pinene	1,5
α-Terpinyl acetate	3,6	Camphene	1,4
Sabinene	3,2	γ-Terpinene	1,1
Bornyl acetate	2,3	TOTAL	87,9

Deneme tesadüf parselleri deneme deseninde her biri 4 tekerrürlü 6 gruptan oluşturulmuş olup, her bir tekerrürde 26 adet olmak üzere her grupta 104 adet civciv denemeye alınmıştır. Birinci ve ikinci guruptaki civcivlere koksidiyostat ilave edilmeyen temel yem karması verilmiştir. Birinci gurubun dışındaki beş grup da 19. günlük yaşta deneysel olarak koksidiyozla enfekte edilmiştir, üçüncü ve dördüncü grubun yemlerine sırasıyla monensin sodyum (MON; 100 mg/kg) ve esansiyel yağ karışımı (EYK; 75 mg/kg) katılmıştır. Beşinci gruba içme suyu ile günlük yaşta koksidiyoz aşısı uygulanmış (AŞI), altıncı grupta aşı ve esansiyel yağ beraberce uygulanmıştır (AŞI+EYK).

Deneme enstitüdeki çevre kontrollü deneme ünitesinde yürütülmüş, civcivlerin büyütülmesinde standart broiler manejmanı uygulanmıştır. Civcivler 1.50 X 1.20 m boyutlarındaki deneme bölmelerinde 15 adet piliç / m<sup>2</sup> yerleşim sıklığında barındırılmış, altlık malzemesi olarak kuru planya talaşı kullanılmıştır. Yem ve su ad libitum olarak verilmiş, ışıklandırma 23 saat aydınlık + 1 saat karanlık olarak düzenlenmiştir. Koksidiyoz sporlarıyla bulaşma yapılan ve bulaşma yapılmayan bölmelerin günlük işleri farklı işçiler tarafından gerçekleştirilmiş, her bölmeye giriş ve çıkışlarda hijyen önlemlerine dikkat edilmiştir.

Denemenin 1, 19, 31 ve 42. günlerinde tüm hayvanlar bireysel olarak tartılarak canlı ağırlıkları belirlenmiştir. Yem tüketimi bölme bazında belirlenmiş, piliç başına yem tüketimi ve yemden yararlanma değerinin belirlenmesinde bölmedeki ölümler dikkate alınmıştır.

Enfekte edilen tüm gruplardaki 12 günlük civcivlere, içerisinde Türkiye'deki patojen türlerin sporlanmış oositlerini içeren inokulum (*E. acervulina*, *E. maxima*, *E. tenella*, *E. mitis*, *E. brunetti*, *E. praecox* at  $35 \times 10^4$  mixed oocysts) hastalık oluşturacak yoğunlukta ağızdan sonda ile verilmiştir. Deneme gruplarındaki hayvanların klinik kontrolleri, dışkı muayeneleri ve ölenlerin postmortem muayeneleri günlük olarak yapılmıştır. Dışkı muayenesi ile atılan oosit sayısı günlük yapılmıştır. Deneme sonunda her gruptan 16 adet piliç kesilerek dalak ve karaciğer ağırlığı ile toplam bağırsak uzunluğu ve kör bağırsak ağırlığı tespit edilmiştir.

Denemenin 17, 30 ve 42. günlerinde her bir tekerrürdeki 4 adet piliçten bir mililitre hacminde kan örnekleri alınarak, IBD ve ND' ye karşı oluşturulan bağışıklık titrelerine bakılmıştır. İlgili analizler Bornova Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsü Tavuk Hastalıkları Teşhis laboratuvarında ELISA testi ve ticari kitler kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Denemeden elde edilen verilerin istatistiki analizinde SAS paket programından yararlanılmıştır. Yemlerin analizinde Weende yöntemi kullanılarak yemlerin ham protein, ham kül, ham yağ, nişasta, şeker, kalsiyum, fosfor ve metabolik enerji içeriği belirlenmiştir. Metabolik enerjinin hesaplanmasında TSE (1991) esas alınmıştır.

### Bulgular

Performansa ilişkin bulgular Çizelge 7 ve Çizelge 8'de verilmiştir.

Çizelge 7. Canlı ağırlık ve ölüm oranına ait bulgular

Yaş	Bulaşı yok		Bulaşı var				Ort. Std. hata	P
	Negatif kontrol	Pozitif kontrol	MON	Aşı	EYK	Aşı + EYK		
Canlı ağırlık (g)								
0	40,23	40,46	40,35	40,51	40,37	40,29	0,29	0,6649
19	736 <sup>a</sup>	736 <sup>a</sup>	726 <sup>a</sup>	665 <sup>c</sup>	690 <sup>b</sup>	660 <sup>c</sup>	7,86	0,0001
31	1441 <sup>a</sup>	1352 <sup>b</sup>	1377 <sup>b</sup>	1340 <sup>b</sup>	1262 <sup>c</sup>	1341 <sup>b</sup>	20,67	0,0001
42	2365 <sup>a</sup>	2251 <sup>b</sup>	2304 <sup>ab</sup>	2285 <sup>ab</sup>	2123 <sup>c</sup>	2276 <sup>ab</sup>	33,33	0,0001
Ölüm oranı (%)								
0-19	0,50	0,95	1,55	0,00	0,00	0,50	0,542	0,3474
20-31	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,400	0,4457
32-42	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,576	0,5640
20-42	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,708	0,7006
0-42	1,50	0,95	1,55	0,00	1,00	1,50	0,826	0,7606

<sup>a,b,c</sup> Her bir sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05)

Çizelge 8. Canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma değerine ait bulgular

Yaş	Bulaşı yok		Bulaşı var				Ort. Std. hata	P
	Kontrol	Kontrol	MON	Aşı	EYK	Aşı+EYK		
0-19								
C.a.a (g)	697 <sup>a</sup>	697 <sup>a</sup>	686 <sup>a</sup>	625 <sup>b</sup>	650 <sup>b</sup>	620 <sup>b</sup>	10,44	0,0001
Yem tük. (g)	1068	1072	1074	1032	1069	1052	13,28	0,2587
Yem. Yar.	1,533 <sup>b</sup>	1,538 <sup>b</sup>	1,565 <sup>b</sup>	1,653 <sup>a</sup>	1,646 <sup>a</sup>	1,696 <sup>a</sup>	0,025	0,0005
20-31								
C.a.a (g)	703 <sup>a</sup>	614 <sup>ab</sup>	651 <sup>ab</sup>	675 <sup>a</sup>	573 <sup>b</sup>	681 <sup>a</sup>	22,93	0,0498
Yem tük. (g)	1329	1317	1378	1380	1254	1351	41,63	0,3163
Yem. Yar.	1,904 <sup>b</sup>	2,158 <sup>a</sup>	2,123 <sup>ab</sup>	2,056 <sup>b</sup>	2,193 <sup>a</sup>	1,987 <sup>b</sup>	0,033	0,0416
32-42								
C.a.a (g)	924	899	927	945	860	935	27,38	0,3140
Yem tük. (g)	1956	1961	1969	1938	1847	1933	41,72	0,4018
Yem. Yar.	2,123 <sup>ab</sup>	2,183 <sup>a</sup>	2,114 <sup>ab</sup>	2,052 <sup>b</sup>	2,149 <sup>ab</sup>	2,066 <sup>b</sup>	0,032	0,0381
20-42								
C.a.a (g)	1628 <sup>a</sup>	1514 <sup>ab</sup>	1578 <sup>a</sup>	1620 <sup>a</sup>	1433 <sup>b</sup>	1616 <sup>a</sup>	46,30	0,0488
Yem tük. (g)	3285	3278	3338	3318	3101	3284	70,98	0,2629
Yem. Yar.	2,018 <sup>c</sup>	2,167 <sup>a</sup>	2,117 <sup>ab</sup>	2,051 <sup>bc</sup>	2,166 <sup>a</sup>	2,032 <sup>bc</sup>	0,029	0,0038
0-42								
C.a.a (g)	2325 <sup>a</sup>	2211 <sup>ab</sup>	2264 <sup>a</sup>	2245 <sup>a</sup>	2083 <sup>b</sup>	2237 <sup>a</sup>	50,91	0,0483
Yem tük. (g)	4353	4347	4412	4350	4170	4337	75,32	0,3542
Yem. Yar.	1,872 <sup>c</sup>	1,967 <sup>ab</sup>	1,949 <sup>ab</sup>	1,939 <sup>b</sup>	2,003 <sup>a</sup>	1,939 <sup>b</sup>	0,018	0,0066

<sup>a,b,c</sup> Her bir sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05)

Denemenin 23. ve 34. günleri arasında belirlenen dışkı oosit sayıları Çizelge 9'da bildirilmiştir. Toplam Koksidiyoza ilk günde yapılan aşılama ve civcivlerin yemine EOM ilavesi uygulamaları 19. gün canlı ağırlıklarını önemli ölçüde geriletmiştir. Ölüm oranı enfeksiyondan ve muamelelerden etkilenmemiştir (Çizelge 7). Bulaştırma uygulanan civcivler hiçbir enfeksiyon belirtisi göstermemelerine karşılık canlı ağırlık ve yemden yararlanma değeri bulaştırılmayanlara kıyasla önemli ölçüde geri kalmıştır. Çizelge 7'deki sonuçlar bir günlük yaşda koksidiyoza karşı aşılamının büyümeyi yavaşlatıcı etkide bulunduğunu, benzer sonuçların EYK verilen grupta da ortaya çıktığını göstermektedir. Başlangıç dönemindeki eğilimin aksine, tüm enfeksiyon sonrası dönemde (19-42 günler arasında) MON, AŞI ve AŞI+EYK gruplarında önemli bir toparlanma görülmüştür. Ancak EYK verilen gruptaki yem tüketimindeki azalma ve buna bağlı olarak canlı ağırlık ve yemden yararlanma değerindeki kötüleşme dikkat çekicidir.

11 günlük ölçümlerin ortalama değerleri EYK ve AŞI'nın tek başına veya birlikte uygulanmaları durumunda kontrol grubuna kıyasla enfeksiyon sonrasında oosit atımını önemli ölçüde azaltabildiğini göstermektedir (P<0.05).

DeneySEL koksidiyoz oluşturulmadan önce ve sonrasında ölçülen serum IBD titrelerine ilişkin bulgular Çizelge 10'da bildirilmiştir. Bulaştırmadan sonraki 10. günde (29. gün) alınan kan örnekleri aşılama yapılan ve EYK verilen piliçlerin serum antikor seviyelerinin düştüğünü göstermektedir. Ancak 42. günde bu etki ortadan kalkmış, kontrol grubuna ait IBD titreleri diğer tüm gruplardan daha düşük değerler göstermiştir.

Çizelge 9. Dışkı oosit atımı (adet/g dışkı)

Yaş	Bulaşı yok		Bulaşı var				Ort. Std hata	P
	Kontrol	Kontrol	MON	Aşı	EYK	Aşı+EYK		
23	0	226001	17300	17900	12450	9850	4160	0,2710
24	0	23250 <sup>a</sup>	15325 <sup>a</sup>	5375 <sup>b</sup>	6662 <sup>b</sup>	5775 <sup>b</sup>	2837	0,0015
25	0	18150 <sup>a</sup>	17625 <sup>a</sup>	9425 <sup>b</sup>	15400 <sup>a</sup>	8100 <sup>b</sup>	1740	0,0019
26	0	9825	9725	6800	11075	7325	1549	0,2914
27	0	5600 <sup>a</sup>	6150 <sup>a</sup>	2975 <sup>a</sup>	5475 <sup>b</sup>	2925 <sup>b</sup>	805	0,0273
28	0	7325 <sup>a</sup>	6725 <sup>a</sup>	2550 <sup>b</sup>	2875 <sup>b</sup>	2125 <sup>b</sup>	335	0,0001
29	0	15075 <sup>a</sup>	13050 <sup>a</sup>	6950 <sup>b</sup>	7600 <sup>b</sup>	4025 <sup>b</sup>	1434	0,0003
30	0	10950 <sup>a</sup>	13950 <sup>a</sup>	6925 <sup>b</sup>	25550 <sup>c</sup>	4150 <sup>bc</sup>	1119	0,0001
31	0	14975 <sup>a</sup>	8825 <sup>b</sup>	8200 <sup>b</sup>	7375 <sup>b</sup>	8450 <sup>b</sup>	1414	0,0116
32	0	4900 <sup>a</sup>	4200 <sup>ab</sup>	3425 <sup>ab</sup>	1150 <sup>c</sup>	2700 <sup>bc</sup>	634	0,0079
33	0	5500 <sup>a</sup>	4450 <sup>ab</sup>	2250 <sup>c</sup>	1375 <sup>c</sup>	2525 <sup>bc</sup>	662	0,0029
34	0	2900 <sup>a</sup>	3425 <sup>a</sup>	1025 <sup>b</sup>	975 <sup>b</sup>	1375 <sup>b</sup>	318	0,0001
Ortalama	0	11754 <sup>a</sup>	10004 <sup>a</sup>	6150 <sup>b</sup>	6246 <sup>b</sup>	4943 <sup>b</sup>	835	0,0001

<sup>a,b,c</sup> Her bir sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05)

Çizelge 10. Serum IBD titreleri

Yaş	Bulaşı yok		Bulaşı var				Ort. Std hata	P
	Kontrol	Kontrol	MON	Aşı	EYK	Aşı+EYK		
17	8905 <sup>a</sup>	7902 <sup>a</sup>	8713 <sup>a</sup>	6672 <sup>ab</sup>	5328 <sup>b</sup>	8107 <sup>a</sup>	981	0,0483
31	9355	7881	8942	7534	5988	9183	1310	0,2072
42	8678 <sup>a</sup>	4269 <sup>b</sup>	9672 <sup>a</sup>	9721 <sup>a</sup>	8073 <sup>a</sup>	8305 <sup>a</sup>	1020	0,0498

<sup>a,b</sup> Her bir sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05)

Karkas randımanı ve seçilmiş kimi iç organların ağırlıkları ile bağırsak uzunluğu Çizelge 11'de bildirilmiştir. Piliçlerin 42 günlük yaşta belirlenen dalak ve karaciğer ağırlığı ile karkas randımanı üzerine koksidiyal enfeksiyonun ve muamelelerin önemli bir etkisi olmamıştır. Koksidiyal enfeksiyon bağırsak uzunluğu ve kör bağırsak ağırlığında önemli bir artışa neden olmuş (P<0.05), uygulanan antikoksidiyal programların tümü oransal kök bağırsak ağırlığını düşürücü etki göstermişlerdir (P<0.01)



Çizelge 11. Karkas randımanı, bağırsak uzunluğu ile kör bağırsak, karaciğer ve dalak ağırlıkları

Gruplar	Karkas ağırlığı (g)	karkas randımanı (%)	Karaciğer ağırlığı (%)	Dalak ağırlığı (%)	Bağırsak uzunluğu (cm)*	Kör bağırsak ağırlığı (%)
Bulaşı yok (kontrol)	2072	77,13	2,39	0,111	233 <sup>bc</sup>	0,333 <sup>c</sup>
Bulaşı var (kontrol)	2053	76,40	2,39	0,105	254 <sup>a</sup>	0,443 <sup>a</sup>
Bulaşı var MON	2051	75,85	2,22	0,107	240 <sup>bc</sup>	0,375 <sup>bc</sup>
Bulaşı var AŞI	2010	75,74	2,19	0,115	233 <sup>bc</sup>	0,380 <sup>b</sup>
Bulaşı var EYK	2032	77,12	2,39	0,095	227 <sup>c</sup>	0,371 <sup>bc</sup>
Bulaşı var AŞI+EYK	2068	76,35	2,35	0,113	238 <sup>bc</sup>	0,384 <sup>b</sup>
Ort. Standart hata	27,06	0,58	0,08	0,008	6,01	0,015
P	0,5953	0,4386	0,4083	0,5248	0,0164	0,0004

<sup>a,b,c</sup> Her bir sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05)

\*Duedonum + jejunum+ ileum + kolon

### Tartışma

Çalışmadan elde edilen sonuçlar inaktif bir ticari koksidiyoz aşısının tek başına veya EYK ile karışımının koksidiyal enfeksiyonun olumsuz etkilerinin giderilmesinde konvansiyonel iyonofor antikoksidiyostatlar kadar etkili olabileceğini göstermiştir. Canlı ağırlık kazancı, yem tüketimi, yemden yararlanma değeri ve dışkı oosit atımında koksidiyozun neden olduğu olumsuzluklar yaklaşık 3 haftalık süreçte telafi edilebilmiştir. Benzer bulgular daha önceki kimi araştırmalarda da belirtilmiştir (Youn and Noh, 2001; Guo ve ark., 2003; Saini ve ark., 2003). Araştırmacılar yaşama gücü, dışkıdaki oosit sayıları ve lezyon skorlarını dikkate aldıklarında kekik esansiyel yağının *E. tenella*' ya karşı kuvvetli bir antikoksidiyal etki sergilediğini, ancak bu koruyucu etkinin klasik antikoksidiyal Lasolacid sodyumdan daha düşük kaldığını bildirmişlerdir.

MON, AŞI+EYK veya tek başına AŞI ile muamele edilen piliçlerin yemden yararlanma değerleri enfeksiyon sonrası dönemlerde ve tüm deneme dönemi itibarıyla koksidiyostat verilmeyen kontrol grubundan daha iyi durumdadır. Bu sonuçlar koksidiyal bir enfeksiyon sonrasında yapısal bütünlüğü bozulan ince bağırsak mukozasının eski haline gelmesinde bu uygulamaların etkili olabildiğini, besin madde emilim etkinliğinin kısa sürede düzene sokularak yem çevrim etkinliğinin yükseltildiğini gösterir niteliktedir. Enfekte edilen ve koksidiyostat verilmeyen gruptaki düşük canlı ağırlık kazancı ve yemden yararlanma değeri düşük patojeniteye sahip *Eimeria spp.* enfeksiyonun ölüm oranlarını yükseltmese bile büyüme performansını önemli şekilde kötüleştirdiğini göstermektedir. Düşük patojeniteye sahip koksidiyal enfeksiyonların dahi besin maddelerinin sindirilmeyen atımına ve canlı ağırlık ile yemden yararlanma değerinin kötüleşmesine neden olduğunu bildiren önceki çalışmaların sonuçları araştırmamıza ait bulguları destekler nitelikte bulunmuştur (Saini ve ark., 2003; Stanley ve ark., 2004; Duffy ve ark., 2005; Ovideo-Rondon ve ark., 2006b).

Bu çalışmada yeme EYK veya MON ilavesi ile aşılamanın ölüm oranını azaltıcı bir etkisi gözlenmemiştir. Bizim bulgularımızın aksine bazı araştırmacılar koksidiyozla enfekte olmuş civcivlerin yemine esansiyel yağ veya lasolacid sodyum ilavesinin ölüm oranında çok önemli düşüşler sağladığını bildirmişlerdir (Giannenas ve ark., 2003; Christaki ve ark., 2004). Bizim çalışmamızda kullanılan karışık *Eimeria spp.* enfeksiyonunun piliçler üzerinde koksidiyozun yıkıcı etkilerini tam olarak yansıtmadığı ve ölüm oranının bu yüzden beklenenden düşük kaldığı anlaşılmaktadır.

Koksidiyozla bulaşık sürüde oral yolla EYK, MON ve aşı uygulamaları kontrol grubuna kıyasla dışkı ile atılan oosit sayısında önemli azalmaya neden olmuştur. Önceki yapılan iki çalışmada da bizim sonuçlarımıza benzer sonuçlar elde edilmiştir. Giannenas ve ark. (2003) kekik yağının, Christaki ve ark. (2003) ise karışık bitki

ekstratının dışındaki oosit sayısını kontrol grubuna kıyasla önemli ölçüde düşürdüğünü, ancak lasolacid sodyumla sağlanan düşüşün bitkisel preparatlarla sağlanandan daha iyi durumda olduğunu bildirmişlerdir. Aslında esansiyel yağların antikoksidyal etki mekanizmaları onların fenolik bileşiklerine dayanmaktadır. Fenolik bileşikler enterosit oluşum döngüsünü hızlandırmak suretiyle koksidiyoz sporlarının yaşam döngüsünü sekteye uğratmakta; böylece sporozitlerin bağırsak duvarını delerek epitelyum doku içine girişlerini önemli şekilde azaltmaktadır. Önceki kimi çalışmalarda tek bir *Eimeria* türüne karşı iyonofor (lasolacid sodyum) ve antibiyotığın (salinomycin) kekik esansiyel yağından daha yüksek antikoksidyal etki gösterdiği bildirilmiştir (Christaki ve ark. 2003; Giannenas ve ark. 2003).

Önceki deneysel prosedürlerle karşılaştırıldığında bizim denememizde değişik *Eimeria* türlerinin karışımından oluşturulan bir bulaşı söz konusudur. Büyüme performansı ve dışkı ile oosit atımı açısından değerlendirildiğinde EYK'nın karışık bir *Eimeria spp.* enfeksiyonunun zararlı etkilerinin azaltılmasında antikoksidyal MON kadar etkili olduğu görülmüştür.

Koksidiyal enfeksiyonun neden olduğu bağırsak uzunluğunda ve kör bağırsak ağırlığındaki artışın yeme EYK katılması sonucu normal boyutlarına dönme seyri göstermesi dışkı ile atılan oosit sayısını destekler niteliktedir. Bu konuda daha önce bildirim yapılmadığı için elde edilmiş olan sonuçlar özgün ve yol gösterici olabilir.

Denemeden elde edilen sonuçlar koksidiyoza karşı ilk günden yapılacak oral bir aşılamanın konvansiyonel antikoksidyaller kadar etkili olabileceğini göstermiştir. Daha önceki kimi benzer çalışmalarda da aşının başarılı sonuçlar verdiği görülmüştür (Waldenstedt, 2003; Ovideo-Rondon ve ark., 2005, 2006; Garcia ve Bolis, 2006). Ancak EYK verilen piliçlerin performansında görülen önemli düzeydeki düşüş dikkat çekicidir. Bu sonuçlar esansiyel yağların yapısındaki aktif maddelerin belirli bir dozun üzerinde toksik etki yapar hale gelebileceğini gösterir niteliktedir. Ancak aşının EYK ile kombine edilmesi durumunda esansiyel yağdan kaynaklanan olumsuz etkilerin ortadan kalkması ilgi çekicidir ve etki mekanizması açıklanamamıştır.

Koksidiyozun diğer bulaşıcı hastalıklar gibi hücrel ve spesifik bağışıklık sistemini baskıladığı bilinmektedir. Bununla birlikte koksidiyal enfeksiyonun olumsuz etkisi hemen enfeksiyon sonrasında değil kesim çağında görülmüştür. Ancak kullanılan EYK'nın ve AŞI'nın serum IBD titrelerini artırıcı yönde bir etkisi görülmemiştir.

Sonuç itibarıyla esansiyel yağ karışımının ve aşının deneysel koksidiyozun kontrolünde antibiyotik esaslı konvansiyonel koksidiyostatlarla karşı önemli bir alternatif olabileceği görülmüştür. Seçilmiş bitkilerin esansiyel yağlarının tek bir *Eimeria* türüne karşı antikoksidyal etki mekanizmasını ortaya koyacak yeni çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır. Bu antikoksidyal etkili aktif bileşenleri daha kesin bir şekilde tanımlamamızı kolaylaştıracaktır.

### Kaynaklar

- Aksu T., Bozkurt A.S. Effect of dietary essential oils and/or humic acids on broiler performance, microbial population of intestinal content and antibody titres in the summer season. Kafkas Univ. Vet. Fak. Derg. 15 (2): 185- 190, 2009.
- Christaki E., Florou-Paneri P., Giannenas I., Papazahariadou M., Botsoglou N.A. and Spais A. B. Effect of mixture of herbal extracts on broiler chickens infected with *Eimeria tenella*. Anim. Res. 53: 137-144, 2004.
- Cook G.C. Small İntestinal Coccidiosis and Emergent Clinical Problems. J. Infect. 16, 213-219, 1998.
- Duffy C.F., Mathis G.F. and Power R.F. Effects of Natustat™ Supplementation on Performance, Feed Efficiency and İntestinal lesion Scores in Broiler Chickens Challenged with *Eimeria acervulina*, *Eimeria maxima* and *Eimeria tanella*. Veterinary Parasitology 130: 185-19, 2005.
- García C.C. and Bolis D. Nutrition is a key building block of succesfull drug-free broiler production. World Poult. 21 (12) Special Suppl. Drug Free Production, VI-VII, 2005.
- Giannenas, I., Florou-Paneri, P., Papazahariadou, M., Christaki, E., Botsoglou, N. A. and Spais, A. B. Effect dietary supplementation with oregano essential oil on performance of broilers after experimental infection with *Eimeria tenella*. Arch. Anim. Nutr. 57(2): 99-106, 2003.
- Girgis G. Coccidiosis: a field problem with many aspects to consider. World Poultry, Vol. 23 (No 8): 44-45, 2007.

- Guo F.C., Kwakkel R.P., Williams B.A., Parmentier H.K., Li W.K., Yang Z.Q. and Verstegen M.W.A. Effects of Mushroom and Herb Polysaccharides on Cellular and Humoral Immune Responses of *E. tenella*- Infected Chicks. *Poult.Sci*: 83: 1124-1132, 2004.
- Oviedo-Rondón E. O., Clemente-Hernández S., Williams P. and Losa R. Responses of coccidia-vaccinated broilers to essential oil blends supplementation up to forty-nine days of age. *J. App. Poult. Res.* 14: 657-664, 2005.
- Oviedo-Rondón E. O., Hume M. E, Hernández C. and Clemente-Hernández S. Intestinal microbial ecology of broilers vaccinated and challenged with mixed *Eimeria* species, and supplemented with essential oil blends. *Poult. Sci.* 85: 854-860, 2006a.
- Saini R., Davis S. and Dudley-Cash. WOregon essential oil recudes the expression of coccidiosis in broilers. Pages 97-98 in *Proc. 52th Western Poult. Dis. Conf.*, Sacremento, CA, 2003.
- Stanley V.G., Gray C., Daley M., Krueger W.F. and Sefton A.E. An alternative to antibiotic-based drugs in feed for enhancing performance of broilers grown on *Eimeria* spp.-infected litter. *Poult. Sci.* 83: 39-44, 2004.
- Waldenstedt L. Effect of vaccination against coccidiosis in combination with an antibacterial oregano (*Origanum vulgare*) compound in organic broiler production. *Acta Agric. Scand., Sect. A, Anim. Sci.* 53: 101-109, 2003.
- Youn H. J. and Noh J. W. Screening of the anticoccidial effects of herb extracts against *Eimeria tenella*. *Vet. Parasitol.* 96: 257-263, 2001.



## Yeme Dehidre Maya ve Humat Bileşiminin Tek Başına ve Birlikte Katılmasının Etlik Piliçlerin Performans, Karkas Randımanı ile Karaciğer Ağırlığı ve Bağırsak Uzunluğu Üzerine Etkileri

Kamil Küçükylmaz\*, Mehmet Bozkurt, Abdullah Uğur Çatlı, Mustafa Çınar, Erol Bintaş

Erbeyli İncir Araştırma Enstitüsü, İncirliova - Aydın

\*e-posta: [kamilkucukyilmaz@hotmail.com](mailto:kamilkucukyilmaz@hotmail.com); Tel:0-256-5811123, Faks:0-256-5811124

### Özet

Bu çalışmada mısır-buğday ve soya esaslı etlik piliç yemlerine 2 g/kg yem düzeyinde antibiyotik (avilamycin, 20 mg/kg yem), 2 g/kg yem düzeyinde humat bileşikler (humik asit+fulvik asit, 300 mg/kg yem), 3 g/kg yem düzeyinde dehidre maya (3 g/kg yem) ve 4 g/kg yem düzeyinde humat bileşikler+dehidre maya karışımı (300 mg humik asit-fulvik asit karışımı+2 g dehidre maya/kg yem) ilavesinin besi performansı ve karkas randımanı, karaciğer ağırlığı ve bağırsak uzunluğu üzerine etkileri incelenmiştir. Toplam 1250 adet etlik civciv (Ross - 308) tesadüf parselleri deneme düzeninde her biri 5 tekerrürlü 5 gruba dağıtılmıştır.

Yem katkı maddelerinin tümü 1 - 28 günler arası yem tüketimini artırarak 28. gün canlı ağırlığı ve yemden yararlanma değerini önemli düzeyde iyileştirmiş, ancak tüm deneme dönemi itibarıyla muameleler arasında farklılığın önemli olmadığı görülmüştür.

Yem katkı maddelerinin tamamı kesim randımanını artırıcı yönde etkilemiştir. Maya ve maya+humat bileşikleri kombinasyonu ilave edilmiş yem verilen etlik piliçlerin kesim randımanları kontrol grubuna kıyasla sırasıyla % 2.29 ve % 2.39 düzeyinde daha yüksek bulunmuştur (P<0.01). Karaciğer oransal ağırlığı (%) ve bağırsak uzunluğu muamelelerden etkilenmemiştir.

Sonuç itibarıyla, mayanın tek başına ve humat bileşikle birlikte performans artırıcı yem katkı maddesi olarak antibiyotiklerin yerine ikame edilebilme olanağının bulunduğu anlaşılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Etlik piliç, dehidre maya, humat bileşik, performans, karkas randımanı

### The Effect of Alone or Combined Dietary Supplementation of Yeast and Humate on Broiler Performance, Carcass Yield, Weight of Liver and Length of Intestine

#### Abstract

In this study, effects of dietary supplementation with antibiotic (avilamycin, 20 mg/kg feed), humate (humic acid+fulvic acid, 300 mg/kg), yeast (3g/kg feed) and mixture of humate and yeast (300 mg humic acid-fulvic acid+2 g yeast/kg feed) to corn-soybean meal based diets on the performance, carcass yield, weight of liver and length of intestine of broilers was investigated. A total of one thousand and one hundred and fifty one-day-old broiler chicks (Ross-308) were randomly assigned to 5 groups, each with 5 identical subgroups.

All of the feed additive preparations significantly affected feed consumption, body weight and feed conversion ratio between 1 to 28 days, whereas no significant effect was observed regarding to related parameters through 29 to 42 days.

Overall feed additives increased carcass yield. Carcass yield of birds with yeast and yeast+humate supplemented diets were higher as 2.29 % and 2.39 % respectively, compared to control treatment. Weight and percentage weight of liver and length of intestine were not affected by dietary treatments.

In conclusion, supplementing yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) into the diets of broiler diets, either alone or in combination with humate can be used as performance enhancer feed additive instead of antibiotic growth promoter.

**Key Words:** Broiler, yeast, humate, performance, carcass yield.

## Giriş

Başta ekmek ve pastacılık, süt ürünleri ve biracılık endüstrisi olmak üzere gıda sanayisinde geniş kullanım alanı bulan mayalar hayvancılıkta büyümeyi teşvik edici yem katkı maddeleri olarak kullanılmaktadır. Mayalar tek hücre protein kaynağı olması dolayısıyla yüksek protein içeriğine sahip olup (% 44-52) hücre zarları, B-kompleks vitaminler ve iz minerallerce zengin yapıdadır. Yemlere büyütme faktörü olarak maya katılması sonucunda sindirim sistemindeki patojen mikroorganizmaların bağırsak çeperine tutunması zorlaşmakta, bunların toksin salınımı ve zararlı etkileri engellenmek suretiyle sindirim sistemi florasının sınır dengede tutulmasını kolaylaşmaktadır. Belirtilen özellikleri dolayısıyla mayaların etlik piliçlerin özellikle canlı ağırlığını önemli düzeyde artırdığı belirtilmiş ve antibiyotik büyütme faktörlerinin yerine ikame edilebileceği bildirilmiştir (Ignecio 1995; Hooge ve ark. 2003; Zhang ve ark, 2005). Denli ve Okan (2002) yeme % 0,3 düzeyinde *Saccharomyces cerevisiae* ilavesinin 42 günlük besi döneminde besi performansını olumlu yönde etkilediğini, T-2 toksininin sebep olduğu zehirlenmelerden kaynaklanan verim kaybını azaltabileceğini bildirmişlerdir.

Humatlar toprak içinde çürümekte olan bitkisel metaryallerin parçalanma ürünleri olan aminoasit, karbonhidrat gibi maddelerin oluşturduğu humustan köken alan humik, fulvik ve ulmik asitler olarak ifade edilmektedir. Humat bileşiklerinin sindirim sisteminde patojen mikroorganizmaların gelişimini engellemek ve sindirim kanalının pH'sını optimum düzeyde tutulmasını sağlamak suretiyle yemlerin sindirim ve emilimini iyileştirdikleri bildirilmektedir. Antibiyotik alternatifi yem katkılarının etlik piliçler üzerindeki etkilerinin incelendiği bir çalışmada humik asitin antibiyotiklere alternatif olarak kullanılabilir potansiyele sahip olduğu bildirilmiştir (Ceylan ve Çiftçi, 2003). Diğer bazı çalışmalarda (Yalçın ve ark., 2003; Karaoğlu ve ark. 2004) ise humik asitin büyüme performansı üzerine etkisinin olmadığı bildirilirken, Kocabağlı ve ark, (2002) sadece bitirme döneminde yeme humik asit katılmasıyla canlı ağırlığın arttığı ve yemden yararlanmanın iyileştiğini belirtmişlerdir.

Çelik ve ark. (2008) % 0,25 düzeyinde humik asit, aynı düzeyde *Saccharomyces cerevisiae* ve bunların birlikte yeme katılmasının etlik piliçler üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Araştırmacılar humik asitin 42. gün canlı ağırlığı, yem tüketimi ve karkas ağırlığını olumlu olarak etkilediğini, humik asit ve *Saccharomyces cerevisiae'* nin birlikte katıldığı grupta en iyi yemden yararlanma değerinin olduğunu ve bu katkıların birlikte katılmasının etlik piliçlerde verimliliği artırabileceğini bildirmişlerdir.

Bu çalışmada mısır-buğday ve soya esaslı etlik piliç yemlerine antibiyotik, humat bileşikler, dehidre maya ve humat bileşikler+dehidre maya karışımı ilavesinin besi performansı ve karkas randımanı üzerine etkileri incelenmiştir.

## Materyal ve Metot

Günlük yaşta ve karışık cinsiyetteki 1250 adet etlik civciv (Ross-308) tartılarak rastgele 5 gruba dağıtılmıştır. Deneme tesadüf parselleri deneme düzeninde yürütülmüş, her bir gruptaki 250 adet civciv 5 tekerrüre eşit sayıda dağıtılmıştır (25 erkek+25 dişi). Her bir tekerrürdeki 50 adet civciv 2.4x1.6 m boyutlarındaki talaş altlıklı yer bölmelerine 13 adet piliç/m<sup>2</sup> yerleşim sıklığında yerleştirilmiş, her bölmeye 2 adet askılı yemlik ve 1 adet suluk tahsis edilmiştir. Yem ve su adlibitum olarak verilmiş, ışıklandırma 23 saat aydınlık ve 1 saat karanlık olarak düzenlenmiştir. Denemenin 0-4 haftalık dönemi için granül formda, 5-6 haftalık dönem için ise pelet formda yem hazırlanmıştır. Deneme otomatik ısıtma ve soğutma düzeneğine sahip çevre kontrollü broiler test kümesinde yürütülmüştür.

Civcivlere 0-4 haftalık dönemde etlik civciv yemi, 5-6 haftalık dönemde etlik piliç yemi verilmiştir. Temel yem karmaları mısır-buğday ve soya esaslı olarak hazırlanmıştır. Kontrol grubundaki civciv ve piliçlere büyütme faktörü içermeyen temel yem karması verilirken, temel yem karmasına sırasıyla 2 g/kg yem düzeyinde antibiyotik büyütme faktörü (avilamycin, 20 mg/kg yem), 2 g/kg yem düzeyinde humat bileşikler (humik asit+fulvik asit, 300 mg/kg yem), dehidre maya (3 g/kg yem) ve 4 g/kg yem düzeyinde humat bileşikler+dehidre maya karışımı (300 mg humik asit+fulvik asit karışımı+2 g dehidre maya/kg yem) karıştırılarak deneysel yem karmaları oluşturulmuştur.

Deneysel yem karmaları izokalorik ve izonitrojenik olarak hazırlanmıştır. Yemlerin kimyasal analizleri AOAC (1984)'daki esaslara göre yapılmış, metabolik enerjinin hesaplanmasında TSE (1991)' den yararlanılmıştır. Yem karmalarının bileşimi ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir.

Deneme başı, 28 ve 42. gün tüm civcivler bireysel olarak tartılmıştır. Denemenin 4. ve 6. haftasında her bir tekerrüre verilen yem miktarı hesaplanmış, yem tüketim miktarının bölmedeki canlı ağırlık artışına bölünmesiyle yemden yararlanma değeri hesaplanmıştır. Ölen civcivler günlük olarak kaydedilmiş, yemden yararlanma değerinin hesaplanmasında dikkate alınmıştır. Deneme sonunda her bir gruptan 12 adet erkek etlik piliç kesilerek karkas ağırlığı, soğuk karkas randımanı, karaciğer ağırlığı ve bağırsak uzunluğu belirlenmiştir. Belirlenen karaciğer ağırlıkları hayvanın canlı ağırlığına bölünerek oransal karaciğer ağırlığı (%) tespit edilmiştir. Denemeden elde edilen verilerin istatistik analizi GLM modeline göre SAS paket programından (SAS Institute 1996) yararlanarak yapılmıştır. Gruplar arası farklılıkların tespitinde ise Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır.

Çizelge 1. Karma yemlerin yapısı ve kimyasal analiz sonuçları

Hammadde	Etlik Civciv Miktar (g/kg)	Etlik Piliç Miktar (g/kg)	Kimyasal Analiz Sonuçları (%)		
				Etlik Civciv	Etlik Piliç
Mısır	290.20	324.60	Kuru madde	90.80	90.23
Buğday	280.00	300.00	Ham protein	22.17	20.08
Soya küspesi (% 48)	80.00	80.00	Ham yağ	7.19	8.39
Tavuk unu	35.00	35.00	Ham selüloz	3.26	3.42
Bitkisel yağ	31.80	30.40	Ham kül	7.16	6.21
D.C.P.	13.50	9.30	Nişasta	33.63	35.47
Tuz	3.25	3.25	Şeker	2.86	3.16
Mermer tozu	15.00	11.00	M.E. (kcal/kg)	3029	3142
Sentetik lizin	1.25	0.25	Kalsiyum	1.21	0.99
Sentetik Metionin	3.10	1.30	Toplam fosfor	0.69	0.63
Vitamin Karması <sup>1</sup>	2.50	2.50	Yarar. Fosfor <sup>4</sup>	0.47	0.42
Mineral Karması <sup>2</sup>	1.00	1.00	Lisin <sup>4</sup>	1.26	1.05
Koksidiyostat	1.00	1.00	Metionin <sup>4</sup>	0.64	0.44
Buğday enzimi <sup>3</sup>	0.50	0.50	Metionin + Sistin <sup>4</sup>	1.00	0.78
Kolin	0.50	0.50	Threonin <sup>4</sup>	0.90	0.84
Bıçkı tozu	4.00	4.00	Linoleik asit <sup>4</sup>	2.16	2.28
TOPLAM	1000.00	1000.00	Arginin <sup>4</sup>	1.49	1.30

<sup>1</sup> 2.5 kg vitamin karışımı 12.000.000 IU Vit. A, 1.500.000 IU Vit. D3, 30.000 mg Vit. E, 5.000 mg Vit. K3, 3.000mg Vit. B1, 6.000 mg Vit. B2, 5.000 mg Vit. B6, 30 mg Vit. B12, 40.000 mg Nicotin amid, 10.000 mg Calcium-D-pentothenate, 750 mg Folik asit, 75 mg D-Biotin, 375.000 mg Choline Chloride içerir.

<sup>2</sup> 1 kg mineral karışımı 80.000 mg mangan, 80.000 mg demir, 60.000 mg çinko, 8.000 mg bakır, 500 mg iyot, 200 mg kobalt, 150 mg selenyum, 10.000 mg antioksidan içerir.

<sup>3</sup> SAFİZYM®XP 20 (Endo-1,4-beta-xylanase;140.000 U./g), 700 xylanase U./kg yem.

<sup>4</sup> Hesaplanmış değerlerdir

### Bulgular ve Tartışma

Denemeye ait canlı ağırlık ve ölüm oranı bulguları Çizelge 2' de, yem tüketimi ve yemden yararlanma değeri bulguları Çizelge 3' de verilmiştir.

Çizelge 2. Çeşitli performans artırıcıların etlik piliçlerde 28 ve 42. gün canlı ağırlıkları ile yaşama gücü değerleri üzerine etkileri

	Canlı ağırlık (g)		Ölüm oranı (%)	
	28.gün	42.gün	1-28. gün	29-42.gün
Kontrol	1168 <sup>c</sup>	2325 <sup>ab</sup>	6,60	9,0
Antibiyotik	1237 <sup>b</sup>	2328 <sup>ab</sup>	5,60	9,2
Humat	1221 <sup>b</sup>	2307 <sup>b</sup>	3,20	6,0
Dehidre maya	1306 <sup>a</sup>	2398 <sup>a</sup>	4,00	4,6
Humat + maya	1233 <sup>b</sup>	2343 <sup>ab</sup>	3,60	4,0
Ort.std.hata	13,05	21,45	0,016	0,019
P değeri	0,0001	0,0175	0,4917	0,1852

a,b,c: Aynı sütunlarda farklı harf taşıyan ortalamalar arasında istatistiki olarak fark vardır. (P<0,05)

Gelişmeyi teşvik edici yem katkı maddelerinin tümünün 28. gün canlı ağırlığını önemli düzeyde iyileştirmelerine karşılık (P<0.01), 28-42 günler arasındaki 14 gün süreli bitiş döneminde kontrol grubunun hızlı bir telafi edici büyüme performansı göstererek aradaki farkı 42.gün itibarıyla kapattığı görülmektedir (P>0.05). Bununla birlikte 28. ve 42. gün canlı ağırlığı bakımından en yüksek değer maya verilen grupta belirlenmiş olup, yeme maya ilavesinin büyüme hızını diğer muamelelere kıyasla çok daha iyi teşvik ettiği görülmüştür. Bu sonuç yeme maya ilavesinin etlik piliçlerde canlı ağırlığı artırdığını bildiren araştırmacılar (Kanat ve Çalışlar, 1996; Onifade ve ark., 1998; Zhang ve ark., 2005) ile paralellik gösterirken, önemli düzeyde etkilemediğini bildiren diğer araştırmacılar (Afsharmanesh ve ark., 2011; Şahin ve ark., 2011) kısmen farklıdır. Humat bileşikler verilen grubun deneme sonu canlı ağırlığı maya verilen gruba kıyasla 91 g (P<0.05), kontrol grubundan ise 18 g (P>0.05)daha düşük bulunmuştur. Bu çalışmada yeme humat ilavesinin canlı ağırlık üzerine önemli düzeyde bir etkisi bulunmamış olup, bu sonuç daha önceki bazı çalışmalarla (Kocabağlı ve ark., 2002; Ceylan ve ark., 2003; Aksu ve Bozkurt, 2009; Şahin ve ark., 2011) benzerdir. Mayanın humat bileşikler ile kombine edilerek yeme karıştırılması canlı ağırlık kazancı üzerinde eklemeli bir etki ortaya koymamış, tek başına maya kullanılması kombinasyon uygulamasından veya humat bileşiklerinin tek başına uygulamasından daha iyi sonuç vermiştir. Çelik ve ark. (2008) ise humik asit ilave edilen yemle beslenen etlik piliçlerin canlı ağırlığının sadece maya ve maya ile humik asitin birlikte ilave edildiği yemlerle beslenen etlik piliçlere kıyasla daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Ölüm oranı açısından gruplar arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmamıştır (P>0.05). Bu çalışma sonuçları ile benzer şekilde daha önceki çalışmalarda da (Ceylan ve ark., 2003; Yalçın ve ark., 2003; Çelik ve ark., 2008; Afsharmanesh ve ark., 2011) humik asit ve mayanın ölüm oranını etkilemediği bildirilmiştir.

Etlik civcivlerin başlangıç dönemi (1-28 gün) yem tüketimi üzerine muamelelerin etkisi istatistiki açıdan önemli (P<0.05), tüm deneme süresinde (1-42gün) ise önemsiz (P>0.05) bulunmuştur. Denemenin 1-28 günlük döneminde en düşük yem tüketimi kontrol grubunda belirlenirken, en yüksek yem tüketimi mayalı yem verilen grupta belirlenmiş, diğer gruplar arasındaki farklılıklar ise önemli bulunmamıştır (P>0.05). Bu çalışmadaki en belirgin sonuçlardan birisi de mayanın yem tüketimini teşvik edici yöndeki etkisi olmuştur. Nitekim 1-28 ve 1-42 günler arasındaki dönemlerde yeme maya katılmasının piliçlerin yem tüketimlerini kontrol grubuna kıyasla % 7.53 ve % 3.50 düzeyinde artırdığı görülmüştür. Bu sonuç yeme maya ilavesinin etlik piliçlerde yem tüketimini etkilemediğini bildiren araştırmacılar (Zhang ve ark., 2005; Afsharmanesh ve ark., 2011; Şahin ve ark., 2011) farklıdır. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar mayanın etlik piliçlerin yem tüketimini önemli düzeyde teşvik eden bir yem katkı maddesi olduğunu göstermektedir. Maya hücresi bileşiminde yüksek düzeyde (% 35-40) serbest aminoasit bulunmaktadır (özellikle glutamik ve aspartik asit). Bunun yanı sıra bileşimindeki aromatik aminoasitlerin sahip olduğu tat ve lezzet verici özelliğin yem tüketimindeki artışın nedeni olduğu tahmin edilmektedir. Mayanın yemin lezzetini artırmak suretiyle yem tüketimini teşvik ettiği yönündeki önceki bildirişler (Wallace and Neubold, 1992; Ignacio, 1995) bu çalışmadan elde edilen bulguları destekler niteliktedir.

Daha önceki bazı çalışmalarla (Ceylan ve ark., 2003; Yalçın ve ark., 2003; Aksu ve Bozkurt, 2009; Şahin ve ark., 2011) benzer şekilde bu çalışmada da yeme humik asit ilavesi etlik piliçlerin yem tüketimini etkilememiştir.

Çizelge 3. Yeme humat ve maya ilavesinin etlik piliçlerin yem tüketimi (g/piliç) ile yemden yararlanma değeri (g yem/g canlı ağırlık) Üzerine Etkileri

	Yem tüketimi		Yemden yararlanma oranı	
	0-4. hafta	0-6. hafta	0-4. hafta	0-6. hafta
Kontrol	1778 <sup>b</sup>	3989	1,577 <sup>b</sup>	1,746
Antibiyotik	1816 <sup>ab</sup>	4028	1,530 <sup>a</sup>	1,766
Humat	1779 <sup>ab</sup>	3925	1,521 <sup>a</sup>	1,733
Dehidre maya	1912 <sup>a</sup>	4129	1,520 <sup>a</sup>	1,751
Humat + maya	1805 <sup>ab</sup>	3988	1,517 <sup>a</sup>	1,731
Ort.std.hata	33,67	59,57	0,014	0,013
P değeri	0,0361	0,1669	0,0495	0,3522

a,b: Aynı sütunlarda farklı harf taşıyan ortalamalar arasında istatistiki olarak fark vardır. (P<0,05)

Muamelelerin yemden yararlanma değeri üzerine olan etkileri başlangıç ve bitiş dönemleri de birbirinden farklı eğilimler ortaya koymuştur. Denemenin 1-28 günleri arasındaki başlangıç döneminde tüm muamelelerin yemden yararlanma değerlerinin kontrol grubuna kıyasla daha iyi olduğu (P<0.05) tespit edilmiştir. Tüm deneme süresi açısından değerlendirildiğinde ise humat bileşikler ve mayanın tek başına veya birbirleri ile kombine edilerek yeme katılmalarının yemden yararlanma değeri üzerine farklılık yaratacak etkilerinin (P>0.05) olmadığı belirlenmiştir. Yeme maya ve humik asit ilavesinin etlik piliçlerde bütün besi periyodunda yemden yararlanmayı iyileştirdiğini bildiren birkaç çalışma (Onifade ve ark., 1998; Ceylan ve ark., 2003) dışında diğer çalışmalarda bu katkıların yemden yararlanmayı değiştirmedeği bildirilmiş olup (Kanat ve Çalışlar, 1996; Yalçın ve ark., 2003; Zhang ve ark., 2005; Aksu ve Bozkurt, 2009; Afsharmanesh ve ark., 2011; Şahin ve ark., 2011), bu çalışmanın sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Bu çalışma sonuçlarından farklı olarak, Çelik ve ark. (2008) etlik piliç yemlerine *Saccharomyces cerevisiae* ve humik asitin birlikte katılmasının hem 1-21 günler hem de 1-42 günler arasında yemden yararlanma değerini iyileştirdiğini bildirmişlerdir. Şahin ve ark. (2011) ise bu çalışmanın sonuçları ile benzer şekilde *Saccharomyces cerevisiae* ve humatın bildircin yemine birlikte ve ayrı katılmasının yemden yararlanma değeri üzerinde etkisinin olmadığını bildirmişlerdir.

Deneme sonunda kesilen piliçlerin kesim ve karkas ağırlığı, kesim randımanı, karaciğer oransal ağırlığı ve bağırsak uzunluğu Çizelge 4'de bildirilmiştir. Yeme ilave edilen performans artırıcı yem katkı maddelerinin tümü de kesim randımanını olumlu yönde etkilemişlerdir. Maya ve maya+humat bileşikleri kombinasyonu ilave edilmiş yem verilen etlik piliçlerin kesim randımanları kontrol grubuna kıyasla sırasıyla % 2.29 ve % 2.39 düzeyinde daha yüksek bulunmuştur (P<0.01). Elde edilen bu sonuçlar, maya ve maya+humat uygulamalarının yemin canlı ağırlığa dönüşümü üzerinde önemli bir etkide bulunmasa da yemle alınan besin maddelerinin yenilebilir karkas kısımları olarak birikimini teşvik ettiklerini gösterir niteliktedir. Etlik piliçlerin ekonomik değere sahip olan kısmının vücut kasları olduğu düşünüldüğünde vücuttaki yenilebilir kısımları artırmış olmaları dolayısıyla özellikle mayanın ve maya+humat bileşikleri kombinasyonunun kontrol grubuna kıyasla benzer miktarda yem tüketimi karşılığında vücutta daha fazla kas kitlesi birikimi sağladıkları ortaya çıkmaktadır. Humik asitin karkas randımanı üzerinde etkisinin olmadığını bildiren araştırmacılar ile bu çalışmanın sonuçları benzerdir (Kocabağlı ve ark, 2002; Ceylan ve ark.; 2003; Yalçın ve ark. 2003; Karaoğlu ve ark. 2004; Aksu ve Bozkurt, 2009). Humik asitin tek başına veya *Saccharomyces cerevisiae* esaslı bir probiyotikle birlikte yeme katılmasının bildircinlerin karkas randımanını etkilemediğini bildiren Şahin ve ark. (2011) ile kısmen uyumlu olan bu çalışmanın sonuçları, humik asitin karkas ağırlığının artırdığını bildiren Çelik ve ark. (2008)' nin sonuçları ile tamamen farklıdır.

Karaciğer oransal ağırlığı (%) ve bağırsak uzunluğu muamelelerden etkilenmemiştir. Bu sonuç diğer araştırmacılarla (Denli ve Okan, 2002; Çelik ve ark., 2008; Afsharmanesh ve ark., 2011) benzer bulunmuştur.



Çizelge 4. Yeme humat ve maya ilavesinin etlik piliçlerde kesim randımanı, karaciğer ağırlığı ve bağırsak uzunluğu üzerine etkileri

	Kesim ağırlığı (g)	Karkas ağırlığı (g)	Kesim randımanı (%)	Karaciğer ağırlığı (g)	Karaciğer ağırlığı (%)	Bağırsak uzunluğu (cm)
Kontrol	2641	2018	76,40 <sup>b</sup>	56,71	2,14	206
Antibiyotik	2640	2049	77,60 <sup>ab</sup>	58,22	2,20	207
Humat	2630	2027	77,10 <sup>ab</sup>	58,59	2,07	196
Dehidre maya	2611	2055	78,69 <sup>a</sup>	55,70	2,13	205
Humat + maya	2635	2076	78,79 <sup>a</sup>	56,81	2,15	203
Ort.std.hata	16,93	18,17	0,43	1,58	0,058	3,59
P değeri	0,7296	0,1907	0,007	0,5738	0,6216	0,1839

a,b: Aynı sütunlarda farklı harf taşıyan ortalamalar arasında istatistiki olarak fark vardır. (P<0,05)

### Sonuç

Sonuç itibarıyla, etlik piliç yemlerine performans artırıcı yem katkı maddesi olarak antibiyotik, humat bileşikleri ve maya ilavesinin besi performansı üzerine önemli düzeyde bir etkisi görülmemiştir. Bununla birlikte kesim randımanında mayanın yeme katılmasına bağlı olarak önemli düzeyde iyileşmeler saptanmıştır. Ülkemizde ve dünyanın birçok ülkesinde büyütme faktörü olarak yeme antibiyotiklerin katılmasının yasaklanmış olduğu göz önüne alındığında mayanın tek başına ve humat bileşiklerle birlikte piliç eti üretiminde verimliliği artırıcı yem katkı maddesi olarak antibiyotiklerin yerine ikame edilebilme olanağının bulunduğu anlaşılmaktadır.

### Kaynaklar

- Afsharmanesh, M., Barani, M., Silversides, F.G. 2010. Evaluation of wet-feeding wheat-based diets containing *Saccharomyces cerevisiae* to broiler chickens. Brit. Poult. Sci. 51 (6): 776-783.
- Aksu T., Bozkurt A.S. Effect of dietary essential oils and/or humic acids on broiler performance, microbial population of intestinal content and antibody titres in the summer season. Kafkas Univ. Vet. Fak. Derg. 15 (2): 185- 190, 2009.
- A.O.A.C. 1984. Official methods of analysis of the association of official analytical chemist. The William Byrd Press, Inc., Richmond, Virginia.
- Ceylan, N., Çiftçi, İ., İlhan, Z. 2003. Büyütme faktörü antibiyotiklere alternatif yem katkılarının etlik piliçlerde besi performansı ve bağırsak mikroflorası üzerine etkileri. Turk J. Vet. Anim. Sci. 27: 727-733.
- Çelik, K., Uzatici, A., Akin, A.E. 2008. Effects of dietary humic acid and *Saccharomyces cerevisiae* on performance and biochemical parameters of broiler chickens. Asian Journal of Animal and Veterinary Advances. 3 (5): 344-350.
- Denli, M., Okan, F. 2002. Etlik piliç yemlerine *Saccharomyces cerevisiae* katkısının kronik dozlardaki T-2 toksininin olumsuz etkilerini gidermedeki rolü be besi performansına etkileri. Hayvansal Üretim. 43 (2): 1-8.
- Hooge, D.M., Sims, M.D. Sefton, A.E. Connolly, A., Spring, P.S. 2003. Effect of dietary mannan oligosaccharide, with or without bacitracin or virginiamycin, on live performance of broiler chickens at relatively high stocking density on new litter. J. Appl. Poult. Res. 12: 461-467.
- Ignacio, E.D. 1995. Evaluation of the effect of yeast culture on the growth performance of broiler chick. Poult. Sci. 74 (Suppl. 1): 196. (Abstr.)
- Kanat, R., Çalışlar. S. 1996. A research on the comparison effect on broiler chickens performance of active dried yeast and inactivated and stabilized probiotic yeast supplemented to the rations in different levels. Poult. Sci. 5 (Suppl. 1): 123. (Abstr.)
- Karaoğlu M., Macit M., Esenbuga N., Durdag H., Turgut L., Bilgin Ö.C. 2004. Effect of supplemental humate at different levels on the growth performance, slaughter and carcass traits of broilers. Int J Poult Sci, 3 (6): 406-410.

- Kocabağlı N., Alp M., Acar N., Kahraman, R. 2002. The effects of dietary humate supplementataion on broiler growth and carcass yield. *Poult. Sci*, 81: 227-230,
- Onifade A.A., Babatunde, G.M., Afonja, S.A., Ademola, S.G., Adesina, E.A. 1998. The effect of a yeast culture addition to a low-protein diet on the performance and carcass characteristics of broiler chickens. *Poult. Sci.* 77 (Suppl. 1): 44. (Abstr.).
- SAS Institute. 1996. SAS User's Guide. Statics Edition.. SAS Institute Inc. NC, USA.
- Şahin, T., Aksu Elmalı, D., Kaya, İ., Sarı, M., Kaya, Ö. 2011. The effect of single and combined use of probiotic and humate in quail (*Coturnix coturnix Japonica*) diet on fattening performance and carcass parameters. *Kafkas Univ. Vet. Fak. Derg.* 17 (1): 1-5.
- TSE. 1991. Hayvan Yemleri-Metabolik (çevrilebilir) Enerji Tayini (Kimyasal Metot) TSE No: 9610. Türk Standartları Enstitüsü. ANKARA
- Wallace, R.J., Newbold, C.J. 1992. Probiotics for ruminants, in: Fuller, R. (ed.) Probiotics the Scientific Basis. Pp. 317-363. London, Chapman and Hall.
- Yalçın. S., Şehu, A., Onbaşlar, E.E., Şahin, T. 2003. Broiler rasyonlarına humat ve probiyotik ilavesinin performans üzerine etkileri. *Ankara Univ Vet Fak Derg*, 50: 239-244.
- Zhang, A.W., Lee, B.D., Lee, S.K., Lee, K.W., An, G.H., Song, K.B., Lee, C.H. 2005. Effects of Yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) Cell Components on Growth Performance, Meat Quality, and Ileal Mucosa Development of Broiler Chicks. *J. Poult. Sci.* 84: 1015–1021.



## Broilerlerde Yarpuz'un (*Mentha Pulegium L.*) Biyolojik Aktivitesi

M. Kuddusi Erhan, Ş.Canan Bölükbaşı, Hilal Ürüşan

Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootehni Bölümü, Erzurum  
e-mail:cananbolukbasi@hotmail.com tel:442 2311435

### Özet

Bu çalışma, Türkiye' de doğal yayılış gösteren yarpuz'un (*Mentha Pulegium L.*) broilerde büyüme performansı ve bağırsaktaki (jejunum) *Escherichia coli* ve laktik asit bakteri yoğunluğu üzerine etkisini araştırmak amacıyla yapılmıştır. Bir günlük yaşta toplam 150 adet broiler civciv (Ross 308) üç muamele grubuna ayrılmıştır (%0, %0.25 ve %0.50 yarpuz). Her muamele beş tekerrürlü olarak denenmiştir. Deneme süresince yem ve su hayvanlara *ad libitum* olarak verilmiştir. Yem tüketimi ve canlı ağırlık kazancı haftalık olarak kaydedilmiştir. Çalışma sonunda, bütün gruplarda canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışının benzer olduğu bulunmuştur. Diyetle yarpuz (*Mentha Pulegium L.*) ilavesinin yem tüketimini önemli derecede düşürdüğü görülmüştür. Grupların yemden yararlanma oranlarının sırasıyla 1.50, 1.50 ve 1.41 olduğu tespit edilmiştir ( $P>0.05$ ). Ancak, yarpuz (*Mentha Pulegium L.*) ilavesinin sıcak karkas ağırlığı ve karkas randımanı üzerine etkisinin önemsiz olduğu bulunmuştur.

Ayrıca, gruplar arasında jejunumda bulunan *E. coli* ve laktik asit bakteri sayıları bakımından önemli farklılık gözlemlenmiştir. Diyetle yarpuz (*Mentha Pulegium L.*) ilavesinin jejunumda *E.coli* sayısını azaltırken, laktik asit bakteri sayısını arttırdığı tespit edilmiştir ( $p<0.01$ ).

**Anahtar Kelimeler:** Broiler, yarpuz (*Mentha pulegium L.*), laktik asit bakterisi, *E.coli*, performans

### Biological Activities of *Mentha Pulegium L.* in Broilers

#### Abstract

This study was carried out to determine the influence of pennyroyal (*Mentha pulegium L.*), derived from herbs growing wild in Turkey, supplementation on the growth performance and *Escherichia coli* and lactic acid bacteria count in the jejunum of broilers. A total of 150 broiler chicks (Ross 308), received from a commercial hatchery at 1 day of age, were allocated to three dietary treatments (0%, 0.25% and 0.50% pennyroyal). Each treatment was replicated five times. Feed and water were offered *ad libitum* throughout the experimental period. Feed intake and body weight gain were recorded weekly per pen. The average final body weights and body weight gains were similar ( $p>0.05$ ) in all groups. The addition of *Mentha pulegium L.* to the broilers feed led to a significant decrease ( $p<0.05$ ) in the feed intake. The gain to feed ratios for 0, 0.25, and 0.50% were, 1.50, 1.50 and 1.41 respectively ( $P > 0.05$ ). Dietary supplementation of *Mentha pulegium L.* had no significant ( $p>0.05$ ) effect on the hot carcass weights and yields. In addition, *E.coli* and lactic acid bacteria count in jejunum were determined and it was observed that there was significant ( $p<0.05$ ) difference among the groups. Although, supplementation of *Mentha pulegium L.* decreased ratio of *E.coli* in the jejunum, resulting in the highest lactic acid bacteria ( $p<0.05$ ).

**Key words:** broiler, pennyroyal (*Mentha pulegium L.*), lactic acid bacteria, *E.coli*, performans

#### Giriş

Günümüzde tüketicilerin daha bilinçli olması, ne yedikleri konusunda daha dikkatli ve daha seçici davranmaları, temiz ve herhangi bir kimyasal kullanılmadan beslenen hayvanlardan elde edilen et ve et ürünlerini tercih etmeleri nedeniyle hayvan beslemede doğal yem katkı maddelerinin kullanımlarını neredeyse zorunlu hale getirmiştir.

Son zamanlarda tıbbi aromatik bitkiler ile bünyelerindeki esansiyel yağlardan ve ekstraktlarından oluşan herbal ürünler büyümeyi teşvik edici olarak başarılı bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır (Hertrampf, 2001; Williams ve Losa, 2001). Bazı araştırmacılar aromatik bitkiler ile onlardan elde edilen esansiyel yağ ve ekstraktlarının patojen mikroorganizmaların sindirim sisteminde yerleşmelerini engellediği, sindirim enzimlerinin etkilerini yükselttiği, bağışıklık sistemini güçlendirdiği, antibakteriyal, antioksidan ve antifungal etkilere sahip olduklarını bildirmişlerdir (Cowan, 1999; Craig, 1999; Williams ve Losa, 2001; Faleiro ve ark., 2003; Jamroz ve ark., 2003a).

Aromatik bir bitki olan yarpuz (*Mentha Pulegium* L), anavatanı Orta Avrupa ve Asya olarak bilinen *Mentha* Labiatae familyasının bir üyesi olup, bazı özel türleri tarih boyunca farklı hastalıklar için geleneksel tedavilerde kullanılmıştır (Chalchat ve ark., 2000; Jager ve ark., 2006; Stafford ve ark., 2008; Vitalini ve ark., 2009). Labiatae familyasına ait bitkilerin polifenolik bileşiklerce zengin olduğu ve bu bileşiklerin çoğunun antimikrobiyal özelliğe sahip olduğu bildirilmiştir (Oumzil ve ark., 2002; Hafedh ve ark., 2010).

Bir çok araştırma sonucunda yarpuzun antioksidan ve antibakteriyal etkilere sahip olduğu belirtilmiştir (Sivropolou ve ark., 1995; Mahboubi ve Haghi, 2008; Kamkar ve ark., 2010; Lopez ve ark., 2010).

Bilgimiz dahilinde yarpuzun broyler rasyonlarında kullanımıyla ilgili her hangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle bu çalışma Türkiye’de doğal yayılış gösteren ve halkın günlük diyetlerinde, sıklıkla aperatif amaçlı dahilen kullanım şeklinde, yer verdiği yarpuzun (*Mentha Pulegium* L) değişik seviyelerde boyler yemlerine ilavesinin performans, sıcak karkas randımanı ile bağırsak (jejunum) *E.coli* ve laktik asit bakteri yoğunluğu üzerine etkisini araştırmak amacıyla yapılmıştır.

### Materyal ve Yöntem

Araştırmada bir günlük yaşta 150 adet (Ross 308) karışık cinsiyette etlik civciv kullanılmıştır. Ortalam 35 g civarında olan civcivlerden 3 grup oluşturulmuş ve her grup beş alt gruba ayrılmıştır ( 5 adet erkek, 5 adet dişi). Birinci grup kontrol olup bazal yemle (1-21 günler arası % 23 ham protein ve 3040 kkal/kg ME, %57.55 mısır, %17.5 soya küspesi, %16 tam yağlı soya, %3.4 et-kemik unu, %3.5 tavuk unu, % 0.4 bitkisel yağ, %1 kireç taşı, %0.22 dikalsiyum fosfat, % 0.2 vitamin premix, %0.15, mineral premix, %0.18 tuz, %0.20 DL-metiyonin, %0.30 lizin, 21-42 günler arası % 19.4 ham protein ve 3241 kkal/kg ME, %63.5 mısır, %2.87 soya küspesi, %24 tam yağlı soya, %3.4 et-kemik unu, %3.5 tavuk unu, % 1.71 bitkisel yağ, % 0.2 vitamin premix, %0.15, mineral premix, %0.20 tuz, %0.10 DL-metiyonin, %0.18 lizin içeren yem), 2. ve 3.gruplar ise 1-7.günler arası bazal yemle, 7-42.günlerde ise sırasıyla bazal yeme %0.25 ve 0.50 yarpuz ilave edilerek oluşturulan rasyonlarla, 6 hafta süreyle *ad-libitum* olarak beslenmişlerdir. Denemede kullanılan yarpuz (*Mentha pulegium* L.) Temmuz ayında Erzurum ili çevresinden toplanıp gölgede kurutulduktan sonra toz haline getirilip diyetlere ilave edilmiştir. Yarpuz’un etken madde düzeyleri Ç.Ü. Su Ürünleri Fakültesi Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü Analitik Laboratuvarında GC-MS (Gas Chromatography ve Mass Spectrometry) yapılmıştır. Analiz sonucu yarpuzun %38.32 menthone,%3.57 izomenthone, %7.77 menthol, %45.67 piperiton oksit, %1.43 caryophyllene, %2.1 pulegon içerdiği tespit edilmiştir.

Deneme başlangıcında civcivler tartılmış ve bütün gruplardaki ortalamalar birbirine yakın olacak şekilde gruplandırılmıştır. Haftalık tartımlarla hayvanların canlı ağırlıkları ile grup düzeyinde yem tüketimleri tespit edilmiştir. Bu dönemlere ait canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma katsayıları bu değerlerden hesapla bulunmuştur. Deneme sonunda hayvanlar tek tek tartılmış ve kesilmiştir. Her gruptan o grubu temsilen seçilen grup ortalamasına en yakın ağırlığa sahip 5 erkek ve 5 dişi hayvan belirlenmiş ve sıcak karkas ağırlığı, karaciğer ve kalp ağırlıkları belirlenmiştir.

İncebağırsak (jejunum) *E.coli* ve laktik asit baktari yoğunluğunu belirlemek için her gruptan kesilen 5 hayvanın sindirim sistemleri çıkarılmış ve jejunum bölümünden 2 gr örnek alınmıştır. İnce bağırsak *E.coli* bakteri yoğunluğu Peeler ve ark. (1992)’na göre analize tabi tutulmuş ve en muhtemel bakteri sayıları (EMS) tespit edilmiştir. Laktik asit bakteri yoğunluğu ise Baumgart ve ark. (1986)’na göre tespit edilmiştir.

Elde edilen verilerin varyans analizi tam şansa bağlı deneme planına göre SPSS paket programıyla yapılmıştır (SPSS; 1999).

### Bulgular ve Tartışma

Bu çalışmada canlı ağırlık kazancı üzerine muamele gruplarının önemli düzeyde etkisi bulunmayıp 42. gün itibariyle bütün grupların canlı ağırlık ortalamaları ve canlı ağırlık kazançları birbirlerine benzer bulunmuştur (Çizelge 1). 42. gün itibariyle canlı ağırlık kazancı en iyi grup kontrol grubu olmuş ve onu %0.50 yarpuz içeren grup takip etmiştir. Sarıca ve ark. (2005) broyler rasyonlarına %1 oranında kekik tozu ilavesinin 1-14.günler arasında canlı ağırlık kazancını önemli derecede artırdığını, ancak 1-42.günlerde gruplar arasında istatistiksel olarak önemli bir farkın olmadığını belirtmişlerdir. Yapılan çalışmalarda Lee ve ark. (2004) kekik yağının kanatlı performansına herhangi bir etki etmediğini, Bölükbaşı ve ark. (2006) ise yeme ilave edilen 100 mg/kg kekik yağının kesim ağırlığını düşürdüğünü bildirmişlerdir. Hertrampf (2001), kekik esansiyel yağının canlı ağırlık kazancını artırdığını tespit etmiştir.

42. gün itibariyle gruplar arasında yem tüketimi ve yemden yararlanma bakımından istatistikî farklılık önemli ( $p<0.05$ ) bulunmuştur. Çizelge 1 incelendiğinde yem tüketimi açısından en yüksek yem tüketimi kontrol grubunda bulunmuş, en düşük yem tüketimi ise, %0.50 yarpuz grubunda saptanmıştır. 42. gün itibariyle en iyi yemden yararlanma oranı (1.41) %0.50 yarpuz ilave edilen muamele grubunda tespit edilmiştir. Sarıca ve ark (2005) rasyonlarına %1 kekik tozu ilave edilen broylerlerde yem tüketimi ve yemden yararlanma bakımından gruplar arasında bir farkın olmadığını ileri sürmüşlerdir. Yumurta tavuklarında bir çalışma yapan Bölükbaşı ve Erhan (2007a) %0.5 düzeyinde kekik otu ilavesinin yem tüketimini düşürerek yemden yararlanmayı iyileştirdiğini bildirmişlerdir.

Jamroz ve ark. (2003b) bitki ekstraktları ve bunların aktif maddelerinin iştahı ve yem tüketimini artırdığını, endojen sindirim enzimlerinin sekresyonunu geliştirdiğini ileri sürmüşlerdir. Bu çalışmadan farklı olarak Bölükbaşı ve ark. (2006) broyler yemlerine kekik yağı ilavesinin yemden yararlanmayı azalttığını, Basmacıoğlu ve ark. (2004) ise yemlere kekik yağı ilavesinin yemden yararlanma üzerine bir etkisi olmadığını bildirmişlerdir. Alçiçek ve ark. (2003) broyler yemlerine 48 ve 72 mg/kg esansiyel yağ kombinasyonunun yemden yararlanmayı iyileştirdiğini rapor etmişlerdir.

**Çizelge 1.** Etlik Piliç Rasyonlarına Farklı Düzeyde İlave Edilen Yarpuz'un Yem Tüketimi, Canlı Ağırlık Kazancı ve Yemden Yararlanma Oranı Üzerine Etkisi

Gruplar	Canlı Ağırlık, g		Canlı Ağırlık Kazancı (g)	Yem Tüketimi (g)	Yemden Yararlanma Oranı (g:g)
	1. gün	42. gün			
Kontrol	34.6	2214,86	2180,26	3275,60a	1.50a
%0.25 Yarpuz	35	2136,88	2101,88	3171,53b	1.50a
%0.50 Yarpuz	35	2180,58	2145,58	3091,42c	1.41b
SH	0.19	19.07	19.05	27.47	0.01
P	ÖS	ÖS	ÖS	*	*

\*:  $P<0.05$  ÖS: önemsiz SH:standart hata <sup>a,b,c</sup>: Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arasında fark önemli bulunmuştur.

Rasyonlara farklı düzeyde ilave edilen yarpuzun kalp ve karaciğer ağırlığı üzerine önemli düzeyde etkiye sahip olmadığı, ağırlıklar bakımından grupların benzer olduğu saptanmıştır. Sıcak karkas ağırlığı ve karkas randımanı bakımından gruplar arasında önemli düzeyde farklılık bulunmamıştır. (Çizelge 2).

**Çizelge 2.** Etlik Piliç Rasyonlarına Farklı Düzeyde İlave Edilen Yarpuz'un Sıcak Karkas Ağırlığı, Sıcak Karkas Randımanı ile Karaciğer ve Kalp ağırlığı Üzerine Etkisi.

Gruplar	Sıcak Karkas Ağırlığı, g	Sıcak Karkas Randımanı, %	Karaciğer, g	Kalp, g
Kontrol	1683.29	0.76	56.4	15.6
%0.25 Yarpuz	1602.66	0.75	56.0	14.4
%0.50 Yarpuz	1657.24	0.76	56.4	15.2
SH	21.48	0.01	2.66	0.58
P	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS

SH:standar hata ÖS: önemsiz

Mevcut çalışmada yarpuzun karkas randımanı ile kalp ve karaciğer ağırlığına etkisi üzerine literatürde yeterli çalışma bulunmamakla birlikte, esansiyel yağlarla ilgili yapılan bazı çalışmalarda, Çabuk ve ark. (2006) esansiyel yağ karışımının broylerlerin karaciğer ağırlığı üzerine olumlu bir etki sağlamadığını bildirmişlerdir (P<0.05). Sarıca ve ark. (2005) broyler yemlerine %1 oranında kekik tozu ilavesinin sıcak karkas randımanını düşürdüğünü, kalp ve karaciğer ağırlığı üzerine ise bir etki yapmadığını tespit etmişlerdir.

Deneme gruplarına ait jejunumda *E. Coli* ve laktik asit bakteri yoğunluğu değerleri Çizelge 3'te verilmiştir. Rasyona yarpuz ilavesi jejunum *E. coli* bakteri yoğunluğunu kontrol grubuna göre önemli derecede (p<0.01) düşürmüştür. En yüksek *E.coli* yoğunluğu kontrol grubunda, en düşük değer ise %0.50 yarpuz grubunda tespit edilmiştir. Diyetlerine % 0.50 ve % 0.25 yarpuz ilave edilen gruplarda laktik asit bakteri yoğunluğu kontrol grubuna göre önemli derecede yüksek olmuştur. En yüksek değer % 0.50 seviyesinde yarpuz ilave edilen grupta tespit edilmiştir. Rasyonda yarpuz seviyesi arttıkça laktik asit bakteri yoğunluğunda arttığı belirlenmiştir. Yapılan bazı çalışmalarda *Mentha* türlerinin in vitro şartlarda *E.coli* ye karşı antibakteriyel etki gösterdiği rapor edilmiştir (Sivropoulou ve ark., 1995; Saeed ve Perween, 2005). Mahboubi ve Haghi, (2008) yarpuz (*Mentha pulegium* L.) esans yağının *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Bacillus cereus*, *Escherichiacoli* ye karşı antibakteriyel etki gösterdiğini tespit etmişlerdir.

**Çizelge 3.** Etlik Piliç Rasyonlarına Farklı Düzeyde İlave Edilen Yarpuz'un Jejunum *E. coli* ve Laktik Asit Bakteri Yoğunluğu Üzerine Etkisi.

Gruplar	<i>E.coli</i> (MPN/g)	Laktik asit bakterisi (kob/g)
Kontrol	1100a	57.5 x 10 <sup>2c</sup>
%0.25 Yarpuz	716b	90.5 x 10 <sup>2b</sup>
%0.50 Yarpuz	460b	120 x 10 <sup>2a</sup>
SH	85	694
P	**	**

\*: P< 0.01 SH:standar hata <sup>a,b</sup> : Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arasında fark önemli bulunmuştur.

Sarıca ve ark. (2005) broyler rasyonlarına %1 düzeyinde kekik tozu ilavesinin dışkıda *E.coli* yoğunluğunu kontrol grubuna oranla önemli derecede düşürdüğünü bulmuşlardır.

Yarpuzun bağırsak mikroflora yoğunluğu üzerine etkisiyle ilgili literatürde yeterli çalışma bulunmamakla birlikte, esansiyel yağlarla ilgili yapılan bazı çalışmalarda, Bölükbaşı ve Erhan ( 2007a) yumurta tavuğu rasyonlarına %0.1 ve 0.5 düzeyinde kekik otu ilavesinin dışkıda *E.coli* yoğunluğunu önemli derecede düşürdüğünü, %1 kekik otu ilavesinin ise *E.coli* yoğunluğu üzerine olumlu bir etki göstermediğini bildirmişlerdir. Rasyona adaçayı, kekik ve biberiye yağlarının ilavesinin dışkıda *E.coli* bakteri yoğunluğunu önemli derecede düşürdüğü bildirilirken (Bölükbaşı ve ark., 2008), adaçayının diğer yağlara oranla daha az antimikrobiyal etkiye sahip olduğu da ifade edilmiştir. Jamroz ve ark. (2003a), broilerlerle yürüttükleri çalışmada, rasyona bitki ekstraktı (carvacrol, cinnamaldhyde ve capsaicin) ilavesinin hayvanların sindirim sistemlerinde toplam *E. coli* sayısını düşürdüğünü rapor etmişlerdir.

Sonuç olarak, antibiyotiklere alternatif olarak kullanılabilme potansiyeli araştırılan yarpuzun yem tüketimi ve yemden yararlanma değerleri üzerine olumlu bir etki yapması ve ince bağırsak *E.coli* yoğunluğunu azaltırken laktik asit bakteri yoğunluğunu artırmasından dolayı yem katkı maddesi olarak kullanılabilmesi söylenebilir ise de hayvan sağlığı üzerindeki etkileri konusunda daha geniş kapsamlı ve bir çok parametrenin inceleneceği çalışmalara ihtiyaç vardır.

### Kaynaklar

- Alçıçek, A., Bozkurt, M., Çabuk, M. 2003. The effect of an essential oil combination derived from selected herbs growing wild in Turkey on broiler performance. S. Afr. J. Anim. Sci. 33: 89–94.
- Basmacıoğlu, H., Tokuşoğlu, Ö., Ergül, M. 2004. The effect of oregano and rosemary essential oils or alpha-tocopheryl acetate on performance and lipid oxidation of meat enriched with n-3 PUFA's in broilers. S. Afr. J. Anim. Sci. 34:197–210.
- Basmacıoğlu-Malayoğlu, H., Baysal, Ş., Misirlioğlu, Z., Polat, M., Yılmaz, H., Turan, N. 2010. Effects of oregano essential oil with or without feed enzymes on growth performance, digestive enzyme, nutrient digestibility, lipid metabolism and immune response of broilers fed on wheat-soybean meal diets. Br. Poult. Sci. 51:67-80
- Baumgart, J., Firnhaber, J., Spicher, G. 1986. Mikrobiologische Untersuchung von Lebensmitteln. Behrs Verlag Hamburg 317, Germany.
- Bölükbaşı, Ş. C., Erhan, M. K., Özkan, A. 2006. Effect of dietary thyme oil and vitamin E on growth, lipid oxidation, meat fatty acid composition and serum lipoproteins of broilers. S. Afr. J. Anim. Sci. 36:189–196.
- Bölükbaşı, Ş. C., Erhan, M.K. 2007a. Effect of dietary thyme (*thymus vulgaris*) on laying hens performance and *Escherichia coli* (E. coli) concentration in feces. Int. J. Nat. Eng. Sci. 1(2): 55-58.
- Bölükbaşı, Ş. C., Erhan, M. K., Kaynar, Ö. 2007b. Effect of dietary thyme oil on laying hens performance, cholesterol ratio of egg yolk and *Escherichia coli* concentration in feces. 3rd Join. Meet. Network Univ. and Res. Ins. Anim. Sci. South East. Europe. Count. Thessaloniki, 10-12 February 2007. Greece.
- Bölükbaşı, Ş. C., Erhan, M. K., Kaynar, Ö. 2008. The effect of feeding thyme, sage and rosemary oil on laying hen performance, cholesterol and some proteins ratio of egg yolk and *Escherichia coli* count in feces. Arch. Geflügelk. 72: 231–237.
- Chalchat, J. C., Gorunovic, M. S., Maksimovic, Z. A., Petrovic, S. D. 2000. Essential oil of wild growing *Mentha pulegium* L from Yugoslavia. J. Essent. Oil. Res. 12: 598–600.
- Cowan, M.M. 1999. Plant products as antimicrobial agents. Clin. Microbiol. Rev. 12: 564-582.
- Craig, W. J. 1999. Health-promoting properties of common herbs. Am. J. Clin. Nutr. 70 (suppl): 491-499.
- Çabuk, M., Bozkurt, M., Alçıçek, A., Akbaş, Y., Küçükylmaz, K. 2006. Effect of a herbal essential oil mixture on growth and internal organ weight of broilers from young and old breeder flocks. S. Afr. J. Anim. Sci. 36(2): 135-141
- Faleiro, M. L., Miguel, M. G., Ladeira, F., Venancio, F., Taveres, R., Brito, J. C., Figueiredo, A. C., Barroso, J. G., Pedro, L. G. 2003. Antimicrobial activity of essential oils isolated from Portuguese endemic species of thymus. Lett. Appl. Microbiol. 36: 35-40.
- Hafedh, H., Fethi, B. A., Mejdi, S., Emira, N., Amina, B. 2010. Effect of *Mentha longifolia* L. ssp *longifolia* essential oil on the morphology of four pathogenic bacteria visualized by atomic force microscopy. Afr. J. Microbiol. Res. 4:1122-1127.
- Hertrampf, J. W. 2001. Alternative antibacterial, performance promoters. Poult. Int. 40:50-52.
- Jäger, A. K., Gauguin, B., Adersen, A., Gudiksen, L. 2006. Screening of plants used in Danish folk medicine to treat epilepsy and convulsions. J. Ethnopharmacol. 105:294–300.
- Jamroz, D., Orda, J., Kamel, C., Wiliczkiwicz, A., Wertelecki, T., Skorupinska, J. 2003a. The influence of phyto-genetic extracts on performance, nutrient digestibility, carcass characteristics, and gut microbial status in broiler chickens. J. Anim. Feed Sci. 12:583-596.

- Jamroz, D., Wertlecki T. J., Orda, J., Wiliczkievycz, A., Ramakrishna, J. Platel, K., Srinivasan, K. 2003b. In vitro influence of species and spice-active principles on digestive enzymes of rat pancreas and small intestine. *Nahrung*. 47:408-412.
- Kamkar, A., Javan , A. J., Asadi, F., Kamalinejad, M. 2010. The antioxidative effect of Iranian *Mentha pulegium* extracts and essential oil in sunflower oil. *Food Chem. Toxicol.* 48:1796–1800.
- Lee, K. W., Everts, H., Kappert, H. J., Wouterse, H., Frehner, M., Beynen, A. C. 2004a. Cinnamaldehyde, but not thymol, counteracts the carboxymethyl cellulose-induced growth depression in female broiler chickens. *Int. J. Poult. Sci.* 3:608-612.
- Lopez, V., Martin, S., Gomez-Serranillos, M. P., Carretero, M. E., Jäger A. K., Calvo1, M. I. 2010. Neuroprotective and neurochemical properties of mint extracts. *Phytother. Res.* 24: 869–874.
- Mahboubi, M., Haghi, G. 2008. Antimicrobial activity and chemical composition of *Mentha pulegium* L. essential oil. *J. Ethnopharmacol.* 119:325–327
- Oumzil, H., Ghoulami, S., Rhajaoui, M., Ilidrissi, A., Fkih-Tetouani, S., Faid, M., Benjouad, A.. 2002. Antibacterial and antifungal activity of essential oils of *Mentha suaveolens*. *Phytother. Res.* 16: 727–731.
- Peeler, J. T., Houghtby, G. A., Rainosek, A. P. 1992. The most probable number technique, p. 105–119. *In* C. Vanderzant and D. F. Splittstoesser (ed.), *Compendium of methods for the microbiological examination of foods*, 3rd ed. American Public Health Association, Washington, D.C.
- Saeed, S., Perween, T. 2005. Antibacterial activities of *Mentha Piperita*, *Pisum Sativum* and *Momordica Charantia*. *Pak. J. Bot.* 37: 997-1001.
- Sarıca, S, Çiftci, A., Demir, E., Kılinc, K., Yıldırım, Y. 2005. Use of an antibiotic growth promoter and two herbal natural feed additives with and without exogenous enzymes in wheat based broiler diets. *S. Afr. J. Anim. Sci.* 35: 61 -72
- Sivropoulou, A., Kokkini, S., Lanaras, T., Arsenakis, M. 1995. Antimicrobial activity of Mint essential oils. *J. Agric. Food Chem.* 43: 2384-2388
- SPSS. 1999. SPSS for Windows Release 10.0, SPSS Inc.
- Stafford, G. I., Pedersen, M. E., Van Staden, J., Jäger, A. K. 2008. Review on plants with CNS-effects used in traditional South African medicine against mental diseases. *J. Ethnopharmacol.* 119: 513–537.
- Vitalini, S, Tome, F., Fico, G. 2009. Traditional uses of medicinal plants in Valvestino (Italy). *J. Ethnopharmacol.* 121:106–116.
- Williams, P., Losa, R. 2001. The use of essential oils and their compounds in poultry nutrition. *World Poult.* 17:14-15.





## **Etlik Piliç Rasyonlarına Keten Tohumu Yağı İlavesinin Performans, Bazı Kan Parametreleri ve Et Kalitesine Etkisi \***

**Hasan Çebi<sup>1</sup>, Ergin Öztürk<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Mardin Tarım İl Müdürlüğü, Mardin

<sup>2</sup>Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Samsun

\*eozturk@omu.edu.tr

### **Özet**

Bu araştırma, % 0, 3 ve 6 (sırasıyla K0, K3 ve K6 grubu) düzeyinde keten tohumu yağının etlik piliçlerin performansına, bazı kan biyokimya parametrelerine ve et kalitesi üzerine etkilerini belirlemek için yapılmıştır. Bu amaçla karışık cinsiyette 360 adet Ross 308 etlik piliç her bir muamele grubunda altı tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Deneme sonucunda rasyona keten tohumu yağı ilavesinin performansa olumsuz etkisi olmamakla birlikte, but ve göğüs etinin tadı, lezzeti ve kokusu gibi duyu kalite özelliklerini olumsuz etkilediği, kan glukoz, trigliserit ve VLDL düzeyini etkilemediği ( $P>0.05$ ), buna karşın abdominal yağ ve kan kolesterol, HDL ve LDL düzeyini düşürdüğünü göstermiştir (K0, K3 ve K6 için sırasıyla 141 mg/dl, 122 mg/dl ve 104 mg/dl) ( $p<0.05$ ). Bu araştırmadan elde edilen veriler doğal bir ürün olan keten tohumu yağının sağlıklı ve dengeli besleme için özellikle kolesterol düzeyini düşürebilme özelliği dikkate alınarak etlik piliç rasyonlarında değerlendirilebileceğini göstermiştir.

**Anahtar kelimeler:** Keten tohumu yağı, etlik piliç, performans, kan parametreleri, et kalitesi

### **Effects of Dietary Flaxseed Oil on Performance, Some Blood Parameters and Meat Quality of Broiler Chickens**

#### **Abstract**

This experiment was carried out to study, the effect of adding flaxseed oil at the level of 0, 3 and 6% on broilers performance, some blood biochemical parameters and organoleptic meat quality parameters. The experiment was lasted for 42 days and 360 broilers (Ross 308) were allocated randomly to three treatments consisted of six replicates. All chicks were fed with mash feed ad libitum. Feed consumption and live weight gain were determined on 21st and 42nd days. There were no differences between experimental groups for the performance criteria of broilers and also edible internal organ weights ( $P>0.05$ ). K6 group (6 % flaxseed oil added group) lower abdominal fat pad compared to others ( $P<0.05$ ). The blood cholesterol level(141 mg/dl, 122 mg/dl ve 104 mg/dl for K0, K3 ve K6, respectively), HDL and LDL levels decreased by adding the flaxseed oils ( $P<0.05$ ) but glucose, trigliseride and VLDL levels were not affected. The color, smell, crumbliness and flavors of breast and thigh meat were worse values in K6 group than the other groups. There were no significant differences in terms of crude ash and protein contents in breast and thigh meat, but crude fat content increased by supplementing the flaxseed oils.

Key Words: broiler, flaxseed oil, omega-3 fatty acids, performance, blood parameter, meat quality

#### **1. Giriş**

Günümüzde bilinçli beslenmede, temel besin maddelerinin sağlanması yanı sıra sağlık üzerine olumlu etkileri olan gıda maddeleri tercih edilmektedir. Binlerce yıldır tarımı yapılan ve gıda olarak kullanılan keten, aminoasit yapısının soya ununa benzemesi, yüksek alfa-linolenik asit (ALA; Omega -3), linoleik asit (LA;Omega-6'nın

\* Hasan ÇEBİ'nin Yüksek Lisans tezinden özetlenmiştir

yaklaşık dört katı), ve oleik asit (OA: Omega-9) içeriği, zengin bitkisel östrojen olan lignanların kaynağı, müsilaj, beta-karoten, çözünebilir ve çözünemez liflerce zengin olması ile insan beslenmesi için cazip görünmektedir. Omega 3-6-9 yağ asitleri vücut sıcaklığının korunması, sinir kılıflarının yapılması (miyelin kılıfı), dokuların korunması ve enerji üretimi açısından hayati önem taşımaktadırlar.

Keten tohumları % 35–45 oranında yağ yanında bol miktarda potasyum, az miktarlarda ise magnezyum, demir, bakır, çinko ve çeşitli vitaminler içerir. Keten tohumu yağındaki (KTY) yağ asitlerinin %57'sini ALA, %16'sını ise linoleik asit oluşturmaktadır. KTY ve kanola yağı bitkisel yağlar arasında beslenme için arzulanmayan doymuş yağ asitleri içeriği bakımından en iyiarzulanan tekli doymamış yağ asitlerince ise orta sıralarda yer almaktadır (POS, 1994). Besin madde kompozisyonunun insan beslenmesi için uygun olması yanı sıra ideal amino asit yapısı, yüksek N-3 yağ asit içeriği- ALA (İşleroğlu ve ark.,2005), organik, ekolojik vb ifadelerle tanımlanan doğal yöntemlerle beslenmeye yönelik hayvanların beslenmesinde keten tohumunun bu amaca uygun olarak kullanılabilirliğini gündeme getirmiştir.

Bu çalışma doğal antioksidan olan ve insanların sağlığı üzerine çok olumlu katkıları bulunan KTY'nın etlik piliçlerin rasyonlarına ilavesinin canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, karkas ve yenilebilir iç organlar, bazı kan parametreleri ile ette duyuşal parametreler üzerine etkilerini araştırmak amacıyla yapılmıştır.

## 2. Materyal ve Metot

Araştırma tesadüf parselleri deneme deseninde, 360 adet erkek-dişi karışık cinsiyette Ross308 etlik piliç, üç muamele grubunda ve altı tekerrürlü (her tekerrürde; başlangıç döneminde yirmi, bitirme döneminde on hayvan) olarak, 42 gün süreyle Kırkkale'de özel bir ticari işletmede yürütülmüştür. KTY serbest piyasadan yeni sıkılarak elde edilen yağdan alınmış ve yem karmalarının hazırlanmasında aynı fabrikanın yem ünitesinden yararlanılmıştır (Çizelge 1). Deneme Tesadüf Blokları Deneme desenine uygun olarak kurulmuş ve veriler tek yönlü varyans analizi ile test edilmiştir.

## 3. Grupların oluşturulması ve denemenin yürütülmesi

Araştırma, başlatma (0-3 hafta) ve bitirme (4-6 hafta) olmak üzere 2 döneme ayrılmış ve bu dönemlerde hayvanlar, etlik civcivlerin alındığı üretici firmanın bildirdiği öneriler doğrultusunda (Anonymous, 2007) besin maddeleri ihtiyaçlarına göre hazırlanmış rasyonlarla beslenmişlerdir. Denemenin başlatma döneminde tüm grupların karma yeminde %6 düzeyinde ayçiçeği yağı kullanılmıştır. Bitirme döneminde ise piliçler üç gruba ayrılmış; birinci gruba KTY verilmemiş (kontrol grubu=K0), ikinci gruba %3 ayçiçeği yağı+ %3 keten yağı (K3 grubu) ve üçüncü gruba ise %6 keten yağından (K6 grubu) oluşan rasyonlar verilmiştir.

Deneme başlangıcında civcivlerin ortalama canlı ağırlıkları arasında istatistik farklılık olup olmadığı varyans analizi metodu ile kontrol edilmiştir. Yirmi birinci günde her bölmedeki civcivler tartılmış, yem tüketimleri ve ölüm oranları hesaplanmıştır. Canlı ağırlıkları birbirine yakın olan 10'ar piliç rastgele seçilerek, 18 alt bölmeye toplamda 180 civciv Tesadüf Blokları Deneme desenine uygun olarak dağıtılmıştır. 24 saat aydınlatma uygulanmış, kümes sıcaklığı ise sabah ve akşam kaydedilmiştir.

Hayvanlar kesimden 12 saat önce aç ve 2 saat öncesinde susuz bırakılmışlardır. Kırkiki günlük yaşta canlı ağırlık tartımı yapıldıktan sonra her gruptan, grup ortalamasını temsil eden 12 piliç seçilerek 2 tekerrürlü olarak kontrollü kesime tabi tutulmuştur. Karkaslar 30 dakika kadar dinlendirme suyuna bırakıldıktan sonra, üzerlerinde ve içlerindeki sulardan arındırılmış ve sıcak karkas ağırlıkları ile abdominal yağ, kalp, karaciğer ve taşlık ağırlıkları tespit edilmiştir. Etiketlenip paketlenildikten sonra +40C'deki buzdolabına alınmışlardır. Kuru madde, ham yağ, ham protein ve ham kül oranlarını analiz etmek üzere göğüs ve but etlerinden numune alınarak derin dondurucuya konulmuştur. Lezzet testi yapılmak üzere göğüs ve but kısımlarından numuneler alınarak +40C'de 14 saat buzdolabında bekletilmiş, pişirilerek lezzet testine tabi tutulmuştur.

Çizelge 1. Denemede kullanılan karma yemlerin bileşimi

Yemler	Başlangıç Dönemi (0-21. Gün)	Bitirme Dönemi ( 21-42. Gün ) Karma Yem %		
	Karma Yem %	K0	K3	K6
Buğday kepeği, (razmol)	4.15	1.66	1.66	1.66
Sarı mısır,	45.00	58.00	58.00	58.00
Soya küspesi, %44 HP	38.00	29.47	29.47	29.47
Balık unu, %64 HP	3.00	1.50	1.50	1.50
Ayçiçek yağı	6.00	6.00	3.00	0.00
Keten tohumu yağı	0.00	0.00	3.00	6.00
Kireç taşı	1.00	1.00	1.00	1.00
D.C.P.+ Vit. ve antioks *	1.82	1.60	1.60	1.60
DL-Metionin	0.38	0.37	0.37	0.37
L. Treonin	0.10	0.00	0.00	0.00
L. Lysin-hidroklorit	0.15	0.00	0.00	0.00
Tuz	0.40	0.40	0.40	0.40
Toplam	100.00	100.00	100.00	100.00
<b>Sağlanan besin maddeleri</b>				
Kuru madde, (KM) %	90.10	90.42	90.85	90.58
ME, kcal/kg	3094	3227	3245	3235
Ham protein, (HP) %	23.44	19.33	19.38	19.41
Ham yağ, (HY) %	8.68	8.72	8.54	8.66
Ham selüloz, (HS) %	3.57	3.46	3.52	3.50
Ca %	1.05	0.92	0.92	0.92
Yarar. P, %	0.50	0.42	0.42	0.42
Na %	0.19	0.18	0.18	0.18
Met+Sis %	1.12	1.00	1.00	1.00
Lisin %	1.44	1.03	1.03	1.03
Treonin %	0.99	0.73	0.73	0.73
Triptofan %	0.34	0.27	0.27	0.27
Linoleik a. %	4.11	4.27	4.27	4.27

\*Vitamin ve antioksidantlar D.C.P. içerisinde verilmiştir. 1/5 oranında kullanılmıştır.

Her kg vitamin karması; 6.000.000 IU Vitamin A, 1.200.000 IU Vitamin D3, 15.000 mg Vitamin E, 2.000 mg Vitamin K3, 1.500 mg Vitamin B1, 3.500 mg Vitamin B2, 12.500 mg Niasin, 5.000 mg Kalsiyum D pantotenat, 2.500 mg mg Vitamin B6, 7.5 mg Vitamin B13, 500 mg Folik asit, 22.5 mg D- Biotin, 62.500 mg Kolin Klorit içerir.,

#### 4. Bulgular

##### Performans, Yenilebilir İç Organlar ve Abdominal Yağ

Piliçlerin 0–21, 21–42 ve 0-42. Günlerde canlı ağırlık artışı (GCAA), yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı (YYO), karkas ağırlığı ve karkas randımanlarında muamele grupları arasındaki farklılıklar önemli bulunmamıştır (Çizelge 2; P>0.05).

Etlik piliç rasyonlarına KTY ilavesi yenilebilir iç organların miktarını etkilememiş (P>0.05), canlı ağırlığın % si olarak abdominal yağ miktarı ise K6 grubunda her iki gruptan daha düşük bir orana sahip olmuştur (P<0.05).

Çizelge 2. KTY'nın etlik piliçlerde canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı üzerine etkisi

	Gruplar			
	K0	K3	K6	OSH*
Canlı ağırlık, g				
0-21. gün	794	795	793	2,79
21-42. gün	1526	1547	1567	14,60
0-42. gün	2320	2342	2360	15,10
Günlük CAA g				
0-21. gün	37,84	37,87	37,76	0.13
21-42. gün	72,68	73,67	74,65	0.69
0-42. gün	55,26	55,77	56,20	0.36
Yem tüketimi, g				
0-21. gün	1147	1135	1134	5,20
21-42. gün	3134	3192	3196	18,30
0-42. gün	4382	4328	4330	18,50
Yemden yararlanma oranı (%)				
0-21. gün	1,44	1,42	1,43	0,01
21-42. gün	2,06	2,06	2,04	0,02
0-42. gün	1,89	1,84	1,83	0,01
Karkas ağırlığı, g	1796	1740	1787	15,44
Karkas randımanı, %	75,30	73,36	74,45	0,42
Kalp, %	0,80	0,85	0,82	0,012
Taşlık, %	1,89	1,82	1,91	0,037
Karaciğer, %	2,74	2,91	2,95	0,067
Abdominal yağ, %	3,95b	3,76b	3,40a	0,060

\*OSH: Ortalamanın Standart Hatası

#### 4.1. Kan Parametreleri

Kan kolesterol, HDL ve LDL düzeyi K0 grubunda en yüksek, K6 grubunda en düşük iken ( $P>0.05$ ); glikoz, trigliserit ve VLDL değerleri arasındaki farklılıklar da önemsiz bulunmuştur. Kolesterol, HDL ve LDL düzeyi bakımından kontrol grubu KTY tüketen gruplardan daha yüksek değerlere sahip olmuştur (Çizelge 3;  $P<0.05$ ).

Çizelge 3. KTY'nın etlik piliçlerde kan metabolitleri üzerine etkisi

Kan Parametreleri mg/dl	Gruplar			
	K0	K3	K6	OSH
Glikoz	277	261	274	4,51
Kolesterol	141c	121b	104a	3,15
Trigliserit	95	110	103	5,53
HDL	83c	72b	63a	1,73
LDL	39b	27a	21a	2,09
VLDL	19	22	20	1,10

a,b,c: Aynı sırada farklı harf ile gösterilen oranlar birbirinden farklıdır ( $p<0.05$ ).

#### 4.2. Duyusal Kalite Özellikleri

Rasyonlara KTY ilavesi, etlik piliçlerin but ve göğüs etinde duyusal kalite kıstasları (renk, koku, gevreklik ve tat) bakımından, muamele grupları arasında önemli farklılıklar oluşturmuştur ( $P<0.05$ ). But ve göğüs etinde koku, gevreklik ve renk bakımından KTY ilavesi kontrol grubundan daha yüksek değerlere sahip olmuş ( $P<0.05$ ) ve KTY ilavesi ile duyusal kalite özellikleri olumsuz etkilenmiştir (Çizelge 4).

Çizelge 4. KTY'nın etlik piliçlerde but etinde duyu kalite kıstasları (renk, koku, gevreklik ve tat) üzerine etkisi

But eti	Gruplar			
	K0	K3	K6	OSH
Renk	2,06a	2,37ab	2,50b	0,08
Koku	1,68a	2,43b	3,18c	0,11
Gevreklik	1,75a	2,62b	3,37c	0,13
Tat	1,75a	2,56b	2,93c	0,10
Göğüs Eti				
Renk	2,31a	2,37a	3,00b	0,08
Koku	1,43a	3,06b	3,50c	0,15
Gevreklik	2,56a	3,25b	3,75c	0,10
Tat	1,81a	3,18b	4,25c	0,15

OSH: Ortalamanın standart hatası 1=Çok iyi, 2= İyi, 3=Orta, 4= Kötü, 5= Çok kötü

a,b,c: Aynı sırada farklı harf ile gösterilen oranlar birbirinden farklıdır ( $p<0.05$ ).

**Yaşama gücü:** Deneme başlangıcındaki 360 civcivin yer aldığı başlatma döneminde 48 (% 13.3), 180 civcivin kullanıldığı 21-42. günleri kapsayan bitirme döneminde ise 14 civciv (%7.7) ölmüştür. Gruplar arasında ölüm oranı bakımından farklılık bulunmamıştır ( $P>0.05$ ).

#### 4.3. Ete Ait Kimyasal Analizler

Deneme sonucunda, but ve göğüs etinde yapılan analizler sonucu KM ve HY oranının KTY ilavesiyle arttığı; HK ve HP içeriğinin değişmediği söylenebilir.

Çizelge 5. KTY'nın etlik piliçlerin but etinde KM, HP, HY ve HK içeriği üzerine etkisi

	Gruplar			
	K0	K3	K6	OSH
But eti				
Kuru madde, %	29,45b	28,91a	29,13ab	0,091
Ham protein, %	16,78b	16,27a	16,77b	0,067
Ham yağ, %	11,36a	12,13b	11,95b	0,110
Ham kül, %	1,22	1,24	1,24	0,011
Göğüs eti				
Kuru madde, %	25,78a	26,19b	26,11ab	1,222
Ham protein, %	20,78	20,58	20,82	0,091
Ham yağ, %	2,47a	2,88b	2,88b	0,049
Ham kül, %	1,33	1,45	1,44	0,043

OSH: Ortalamanın standart hatası; a,b: Aynı sırada farklı harf ile gösterilen oranlar birbirinden farklıdır ( $p<0.05$ ).

#### 5. Tartışma ve Sonuç

Mevcut çalışmanın sonuçları etlik piliç rasyonlarına farklı oranlarda ilave edilen KTY'nın GCAA, yem tüketimi ve YYO üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Bu sonuç KTY'nın farklı düzeylerini kullanan Küreç (2009) ile balık yağı ve keten tohumu ilave edilen rasyonlarla besledikleri etlik piliçlerde yem tüketimi ve yemden yararlanma oranının etkilemediğini bildiren Basmacıoğlu ve ark. (2003)'nin sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Buna karşın KTY'nın etlik piliçlerin, yumurtacı tavukların (Valavan ve ark., 2006) ve bıldırcınların (Balevi ve ark., 2003) performansını ve döl verimini iyileştirdiğini bildiren çalışmalar da mevcuttur. Rasyona KTY ilavesinin yem tüketimi, GCAA ve YYO'nu etkilemediği belirlenmiştir (Balevi ve ark., 1999). KTY'nın ağır kokulu olmasına rağmen, araştırmamızda yem tüketimini düşürmemesi KTY'nın kümes hayvanlarında kullanılabilirliği adına olumlu bir sonuç olarak değerlendirilebilir.

Araştırmamızda rasyona KTY ilavesinin karkas randımanları üzerine etkisi olmaması kolza yağı ile yapılan araştırma sonuçları ile uygunluk göstermektedir (Tserveni-Gousi ve ark. 2001; Kralik ve ark. 2003).

Rasyona KTY ilavesinin yenilebilir iç organlardan kalp, karaciğer ve taşlık ağırlıkları üzerine etkisi olmazken, rasyona %6 KY ilavesi kontrol grubuna göre abdominal yağ oranını önemli ölçüde düşürmüştür. Bu sonuç %6-10 düzeyinde KY ilaveli rasyonlarla beslenen etlik piliçlerin abdominal yağlarında değişim olmadığını bildiren Crespo ve Esteve-Garcia, (2001)'nin çalışmasından farklılık göstermektedir. Literatür bildirişlerinde farklılık gözlenmesi deneme materyali ve farklı deneme koşullarından ileri gelebilir. Özellikle yemin enerji ve protein içeriği ile bunların birbirine oranı başta olmak üzere, kazanılan canlı ağırlık artışı düzeyi, hayvanın cinsiyeti, kesim yaşı vd. bir çok özellik abdominal yağ düzeyini etkileyebilir.

Karma yeme KTY ilavesi kan glikoz, trigliserit ve VLDL düzeylerini etkilememiş, buna karşın kolesterol düzeyini düşürmüştür. Bu sonuçlar KY ilaveli rasyonlarla beslenen Japon Bildircinlarında trigliserit ve HDL seviyesinin etkilenmediğini fakat plazma kolesterol seviyesinin düştüğünü bildiren El-Yamany ve ark. (2008)'nin sonuçlarına benzerlik göstermektedir. Yalçın ve ark., (2007) ve Baucells ve ark., (2000) yumurtacı tavuk rasyonlarında KTY ilavesiyle yumurta kolesterol içeriğinde önemli azalmalar belirlerken; Küreç, (2009) KTY'nın yumurta sarısının kolesterol içeriğini düşürmesinin linoleik asitce en zengin kaynak olmasına bağlanabileceğini bildirmiştir.

Özellikle koroner kalp hastalıkları, damar sertliği ve yüksek tansiyon hastalıklarını artırdığı ifade edilen kolesterol hem insan vücudunda sentezlenmekte hem de gıdalarla dışarıdan alınmaktadır. Ancak insan vücudunda sentezlenmediği için gıdalarla dışarıdan alınmak zorunda olan omega-3 ve omega-6 yağ asitlerinin yeterli düzeyde alınmaları durumunda kalp krizi riskinin azaldığı ve omega-3 yağ asitlerinin kandaki HDL miktarını artırıcı yönde etkilediği bilinmektedir. Keten tohumunun kolesterol düzeyini düşürdüğü ve kalp krizi riskini azalttığını bildiren Anonim, (2005)'in bulguları da araştırmamızda bulunan sonuçları destekler niteliktedir. Broyletinin lipid bileşimi; karma yeme linoleik ve linolenik asitlerin, bitkisel yağların (Ackman ve ark., 1988), omega-3 yağ asitlerince zengin balık ununun (Hulan ve ark., 1984) ve balık yağının (Scaife ve ark., 1994) ilavesiyle değiştirilebilmektedir. Buna karşın, etlik piliç rasyonlarına KTY ilavesinin kötü huylu kolesterol olarak bilinen kan LDL'yi önemli düzeyde düşürmesi, kümes hayvanlarında KTY yağı kullanımının sağlıklı beslenme için önemli avantajlar sağlayabileceğini göstermektedir. Çelebi ve Utlu, (2006), KTY'nın yumurtacı tavuklarda serum kolesterol, LDL, VLDL ve trigliserit seviyesini azalttığını ve HDL seviyesini artırdığını tespit etmişlerdir. Buna karşın Basmacıoğlu ve ark., (2003), balık yağı ve KTY kullanarak yumurtacı tavuklarda yaptığı denemede KTY'nın trigliserit ve HDL serum konsantrasyonunu önemli seviyede etkilemediğini bildirmişlerdir. Rasyona farklı düzeylerde KTY ilavesi etlerin renk, koku, gevreklik ve tat gibi duyuşal kalite özelliklerini kontrol grubuna göre olumsuz yönde etkilemiştir. KTY'nın özellikle but etlerinde gevreklik ve göğüs etlerinde tat üzerine etkisinin kontrol grubuna göre olumsuz olduğu belirlenmiştir. Keten tohumu unu kullanılarak üretilen çığ ve pişmiş sığır eti köftelerinin görünüş, lezzet, gevreklik, sululuk ve genel kabul edilebilirlik puanlarının azaldığı farklı araştırmalarda da belirlenmiştir (Ansorena ve Astiasaran, 2004; Bilek ve Turhan, 2009). Buna karşın KTY'nın etin duyuşal özelliklerini ve yağ asidi profilini iyileştirdiğini (Lopez-Ferrer ve ark., 1999) bildiren araştırmacılar da bulunmaktadır. Literatür bildirişlerindeki çelişkilerin özellikle rasyonda kullanılan hammaddelerin çeşidi (balık yağı gibi) ve miktarı ile KTY'nın düzeyinden kaynaklanabileceğini, bu ve benzeri faktörlerin duyuşal özelliklerde farklılaşma oluşturabileceğini göz ardı etmemek gerekir.

Yaşama gücü bakımından rasyona KTY ilavesi muamele grupları arasında istatistikî bir farklılık oluşturulmasına rağmen, etlik piliç yemlerine % 6 KY ilavesi yaşama gücü değerlerini sayısal olarak arttırmıştır. Yaşama gücü oranları bakımından elde edilen bu bulgular farklı çalışmalarla benzerlik göstermektedir (Balevi ve Coşkun, 1999; Ceylan ve ark., 2003; Yörük ve ark., 2004).

### **Sonuç ve Öneriler**

İnsanların sağlıklı ve dengeli beslenmesi açısından büyük önem taşıyan piliç etinin, doymamış yağ asitlerince özellikle de linoleik asit bakımından en zengin kaynaklardan olan KTY ile zenginleştirilmesiyle son yıllarda insan sağlığını tehdit eden kalp hastalıkları ve kanser gibi ölümcül sağlık sorunlarının ortaya çıkmamasına çalışılmaktadır. Yapılan bu çalışma, kanatlı etindeki kolesterol seviyesinin, rasyonlara ilave edilen KTY ile azaltılabileceğini göstermiştir. Bununla birlikte KTY ilavesiyle etin tadı, gevrekliği, rengi, kokusu gibi duyuşal

özelliklerinde gözlenen olumsuzlukların önüne geçilebilmesi amacı ile gıda mühendisliği gibi diğer bazı çalışma alanlarının da dahil edileceği çok yönlü araştırmalara ihtiyaç bulunmaktadır. Ayrıca, KTY'nın kokusunun giderilerek (deodorize) kullanılmasıyla duyu kalite özelliklerinde iyileşmeler sağlanabileceği de düşünülmektedir.

## 6. Kaynaklar

- Ackman, R. G., Lamothe, M. F., Hulan, H. W., Proudfoot, F. G. 1988. The broiler chicken. It's current and potential role as a source of long chain n-3 fatty acids in our diets. N-3 News 3.1.
- Anonim, 2005. Flax Versus Fish-Good Sources of Omega-3 Fats. <http://www.flaxcouncil.ca/pdf/flaxvfish.pdf>
- Anonymous, 2007. Ross 308 Damızlık Sürülerin Sevk ve İdare Kitabı, Ross Breeders Anadolu A.Ş. Horasan Sk. No 11, GOP 06700 Ankara.
- Ansorena, D., Astiasaran, I., 2004. The use of linseed oil improves nutritional quality of the lipid fraction of dry-fermented sausages. Food Chemistry, 87, 69–74.
- Balevi, T., Coşkun, B. 1999. Rasyonlarda kullanılan bazı yağların etlik piliçlerde performans ve abdominal yağdaki yağ asidi kompozisyonları üzerine etkileri. Uluslararası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı. 3-6 Haziran 1999. İstanbul. 336-347.
- Balevi, T., Dere, S., Coşkun, B., Tilki, M. 2003. Omega-6, 3,9 ve Doymuş Yağ Asitleri Bakımından Zengin Rasyonların Japon Bildiricilerinde Döl Verimi ve Performans Üzerine Etkisi. II. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi 333-336.
- Basmacıoğlu, H., Çabuk, M., Ünal, K., Özkan, Ö., Akkan, S., Yalçın, H., 2003. Effects of dietary fish oil and flax seed on cholesterol and fatty acid composition of egg yolk and blood parameters of laying hens. South African J. of Animal Sci. 33 ( 4) 266-273
- Baucells, M.D, Crespo, N., Barroeta, A.C., Lopez-Ferrer, S., Grashorn, M.A. 2000. Incorporation of different polyunsaturated fatty acids into eggs. *Poult. Sci.* 79, 51-59.
- Bilek, A. E., Turhan, S., 2009. Enhancement of the nutritional status of beef patties by adding flaxseed flour. *Meat Sci.* 82:472-477.
- Ceylan, N., Çiftçi, İ., İlhan, Z., 2003. Büyütme faktörü antibiyotiklere alternatif yem katkılarının etlik piliçlerde besi performansı ve bağırsak mikroflorası üzerine etkileri. *Türk J Vet Anim Sci* 27: 727–733.
- Crespo N., Esteve-Garcia E. (2001): Dietary fatty acid profile modifies abdominal fat deposition in broiler chickens. *Poult. Sci.*, 80, 71–78.
- Çelebi, S., ve Utlu, N., 2006. Influence of animal and vegetable oil in layer diets on performance and serum lipid profile. *Int. J. of Poultry Sci.* 5 (4): 370-373.
- El-Yamany, H., El Allawy, M.H., Abd El-Samee, L.D., and El-Ghamry, A.A. 2008. Evaluation of using different levels and sources of oil in growing japanese Quail diets. *American-Eurasian J. Agric. & Environ sci.*, 3 (4): 577-582.
- Hulan, H. W., Proudfoot, F. G., Nash, D. M. 1984. The effects of different dietary fat sources on general performance ve carcass fatty acid composition of broiler chickens. *Poultry Science*, 63; 324-332.
- İşleröğlü, H., Yıldırım, Z., Yıldırım, M., 2005. Fonksiyonel Bir Gıda Olarak Keten Tohumu. *GOÜ, Ziraat Fakültesi Dergisi.* 22(2), 23-30.
- Kralik, G., Skrtic, Z., Kusec, G., Kadlec, J. 2003. The influence of rape seed/oil on the quality of chicken carcasses. *Czech Journal of Animal Science*, 48; 77-84.
- Küreç, F., 2009. Rasyonda keten tohumu yağı kullanımının yumurtacı tavuklarda yumurta verimi, yumurta kalite özellikleri ve bazı kan parametreleri üzerine etkileri. Yüksek lisans tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Adana.
- Lopez- Ferrer, S., Baucells, M. D., Barroeta, A. C., Grashorn, M. A. 1999. n-3 enrichment of chicken maet using fish oil. Alternative substitution with rapeseed ve linseed oils. *Poultry Science*, 78; 356-365.
- POS,1994. Fatty acid analyses.POS Pilot Plant Corporation, Saskaton, SK
- Scaife, J. R., Moyo, J., Galbraith, H., Michie, W., Campbell, V. 1994. Effect of different dietary supplemental fats and oils on the tissue fatty acid composition and growth of female broilers. *British Poultry Science* 35: 107-118.

- Tserveni-Gousi, A. S., Yannakakis, S., Yannakopoulos, A. L., Giamoustaris, A., Cristaki, E. 2001. Effect of flaxseed in turkey diets on lipid composition of breast. IXth European Symposium on the Quality of Poultry Meat. 9-12 september. Kuşadası. Turkey.
- Valavan S.E., Selvaraj P., Mohan B., Sundaram T.K., Viswanathan K., Ravi R., Purushothaman M.R. (2006): Effects of various n-3 lipid sources on the quality characteristics and fatty acids composition of chicken meat. World's Poult. Sci. J., 62, 240.
- Yalçın, H., Ünal, M.K., Basmacıoğlu, H., 2007. The fatty and cholesterol composition of enriched egg yolk lipids obtained by modifying hens diets with fish oil and flaxseed. Selçuk Üniversitesi. 372-378, 2007. Konya.
- Yörük, M. A., Gül, M., Hayırlı, A., Macit, M., 2004. The effects of supplementation of humate and probiotic on egg production and quality parameters during the late laying period in hens. Poultry Sci. 83: 84–88.





## Yüksek Çevre Sıcaklığı Altında Yetiştirilen Yumurtacı Tavuklara Seçmeli Olarak Sunulan Antioksidanlı (Vitamin E ve Sinamaldehit) ve Antioksidansız Rasyonların Performans ve Yumurta Kalitesi Üzerine Etkileri

Zeynep Şahan<sup>1</sup>, Uğur Serbest<sup>2</sup>, Afshin Farivar<sup>1</sup>, Ladine Çelik<sup>1</sup>, Hasan Rüştü Kutlu<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Adana

<sup>2</sup>Bor Meslek Yüksek Okulu, Niğde Üniversitesi, 51700 Niğde

### Özet

Mevcut çalışma, yüksek çevre sıcaklığı altında beslenen yumurtacı tavuklara seçmeli olarak sunulan alfa-tokoferol asetat ve tarçın yağının yumurtlama performansı ve yumurta kalitesi üzerine etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. 42 haftalık kahverengi yumurtacı tavuklar, benzer canlı ağırlıkta her birinde 14 hayvan bulunan 4 gruba ayrılmışlardır. Bireysel kafes sisteminde barındırılan tavuklar 8 hafta süreyle denemede tutulmuşlardır. 1. Grup 30 mg vitamin E (VIT E-30), 2. Grup antioksidansız ve 200 mg vitamin E arasında ikili seçmeli (A-SIZ + VIT E-200), 3. Grup antioksidansız ve 200 mg sinamaldehit arasında ikili seçmeli (A-SIZ + SIN-200), 4. Grup ise antioksidansız, 200 mg vitamin E ve 200 mg sinamaldehit arasında üçlü seçmeli (A-SIZ + VIT E-200 + SIN-200) yumurtacı tavuk yemleriyle beslenmişlerdir. Deneme süresince 16:8 saatlik aydınlık:karanlık aydınlatma periyodu uygulanmış, günde 16 saat 22-24 °C ve aydınlık periyodda olacak şekilde 8 saat 34-36 °C sıcaklık uygulaması yapılmıştır. Yem ve su *ad libitum* verilmiştir. Yumurtlama performansı olarak belirlenen yem tüketimi, yumurta ağırlığı, yumurta üretimi günlük olarak, yumurta kalitesi haftalık olarak ölçülmüştür. Deneme sonunda elde edilen bulgular; rasyon muamelelerinin yem tüketimi, yumurta verimi, yemden yararlanma oranı ve canlı ağırlığı önemli düzeyde etkilemediğini göstermiştir. Yumurtanın iç kalite özellikleri değerlendirildiğinde, rasyonda sinamaldehiti ikili ya da üçlü tercihli olarak alan grupların ak kalitesinin iyileştiği görülmüştür. Yüksek sıcaklık altında yumurtacı tavukların antioksidan gereksinimlerini karşılamak için seçmeli yemleme gruplarında başarılı oldukları görülmüştür. Sonuç olarak, yüksek sıcaklığın yumurta ak kalitesinde oluşturduğu olumsuzlukların yeme ilave edilecek antioksidanlarca azaltılabileceği, antioksidanın kaynağının önemli olduğu ve tercihli yemleme uygulaması ile hayvanların antioksidan gereksinimlerini karşılayabilecekleri ortaya koyulmuştur.

**Anahtar kelimeler:** yumurtacı tavuk, sinamaldehit, vitamin E, sıcaklık stresi, yumurta verimi ve kalitesi.

**Effects of Self-Selection Feeding Cinnamon Oil and Vitamin E on Hen Performance and Egg Quality under Heat Stress**

### Abstract

The present study was conducted to evaluate laying performance and egg quality to verify the ability of laying hens to select feed in order to meet their antioxidant requirements from dietary cinnamon oil or vitamin E exposed to heat stress. For that, 56 Brown layers, 42-week-old, were divided into 4 equal groups (n = 14); control (30 mg vitamin E; VITE-30; single feed), without antioxidant and 200 mg vitamin E (A-SIZ + VIT E-200; choice feeding), without antioxidant and 200 mg cinnamon oil (A-SIZ + SIN-200; choice feeding) and without antioxidant, 200 mg vitamin E or 200 mg cinnamon oil (A-SIZ + VIT E-200 + SIN-200; choice feeding) for 8 weeks. A 16:8 hours light:dark photoperiod was employed. In the light period the birds were heated for 8 hours, during which the temperature fluctuated 35-37°C, while for the rest of the day the temperature was kept about 18-20 °C every day. Feed and water were given *ad libitum*. Laying performance was assessed by recording feed intake, egg weight, egg production and egg quality. The results showed that cinnamon oil or vitamin E supplementation did not have significant (P>0.05) effects on feed intake, egg mass, feed conversion efficiency and body weight. However, supplemental cinnamon oil improved albumen quality. Hens can improve the balance between their antioxidant requirements and their antioxidant intake if they can be taught to select

an appropriate diet. It could be concluded that providing dietary antioxidant sources could have a potential to increase egg albumen quality under heat stress condition. And also dietary antioxidant source is important. In general, the choice feeding indicates that laying hens are able to efficiently meet the antioxidant requirements from the supplied feed under heat stress condition.

**Key words:** laying hens, cinnamon oil, vitamin E, heat stress, egg production and quality

## Giriş

Konvansiyonel üretim, küresel ısınmaya bağlı kontrol dışı çevresel etmenler (sıcaklık, nem), genetik kapasitedeki iyileşmeler gibi pek çok etken kanatlı hayvanların bağışıklık sistemini daha duyarlı hale getirmiştir. Canlının strese karşı verdiği yanıtın sonucu olarak çok fazla miktarda serbest radikal üretilmektedir. Bu durum vücudun enerji üretim sistemini aşırı çalışmaya zorlamakta ve toksik atık olan serbest radikallerin sayısını artırmaktadır. Daha da ötesi organizmadaki stres reaksiyonunu düzenleyen hormonların bizzat kendileri (kortizol ve katekolaminler) son derece tahrip edici serbest radikallere dönüşmektedirler (Güre Alaca ve Arabacı, 2005). Canlı organizma, serbest radikalleri tanıyan ve etkisiz hale getiren bir sisteme sahiptir. Enzimler ve antioksidanlardan oluşan bu sistem; serbest radikalleri hücre zarına, nükleik asitlere (DNA) ve hücre bileşenlerine saldırmadan kendine çekmekte ve bağlamaktadır (Miguel ve Fleming, 1982). Hücreleri oksidatif stresten uzak tutmak amacıyla doğal antioksidan niteliğindeki bitki esans yağlara olan eğilim son yıllarda dikkat çekici boyuta ulaşmıştır. Aromatik bitkilerin fenolik bileşiklerden kaynaklanan antioksidan etkisi, serbest radikalleri temizleme, metal iyonlarla bileşik oluşturma ve singlet (tekli) oksijen oluşumunu engelleme veya azaltma özelliklerinden kaynaklanmaktadır (Skerget ve ark., 2005). Fenolik bileşikler içinde en fazla bulunanlar ise flavonoidler, fenolik asitler ve fenolik terpenlerdir. Bu bileşiklerin aromatik halkalarındaki hidroksil gruplarından hidrojen vermek suretiyle lipitler ve diğer biyomoleküllerin (protein, karbonhidrat, nükleik asitler) serbest radikaller tarafından okside edilmeleri önlenmiş olur. Aromatik bitkilerin yapısındaki flavonoidler ve fenolik bileşikler daha çok yaprak, çiçek ve odunsu kısımlarında bulunmakta ve daha çok ekstraksiyon, destilasyon gibi yöntemlerle elde edilen uçucu yağ ekstraktları şeklinde kullanılmaktadır (Soycan Önenç ve Açıkgöz, 2005). Galobart ve ark. (2001), n-3 yağ asitlerince zenginleştirilmiş yumurtalarda alfa-tokoferol asetatın lipid oksidasyonunu azaltırken, biberiye ekstraktının etkili olmadığını saptamışlardır. Buna karşılık, rasyona ilave edilen biberiye ve alfa-tokoferol asetatın yumurta verimi yumurta kalitesi üzerine etkilerini inceleyen Florou-Paneri ve ark. (2006), alfa-tokoferolün yanı sıra biberiye'nin de antioksidan özelliklerinin yumurta sarısına geçtiğini ve lipid peroksidasyonunu önlediğini ortaya koymuşlardır. Botsoglou ve ark. (2005), alfa-tokoferolün en yüksek antioksidan aktiviteye sahip iken safranın, biberiye ve yabancı mercanköşküne göre daha fazla antioksidan aktiviteye sahip olduğunu ortaya koymuşlardır. Ayrıca yumurta sarısının lipid oksidasyonuna direncinin rasyona ilave edilen alfa-tokoferol, safran, biberiye ve yabancı mercanköşkü ile artırılabilceği, safran, biberiye ve yabancı mercanköşkünün antioksidan özelliklerinin ürüne yansiyabileceği belirlenmiştir. Tarçın yağı, kabuğu veya ilgili bileşikleri (sinnamaldehydler, sinamik asit) ile yapılan çalışmalar ağırlıklı olarak antioksidan kapasite (Mathew ve Abraham, 2006), antitümör aktivite (Kwon ve ark., 1998), antimutajenik etki (Shaughnessy ve ark., 2001) ile ilişkili olup mevcut çalışmada antioksidan kaynağı olarak kullanılan tarçın yağının yumurtacı tavuklar üzerindeki etkilerine ilişkin literatüre rastlanmamıştır.

Öte yandan, yüksek sıcaklık altında yetiştirilen tavukların verimlerindeki ve bağışıklık sistemindeki zayıflamanın yanı sıra yüksek sıcaklığın etkisiyle yumurta kabuk ve kalitesi gerilemektedir. Yemin termojenik etkisine bağlı olarak tüketimine bağlı vücutta oluşturduğu sıcaklık artışını azaltmak amacıyla kanatlı hayvanlar yem tüketimini düşürmekte ve bu olay performansta gerilemeye neden olmaktadır. Yüksek çevre sıcaklığının neden olduğu verim düşüklüğünde kanın kalsiyum taşıma kapasitesi düşmektedir. Ayrıca yüksek sıcaklık, yumurtlama zamanı ve yumurta oluşumunu etkilemektedir. Diğer taraftan, yüksek çevre sıcaklığı altındaki tavuklardaki solunum hızındaki aşırı artma sonucu kandaki karbondioksit düzeyi düşmektedir. Bunun sonucu olarak, yumurta kabuk bezinde oluşan karbonik asit miktarında azalma meydana gelmektedir. Karbondioksit gereksinimi, karbonik anhidraz enziminin etkisinde karbonik asitin su ve karbondioksite parçalanmasıyla sağlanmakta; ancak bu durumda kabuğu oluşturacak karbonat miktarını azaltmakta ve kabuk kalitesinde düşme ve kırık-çatlak yumurta miktarında artış görülmektedir (Kutlu ve ark., 1996). Bitki esans yağ karışımlarının yumurta üretimi ve yemden yararlanma oranını iyileştirdiği, kırık-çatlak yumurta sayısını azalttığı (Çabuk ve ark.,

2006) bildirilmiştir. Botsoglou ve ark. (2005), safranın yumurta sarı rengini iyileştirdiğini belirlemişlerdir. Yumurtacı tavuk rasyonlarına ilave edilen %0.1 ve 0.5 kekiğin yemden yararlanma oranı ve yumurta verimini artırdığı; dışkıdaki E.coli. konsantrasyonunu ise azalttığı gözlenmiştir (Bölükbaşı ve Erhan, 2007). Çetingül ve ark. (2008) damızlık yumurtacı bıldırcınların rasyonlarına ilave edilen kuru nanenin yumurta sarı indeksi ve embriyonik mortalite üzerine olumsuz etkiye sahip olduğunu; ancak 50 g/kg nanenin rasyonda güvenle kullanılabileceğini bildirmişlerdir. Mitsopoulos ve ark. (2010), biberiye yaprakları ve gövdesi ile yabancı mercanköşkü eterik yağının yumurtlama performansı ve yumurta kalitesi üzerine önemli bir etkiye sahip olmadığını bildirmişlerdir. Görüldüğü gibi mevcut literatürde tarçın üzerine yapılmış çalışmaya rastlanmamıştır.

Stres altında gereksinim düzeyi arttığı belirtilen; ancak sıcaklık stresi altında gereksinim düzeyi ne kadar arttığı bilinmeyen antioksidan etkili kaynakların yumurtacı tavukların tercihine sunulduğunda ne şekilde seçim sergileyecekleri, fizyolojik ihtiyaçlarını karşılayacak yönde antioksidan kaynağı veya kaynakları içeren veya içermeyen karma yemler arasında ne şekilde bir tercih yapacakları, antioksidan tüketimlerini ayarlayıp ayarlayamayacakları henüz detaylı bir araştırmaya konu olmamıştır.

Konuyla ilgili bildirilerden hareketle kanatlı hayvanlara özel besin madde gereksinimlerini karşılamak üzere biri gereksinimin altında diğeri üzerinde en az iki veya daha fazla yem kaynağı aynı anda sunulduğunda, üzerinde durulan besin maddesi veya etkilil madde için optimum gereksinimlerini karşılayacak dengeli, uygun yem karışımı hazırlama yeteneğine dayanan tercihli yemleme metodu hayvan beslemede özel bir öneme sahiptir (Emmans, 1978; Kutlu ve Forbes, 1993a,b). Mevcut çalışmada, bu metod ile antioksidan etkiye sahip alfa-tokoferol asetat ile antioksidan etkiye sahip olduğu bilinen tarçın uçucu yağ (Mathew ve Abraham, 2006) kaynağınca zengin veya bu kaynaklardan yoksun yemlerle beslenen stres altındaki yumurtacı tavukların antioksidan gereksinimlerini karşılamaya yönelik olası özel yetenekleri test edilmiş, seçmeli yemleme tekniği ile antioksidan madde tüketiminin hayvanlarca ayarlanıp ayarlanamayacağı ve sıcaklık stresinin olumsuz etkilerinin elimine edilip edilemeyeceği incelenmiştir.

Bu amaçla mevcut çalışma ile yumurtacı tavukların serbest seçimine sunulacak vitamin E ve/veya sinamaldahit içerikli yemlerle, hem hayvanın optimum gereksinim düzeyleri belirlenmeye çalışılmış, hem de vitamin E ile sinamaldehyt arasında olası sinerjik etkileri ortaya koyulması hedeflenmiştir. Vitamin E ile sinamaldehyt katkılı veya katkısız rasyonlarla serbest seçim esasıyla yemlemenin yüksek çevre sıcaklığı altında yetiştirilen yumurtacı tavuklarda yumurta verimi, yumurta iç ve dış kalitesine olan etkileri de bu kapsamda değerlendirilmiştir.

## Materyal ve Metod

Tesadüf parselleri deneme planına uygun olarak yürütülen araştırmada, hayvan materyali olarak 8 hafta süre ile 42 haftalık kahverengi yumurtacı tavuklar kullanılmıştır. Yem materyali olarak %17.8 ham protein ve 2750 ME (kcal/kg) içeriğine sahip standart yumurtacı kafes tavuk yemi kullanılmıştır.

Denemede kullanılan tarçın uçucu yağı soğuk pres yöntemi ile elde edilmiş olup *Herba Gıda Ltd.Şti.* Seferihisar/İzmir'den sağlanmıştır. Tarçın uçucu yağının etken madde bileşimi GC analiz tekniği ile saptanmış ve sonuçlar Tablo 1'de verilmiştir. Her birinde 14 yumurtacı tavuğun bulunduğu 4 muamele grubunda; 1. Grup 30 mg vitamin E (VIT E-30), 2. Grup antioksidansız ve 200 mg vitamin E arasında ikili seçmeli (A-SİZ + VIT E-200), 3. Grup antioksidansız ve 200 mg tarçın yağı aktif bileşeni sinamaldehyt arasında ikili seçmeli (A-SİZ + SIN-200), 4. Grup ise antioksidansız, 200 mg vitamin E ve 200 mg sinamaldehyt arasında üçlü seçmeli (A-SİZ + VIT E-200 + SIN-200) rasyonlarla beslenmiştir (Tablo 2). Gruplar arasında antioksidan aktivite karşılaştırmasının kolay ve sağlıklı yapılabilmesi için tarçın uçucu yağının antioksidan aktivitesinin 200 ppm vitamin E aktivitesine eşdeğer olacak şekilde yeme ilave edilmesine özen gösterilmiştir. Vitamin E ve Tarçın uçucu yağının in vitro antioksidan kapasitesi DPPH yöntemi (Serbest Radikal Yakalama Aktivitesi) ile belirlenmiştir (Sacchetti ve ark., 2005). Yumurtacı tavuklarda vitamin E'nin optimum dozu 30 mg/kg olarak, stres koşullarında ise bu gereksinimin arttığı bilindiğinden dolayı, yeme eklenecek antioksidan düzeyinin 200 mg/kg yem olacak şekilde gruplar oluşturulmuştur.

Tablo 1. Tarçın uçucu yağının kimyasal bileşimi

Bileşik Adı	Alan	Hesaplama (%)
Asetik Asid	219623	0,07
Etanol	3134677	0,97
Etanol, 2-(2-Butoxyethoxy)-	834079	0,26
Benzil Alkol	111608264	34,66
Alpha.-Terpinolen	3883815	1,21
Benzaldehid Propileneğlikol Asetal	3235964	1,01
Sinamaldehyd	57413780	17,83
Eugenol	860078	0,27
Sinamil Asetat \$\$ Sinamil Alkol, Asetat	139394	0,04
Asetohidrazid	264400	0,08
Propeiyonik Asid	70624920	21,93
Pirolidinedion	68010056	21,12
Vinil Trans-Sinnamat	610664	0,19
1-Propanol, 2-Amino-(Cas) \$\$ 2-Amino-1-Propanol \$\$ Alaninol \$\$ 2-Aminopropanol	236779	0,07
Heptacosanoik Asid	241000	0,07
<b>Toplam</b>	<b>321975747</b>	

Tablo 2. Deneme grupları

Gruplar	Muameleler (rasyon bileşimi)	Yemleme Şekli
<b>1: VIT E-30</b>	<b>Kontrol; Antioksidan (30 mg vitamin E içeren)</b>	<b>TEK YEM</b>
<b>2: A-SIZ VIT E-200</b>	<b>Muamele: Antioksidansız yem ile 200 mg vitamin E içeren yem arasında tercihli yemleme</b>	<b>TERCİHLİ YEMLEME (2 yem arasında)</b>
<b>3: A-SIZ SIN-200</b>	<b>Muamele: Antioksidansız yem ile 200 mg Sinamaldehyd içeren yem arasında tercihli yemleme</b>	<b>TERCİHLİ YEMLEME (2 yem arasında)</b>
<b>4: A-SIZ VIT E-200 SIN-200</b>	<b>Muamele: Antioksidansız yem, 200 mg vitamin E ve 200 mg Sinamaldehyd içeren üç yem arasında tercihli yemleme</b>	<b>TERCİHLİ YEMLEME (3 yem arasında)</b>

Tavukların günlük yem tüketimleri 7 gün için toplanarak haftalık, haftalık yem tüketimleri de ardışık haftalarda toplanarak kümülatif yem tüketimleri saptanmıştır. Yemden yararlanma oranı; haftalık tüketilen yem miktarının, o haftaya ait toplam yumurta verimine bölünmesiyle belirlenmiştir. Antioksidan tüketimi, haftalık yem tüketiminin yemdeki antioksidan düzey ile çarpılmasıyla elde edilmiştir. Yumurta kalitesi, haftada bir kez aynı gün olmak üzere bir gün bekletilen yumurtalar üzerinde yapılmış, iç ve dış kalite ölçütleri olarak; en-boy, kabuk ağırlığı, kabuk kalınlığı (sivri-orta-küt), ak ve sarı ağırlığı, sarı renk skalası (Roche Sarı Renk Yelpazesi, 1-15), ak ve sarı yüksekliği, ak ve sarı çapı ölçümlenmiş, şekil indeksi, sarı indeksi, ak indeksi ve Haugh Unit hesaplanmıştır.

Denemede elde edilen veriler SAS (1996) paket programı kullanılarak deneme modeline uygun olarak General Linear Model (PROC GLM) prosedürü ile varyans analizine tabi tutulmuş (SAS, 1996), muamele gruplarına ait ortalamaların çoklu karşılaştırılmasında DUNCAN çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır. İki farklı antioksidan kaynağını tercihli alan grubun karşılaştırılmasında ise t-testi uygulanmıştır.

### 3. Bulgular ve Tartışma

Yüksek çevre sıcaklığı altında beslenen yumurtacı tavuklara seçmeli olarak sunulan vitamin E ve sinamaldehydin yumurtlama performansı ve yumurta kalitesi üzerine etkisinin belirlendiği çalışmada, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı ve yumurta verimi üzerine rasyon muamelelerin etkisinin önemsiz ( $P>0.05$ ) olduğu görülmüştür. Çalışmanın 3. haftasında en yüksek yem tüketimi antioksidan ilavesiz, 200 mg vitamin E ve 200 mg

sinamaldehit arasında üçlü seçmeli yemle (A-SIZ + VIT E-200 + SIN-200) beslenen grupta gözlenmiş olmasına rağmen deneme sonunda gruplar arasındaki farklılık ortadan kalkmıştır (Tablo 2). Yemden yararlanma oranı değerlendirildiğinde, deneme süresince gruplar muamelelerden istatistiki olarak etkilenmemiştir.

Tablo 2. Rasyon antioksidan kaynağı ve yemleme metodunun yüksek sıcaklık altında yetiştirilen yumurtacı tavukların yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı üzerine etkileri.

Parametre	VIT E-30	A-SIZ/ VIT E-200	A-SIZ /SIN-200	A-SIZ / VIT E-200/SIN-200	SED	Önem Düzeyi
Deneme başı canlı ağırlık (g)	1713.64	1708.21	1708.86	1705.43	24.23	-
Deneme sonu canlı ağırlık(g)	1792.93	1799.29	1777.57	1804.36	20.23	-
1. hafta yem tuk.(g/7 gün)	801.57	697.62	797.57	672.50	22.24	-
2. hafta yem tuk.(g/7 gün)	782.86	754.36	760.07	822.64	14.04	-
3. hafta yem tuk.(g/7 gün)	773.07ab	729.36b	729.07b	821.14a	12.57	*
4. hafta yem tuk.(g/7 gün)	789.14	744.29	749.71	785.36	13.03	-
5. hafta yem tuk.(g/7 gün)	796.07	800.93	743.57	817.29	12.74	-
6. hafta yem tuk.(g/7 gün)	762.29	737.71	734.00	790.93	12.92	-
7. hafta yem tuk.(g/7 gün)	748.00	739.50	722.07	775.86	10.98	-
8. hafta yem tuk.(g/7 gün)	712.71ab	724.29ab	681.71b	773.00a	12.77	-
Top. yem tüketimi (g/56gün)	6165.71	5929.15	5917.79	6258.71	79.52	-
Ort. yem tüketimi (g/tavuk/56gün)	770.72	741.14	739.73	782.34	9.94	-
1. hafta yem. yar. oranı (yem tüketimi, 7 gün/yumurta verimi)	2.21	2.23	1.96	2.41	0.08	-
2. hafta yem. yar. oranı	1.92b	2.30a	2.15ab	2.19ab	0.05	-
3. hafta yem. yar. oranı	2.09	1.92	2.08	2.08	0.05	-
4. hafta yem. yar. oranı	1.94	2.01	1.98	1.93	0.03	-
5. hafta yem. yar. oranı	2.00	2.03	2.01	1.98	0.03	-
6. hafta yem. yar. oranı	1.83	2.02	1.88	1.89	0.04	-
7. hafta yem. yar. oranı	1.76	1.87	1.99	1.93	0.05	-
8. hafta yem. yar. oranı	1.70	1.87	1.83	1.82	0.04	-
Toplam yem. yar. oranı (56 gün)	1.91	2.01	1.92	2.01	0.02	-
Yumurta sayısı (adet/56 gün)	45.29a	42.00ab	41.17b	41.86ab	0.64	-

\* : P<0.05; \*\* : P<0.01; - : P>0.05; SED: Ortalamalar arası farklılığın standart hatası

Tablo 3'den görülebileceği gibi deneme sonunda grupların antioksidan tüketimleri hesaplanmıştır. Antioksidan tüketimi üzerine muamele etkisinin önemli olduğu (P<0.01) belirlenmiş, buna göre tüm gruplar kıyaslandığında en yüksek tüketim antioksidan ilavesiz, 200 mg vitamin E ve 200 mg sinamaldehit arasında üçlü seçmeli yemle (A-SIZ + VIT E-200 + SIN-200) beslenen grupta gözlenirken, en düşük antioksidan kaynağı alımı rasyonuna 30 mg vitamin E ilaveli (VIT E-30) grupta gözlenmiştir.

Rasyonunda 200 mg vitamin E ve 200 mg sinamaldehiti antioksidansız yemlere karşı ikili seçmeli yemle beslenen grupların antioksidan tüketimlerinin benzer olduğu gözlenmiştir.

Hayvanlara antioksidansız yem ve farklı antioksidan kaynaklarının birlikte sunulduğu üçlü seçmeli grupta (A-SIZ/VIT E-200/SIN-200) ise, antioksidan kaynakları hayvanlar tarafından eşit düzeyde tercih edilmemiş, vitamin E (55.61 mg/kg) tüketimi, sinamaldehit (37.60 mg/kg) tüketimine göre fazla olmuştur. Bu grubun toplam antioksidan tüketimi (90.52 mg/kg) ise ikili tercih yapan gruplara (72.35 ve 70.34 mg/kg) göre yüksek olmuştur.

Yüksek sıcaklık altında yetiştirilen yumurtacı tavuklara seçmeli yem sunulması, kontrol grubunun (VIT E-30) antioksidan tüketimine göre kıyaslandığında hayvanların antioksidan gereksinimlerini karşılamada başarılı olduklarını göstermektedir. Seçmeli iki yem sunulan grupların benzer miktarda antioksidan tüketmiş olmaları

yüksek sıcaklık altındaki tavukların antioksidan gereksinim düzeylerinin benzer olduğunu göstermiştir. Hayvanların üç yem arasında tercih yapmaları istendiğinde ise, iki yem sunulanlara göre antioksidan kaynakları sinerji göstererek hayvanlar daha fazla antioksidan tüketmelerine neden olmuş ve antioksidan kaynağının ne olduğu tüketim miktarını etkilemiştir. Buna göre vitamin E (55.61 mg/kg) sinamaldahite (37.60 mg/kg) oranla daha fazla tercih edilmiştir.

Tablo 3. Rasyonun farklı antioksidan kaynağı ve yemleme metodunun yüksek sıcaklık altında yetiştirilen yumurtacı tavukların antioksidan tüketimi (mg/tavuk) üzerine etkileri.

Gruplar	1. hafta	2. hafta	3. hafta	4. hafta	5. hafta	6. hafta	7. hafta	8. hafta	Toplam (mg/kg)	Ortalama (mg/kg)
1: VIT E-30	24.05c	23.49b	23.19c	23.67b	23.88c	22.87c	22.44b	21.38b	184.97c	23.12c
2: A-SIZ/ VIT E-200	84.78a	79.54a	65.01b	69.55a	72.82b	74.15ab	73.36a	80.31a	512.57b	72.35b
3: A-SIZ/SIN-200	49.96b	78.06a	80.36ab	74.91a	69.89b	66.87b	71.51a	71.16a	562.72b	70.34b
4: A-SIZ/VIT E-200/SIN-200	88.49a	94.80a	93.27a	82.09a	93.64a	89.69a	84.97a	83.00a	709.94a	90.52a
SED	3.30	3.07	3.22	3.19	3.41	3.65	3.32	3.42	22.55	18.58
P (4 grup) <sup>‡</sup>	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
4: VIT E-200	50.63	59.39	55.10	55.73a	55.59	57.51	56.00a	54.89a	444.83a	55.61a
SIN-200	40.77	41.32	41.11	33.55b	44.40	37.53	33.80b	32.80b	285.11b	37.60b
SED	4.05	4.60	4.59	3.90	4.27	4.79	4.64	3.90	26.08	3.08
P (VIT E-200 ve SIN-200 seçimi) <sup>§§</sup>	-	-	-	**	-	*	*	**	**	**

<sup>‡</sup>: Tüm grupların antioksidan tüketim değerleri arasındaki fark istatistik olarak önemlidir.

<sup>§ §</sup>: Seçim esasıyla verildiğinde 4. grubun antioksidan tüketim değerleri arasındaki fark istatistik olarak önemlidir.

Haftalık yapılan ölçümler sonucunda elde edilen iç ve dış yumurta kalite ölçütlerinin ortalaması incelendiğinde iç kalite kriterlerinden ak yüksekliği, uzunluğu ve genişliği rasyon muamelelerinden etkilenmiştir (Tablo 4).

Ak yüksekliği A-SIZ/SIN-200 ve A-SIZ/VIT E-200/SIN-200 tercihli yemleme gruplarında yüksek bulunmuştur. En düşük ak yüksekliği ise A-SIZ/ VIT E-200 tercihli yemleme grubunda belirlenmiştir (P<0.05).

Ak genişliği ve ak uzunluğu en fazla VIT E-30 ile A-SIZ/VIT E-200 tercihli yemleme grubunda saptanmıştır. A-SIZ/SIN-200 ve A-SIZ/VIT E-200/SIN-200 tercihli yemleme gruplarında ise en düşük değerler bulunmuştur (P<0.01).

Tablo 4. Rasyonun farklı antioksidan kaynağı ve yemleme metodunun yüksek sıcaklık altında yetiştirilen yumurtacı tavukların yumurta verimi ve yumurta kalitesi üzerine etkileri.

Parametre	VIT E-30	A-SIZ / VIT E-200	A-SIZ /TAR-200	A-SIZ / VIT E-200/TAR-200	SED	Önem Düzeyi
Yumurta Verimi (g/gün)	61.90	61.98	62.15	61.11	0.47	
Skor	8.70	8.37	8.65	8.50	0.06	-
Yumurtanın Eni (mm)	43.66	43.51	43.98	43.62	0.10	-
Yumurtanın Boyu (mm)	55.84b	57.50a	56.91ab	56.56ab	0.25	-
Şekil İndeksi	78.29	75.72	77.32	77.19	0.33	-
Kabuk Ağırlığı (g)	6.58	6.56	6.53	6.61	0.08	-
Sarı Ağırlığı (g)	15.95	15.89	16.52	15.83	0.12	-
Ak Ağırlığı (g)	39.36	39.53	39.10	38.66	0.22	-
Sarı Ağırlığı (%)	25.83	25.64	26.61	25.94	0.32	-
Kabuk Ağırlığı (%)	10.64	10.59	10.48	10.84	0.11	-
Ak Ağırlığı (%)	63.53	63.76	62.90	63.22	0.28	-
Sarı Yüksekliği (mm)	17.93ab	17.96ab	18.32ab	18.67a	0.16	-
Sarı Genişliği (mm)	40.15a	39.36ab	39.53ab	38.89b	0.19	-
Sarı İndeksi	44.67	45.69	46.34	48.08	0.15	-
Ak Yüksekliği (mm)	6.62ab	6.15b	7.45a	7.45a	0.17	*
Ak Genişliği (mm)	79.27a	78.12a	73.94b	73.02b	0.70	**
Ak Uzunluğu (mm)	92.49a	91.03a	85.34b	85.80b	0.75	**
Ak İndeksi	7.77	7.32	9.42	9.49	0.08	-
Haugh Birimi	79.75	76.59	84.81	85.34	0.39	-
Kırılma Direnci (kg/cm <sup>2</sup> )	11.07	9.47	9.65	10.95	0.67	-
Yumurta Kabuk Kalınlığı (µm)						
Küt	372.67	371.48	369.53	380.80	4.49	-
Orta	375.82	381.39	365.90	376.40	3.62	-
Sivri	383.85	376.78	365.88	386.40	4.32	-
Ortalama	377.44	376.55	367.10	381.20	3.88	-

Yumurta akının bileşimi, kimyasal ve fonksiyonel özellikleri bilinmesine rağmen ak yüksekliğinin belirteçleri henüz tam olarak aydınlatılamamıştır (Robinson, 1987; Li-Chan ve Nakai, 1989). Ak yüksekliğinde rol oynayan en önemli belirteç ovomusin olup bunun yapısı ve içeriği ak yüksekliğinde etkilidir. Düşük ak yüksekliğinde ise ovomusin proteolizi, disüfit bağlarının parçalanması (bilindiği gibi disüfit bağları proteinlerin çapraz bağlarının oluşmasında önemlidir), lizozimle olan interaksiyonlar ve kesin olmamakla birlikte  $\alpha$  ve  $\beta$  ovomusin arasındaki interaksiyonlar etkili olmaktadır (Stevens, 1996).  $\beta$ -ovomusin esas olarak ak yüksekliğinin jelatinimsi özelliğinden sorumlu olup bu yumurta proteininin fiziksel, kimyasal ve fonksiyonel özelliklerini besleme ile değiştirmek mümkündür. Florou-Paneri ve ark. (2006),  $\alpha$ - tokoferolün yanı sıra biberiyenin yapısındaki antioksidan özelliklerin de yumurta sarısına geçtiğini, ayrıca oksidasyonu inhibe ederek yumurta sarısına transfer edilen oksidasyon ürünlerinin azaldığını bildirmişlerdir. Benzer şekilde Botsoglou ve ark. (2005), biberiye, oragano ve safranın antioksidan özelliklerinin yemle yumurtaya taşınabileceğini belirtmişlerdir. Yeme farklı düzeylerde katılan kekiğin dışkıda E.coli konsantrasyonunu azalttığı rapor edilmiştir (Bölükbaşı ve Erhan, 2007). Yumurtanın ovomusin içeriğinin artırılması ya da stres koşullarında mevcut miktarının korunması antioksidan yapılarca içeriğinin zenginleştirilmesine bağlıdır. Yapılan bu çalışmalardan; hücre düzeyinde etkili olan antioksidan maddelerin yemle birlikte yumurtaya transfer edilebildiği görülmüştür. Mevcut çalışmanın bulgularında sinamaldehit alan grupların ak kalitesindeki iyileşme, tarçın yağında bulunan antioksidan bileşiklerin (Jayaprakasha ve ark., 2007; Mathew ve Abraham, 2006) yumurta akının ovomusin içeriğini artırdığı ve/veya koruduğu tezine bağlanabilir. Sıcaklık stresinde adrenal korteksten kortikosteroid hormonunun salgılanması antioksidan maddelerce kontrol altına alınabilmekte (Kutlu ve Forbes, 1993c),

böylece antioksidan maddelerin varlığında kortikosteroidlerin kandaki düzeyinin düşmesi sonucu yumurta kalitesindeki gerilemeye neden olan olumsuz diğer faktörlerin azaltılması da mümkün olabilmektedir.

#### 4. Sonuç

Farklı antioksidan kaynaklarının (vitamin E ve sinamaldehit) yüksek sıcaklık altında yetiştirilen yumurtacı tavukların tercihlerine bırakılmasının performansı etkilemediği; antioksidan tüketimleri incelendiğinde tercihli yemleme uygulaması ile antioksidan tüketimlerini ayarlayabildikleri, iki yem arasında tercih yapan hayvanların benzer düzeyde antioksidan tükettikleri, üç yem arasında tercih yapmaları istendiğinde iki yem arasında tercih yapanlara oranla antioksidan tüketimlerini artırdıkları ve tercihlerini vitamin E'den yana kullandıkları; antioksidan kaynakları arasında sinerjik etki gözlemlendiği; yumurta iç kalite kriterlerinden ak yüksekliği, ak genişliği ve ak uzunluğunun sinamaldehit alan gruplarda iyileştiği belirlenmiştir.

Sonuç olarak yüksek sıcaklığın yumurta iç kalitesinde oluşturduğu olumsuzlukların yeme ilave edilecek antioksidanlarca azaltılabileceği, antioksidanın kaynağının önemli olduğu ve tercihli yemleme uygulaması ile hayvanların antioksidan gereksinimlerini karşılamada başarılı oldukları ortaya koyulmuştur.

#### Kaynaklar

- Bölükbaşı, Ş. C. ve Erhan, M.K., 2007. Effect of Dietary Thyme (*Thymus vulgaris*) on Laying Hens Performance and *Escherichia coli* (*E. coli*) Concentration in Feces. *International Journal of Natural and Engineering Sciences* 1 (2): 55-58.
- Botsoglou, N., Florou-Paneri, P., Botsoglou, E., Dots, V., Giannenas, I., Koidis, A. and Mitrakos, P., 2005. The effect of feeding rosemary, oregano, saffron and  $\alpha$ -tocopheryl acetate on hen performance and oxidative stability of eggs *South African Journal of Animal Science* 35 (3):143-151.
- Çabuk, M., Bozkurt, M., Alçiçek, A., Çatlı, A.U. and Başer, K.H.C., 2006. Effect of a dietary essential oil mixture on performance of laying hens in the summer season. *South African Journal of Animal Science*, 36 (4):215-221.
- Çetingül, I.S., Bayram, S., Akkaya, A.B., Uyarlar, C. and Yardımcı, M., 2008. Effect of peppermint (*Mentha piperita*) on performance, hatchability and egg quality parameters of laying quails (*Coturnix coturnix japonica*). *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 7(11):1489-1494.
- Emmans G.C., 1978 Free-choice feeding of laying poultry In "Recent Advances in Animal Nutrition" pp 31-39 (W Haresign & D Lewis eds.) Butterworths London
- Florou-Paneri, P., Dots, D., Mitsopoulos, I., Dots, V., Botsoglou, E., Nikolakakis, I. and Botsoglou., N. 2006. Effect of feeding rosemary and alfa-tocopheryl acetate on hen performance and egg quality. *The Journal of Poultry Science*, 43:143-149.
- Galobart, J., Barroeta, A. C., Baucells, M. D., Codony, R. and Ternes, W., 2001. Effect of Dietary Supplementation with Rosemary Extract and  $\alpha$ -Tocopheryl Acetate on Lipid Oxidation in Eggs Enriched with  $\omega$ 3-Fatty Acids. *Poultry Science* 80:460–467.
- Güre Alaca, F. ve Arabacı, O., 2005. Bazı tıbbi bitkilerdeki doğal antioksidanlar ve önemi. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, (Derleme Sunusu Cilt I, Sayfa 465-470), 5-9 Eylül 2005, Antalya.  
[http://www.eaap.org/docs/HSAP\\_abstracts\\_no.33.pdf](http://www.eaap.org/docs/HSAP_abstracts_no.33.pdf)
- Jayaprakasha, G.K. Negi, P.S. Jena, B.S. Jagan Mohan Rao L. 2007. Antioxidant and antimutagenic activities of *Cinnamomum zeylanicum* fruit extracts, *Journal of Food Composition and Analysis* 20: 330–336, Short Communication
- Kutlu, H.R. and Forbes, J.M., 1993a. Self-selection of ascorbic acid in coloured foods by heat stressed broiler chicks. *Physiology and Behavior*. 53:103-110
- Kutlu, H.R. and Forbes, J.M., 1993b. Alleviation of the Effect of Heat Stress by Dietary Methods in Broilers: a review. *World Rev. Anim. Prod.* 28, 15-26.
- Kutlu, H.R. and J.M. Forbes (1993c). Changes in growth and blood parameters in heat-stressed broiler chicks in response to dietary ascorbic acid. *Livestock Product Sci.*, 36: 335–350.
- Kutlu, H.R., Görgülü, M. ve Baykal, L., 1996. Tavukçulukta Besleme-Çevre Sıcaklığı İlişkisi, Ulusal Kümes Hayvanları Sempozyumu, 27-29 Kasım 1996, Sempozyum Kitabı, 228-249, Adana.



- Kwon, B.M., Lee, S.H., Choi, S.U., Park, S.H., Lee, C.O., Cho, Y.K., Sung, N.D., Bok, S.H., 1998. Synthesis and in vitro cytotoxicity of cinnamaldehydes to human solid tumor cells. *Arch Pharm Res.* 21(2): 147-52.
- Li-Chan, E., and S. Nakai. 1989. Biochemical basis for the properties of egg white. *Crit. Rev. Poult. Biol.* 2:21–59.
- Mathew, S., and Abraham, T. E., 2006. Studies on the antioxidant activities of cinnamon (*Cinnamomum verum*) bark extracts, through various in vitro models. *Food Chemistry*, 94, 520–528.
- Miguel, J., Fleming, J., 1982. Antioxidation, metabolic rate, and aging in *Drosophila*, *Arch. Geron. Geriatr*, 1-159.
- Mitsopoulos, I., Mitrakos, P., Nikolakakis, I., Nitas, D. and Dotas, D., 2010. The effect of dietary rosemary dried leaves and annual stems and oregano essential oil on the performance and egg characteristics of laying hens.
- Robinson, D. S. 1987. The chemical basis of albumen quality. Pages 171–191 in *Egg Quality—Current Problems and Recent Advances*. R. G. Wells and C. G. Belyavin, ed. Butterworths, London.
- Sas, 1996. *Applied statistics and the SAS programming language*. Third Edition.
- Shaughnessy, D.T., Setzer, R.W. and DeMarini, D.M., 2001. The antimutagenic effect of vanillin and cinnamaldehyde on spontaneous mutation in *Salmonella* TA104 is due to a reduction in mutations at GC but not AT sites. *Mutation Research*, 480–481: 55–69.
- Skerget, M., Kotnik, P., Hadolin, M., Hras, A.R., Simoncic, M. and Knez, Z. 2005. Phenols, proanthocyanidins, flavones and flavonols in some plant materials and their antioxidant activities. *Food Chemistry*, 89: 191-198.
- Soycan Önenç, S. ve Açıkgöz, Z., 2005. Aromatik Bitkilerin Hayvansal Ürünlerde Antioksidan Etkileri. *Hayvansal Üretim*, 46(1): 50-55.
- Stevens, L. 1996. Egg proteins: What are their functions. *Sci. Prog.* 79:65–87.



## Bıldırcın Rasyonlarına Siyah Çay İlavesinin Performans, Kabuk Kırılma Direnci ve Yumurta Sarısı Kolesterolüne Etkisi

Yusuf Cufadar, Osman Olgun, Alp Önder Yıldız

Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü 425075 Selçuklu KONYA  
e-posta: [ycufadar@selcuk.edu.tr](mailto:ycufadar@selcuk.edu.tr) Tel: 0 332 233 28 14, Faks: 0 332 241 01 08

### Özet

Bu çalışma, bıldırcın rasyonlarına ilave edilen siyah çayın performans, kabuk kırılma direnci ve yumurta sarısı kolesterolüne etkisini belirlemek için yürütülmüştür. Yirmi beş haftalık yaşta 100 adet dişi Japon bıldırcını 60 gün süreyle 5 muamele rasyonu ile yemlenmişlerdir. Her bir muamele, her birinde 4 adet hayvan olmak üzere 20 adet hayvanın bulunduğu 5 tekrardan oluşmuştur. Denemede % 0, 0.5, 1.0, 2.0 ve 4.0 seviyelerinde siyah çay ilave edilmiş 5 farklı rasyon kullanılmıştır. Yumurtlayan bıldırcınlarda rasyona farklı seviyelerde siyah çay ilavesinin canlı ağırlık değişimi ve yumurta sarısı oranına etkisi önemsiz olmuştur. Yumurta verimi, yumurta ağırlığı, yumurta kitlesi, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, kabuk kırılma direnci, yumurta sarısı kolesterol ve trigliserit muhtevasına rasyona siyah çay ilavesinin etkisi önemli olmuştur ( $P<0.01$ ;  $P<0.05$ ). Denemeden elde edilen sonuçlara göre bıldırcın rasyonlarına siyah çay ilavesinin performans ve kabuk kalitesine etkisinin olumsuz olduğu, ancak yumurta sarısı kolesterolünü düşürmede % 1.0 seviyesinde siyah çay ilavesinin etkili olduğu söylenebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Siyah çay, bıldırcın, performans, kabuk kalitesi, kolesterol

### Effect of Black Tea Supplementation in Diets on the Performance, Eggshell Breaking Strength and Egg yolk Cholesterol of Laying Quail

#### Abstract

The study was conducted to determine the effect of black tea supplementation on the performance, eggshell breaking strength and egg yolk cholesterol of laying quail. At 25-wk-old 100 female Japanese laying quail were fed to five dietary treatments during 60 days. Five treatments consisting of five levels of black tea (0, 0.5, 1.0, 2.0 and 4.0 %) were used with five replicates of twenty birds each. Supplementation of black tea had no significant effect on body weight change and percentage of egg yolk. Egg production, egg weight, egg mass, feed intake, feed conversion ratio, eggshell breaking strength, egg yolk cholesterol and triglyceride content were significantly affected by dietary different levels of black tea. According to the results of this study, the supplementation of black tea to quail diets is the negative effect of performance and eggshell quality, but content of egg yolk cholesterol lowering effective can be said that supplemented with 1.0 % black tea.

**Key words:** Black tea, quail, performance, eggshell quality, cholesterol

#### Giriş

Çay, sevilerek tüketilen bir içecek olmasının yanında yapısında bulunan bazı aktif maddeler nedeniyle antioksidan etkiye sahiptir. Kanseri, kalp-damar rahatsızlıkları gibi çeşitli hastalıklardan korunmada yardımcı olduğu ve çayın sağlık üzerine bu faydalı etkisinin daha çok yapısındaki polifenolik maddelerden kaynaklandığı bildirilmektedir (Baptista ve ark., 1998; Koo ve Cho, 2004). Flavanoller (kateşin) ve flavonoller (kuersetin, kamferol, mirisetin ve rutin) çayda bulunan başlıca polifenollerdir. Yeşil çay özellikle kateşin ve kateşin türevlerini kapsayan flavanoller bakımından zengindir. Siyah çay üretimi esnasında kateşinler, oksidaz enzimiyle okside olarak siyah çayın özgül renk ve lezzetini oluşturan theaflavin ve thearubiginlere dönüşür (Lee ve Ong, 2000; Khokhar ve Magnusdottir, 2002).

Çay kateşinleri, vücuttan yağın dışı yoluyla atılımını arttırmak suretiyle kolesterolün ve trigliseritlerin vücuda alımını azaltmaktadır. Ayrıca sistematik etkileri ile kolesterol sentezini inhibe etmektedir (Miura ve ark., 2001; Murasa ve ark., 2002; Tijburg ve ark., 1997).

Yumurta tavuğu rasyonlarına siyah çay ilavesiyle ilgili çalışma sayısı kısıtlı olmakla birlikte, yapılan bazı çalışmalarda rasyona siyah çay ilavesinin yumurta tavuklarında performans ve kabuk kalitesine etkisi hakkında farklı sonuçlar bildirilmektedir (Azeke ve Ekpo, 2009; Xu ve ark., 2009; Zhang ve Xu, 2010). Ancak, rasyona siyah çay ilavesinin yumurta tavuklarında yumurta sarısı kolesterol ve trigliserit muhtevasının düşürülmesinde etkili olduğunu bildirilmektedir (Azeke ve Ekpo, 2009; Zhang ve Xu, 2010). Yang ve ark. (2003)' ı çayın biyolojik ve kimyasal özellikleri dolayısıyla yumurta sarısı kolesterol seviyesini düşürmede etkili olduğunu ve fonksiyonel yumurta üretiminde biyolojik yem olarak kullanılabileceğini belirtmişler.

Bu çalışmanın amacı yumurtlayan bıldırcın rasyonlarına farklı seviyelerde ilave edilen siyah çayın performans, yumurta kabuk kalitesi ve yumurta sarısı kolesterolüne etkisini belirlemektir.

### Materyal ve Yöntem

Araştırmada 25 haftalık yaşta 100 adet dişi Japon bıldırcını (*Coturnix coturnix Japonica*) kullanılmış ve deneme 60 gün sürmüştür. Deneme 5 tekerrürlü olarak yürütülmüş ve her bir tekerrürü oluşturan kafes gözlerine 4'er adet dişi Japon bıldırcını tesadüfi olarak yerleştirilmiştir. Denemede siyah çay olarak piyasada mevcut ticari bir firmanın ürünü kullanılmıştır. Araştırmada bıldırcınlar 5 farklı seviyede (% 0, 0.5, 1.0, 2.0 ve 4.0) siyah çay içeren 5 deneme rasyonuyla yemlenmişlerdir. Siyah çayın besin maddesi ve etkin madde içerikleri Çizelge 1.'de, deneme rasyonları ve besin maddesi içerikleri Çizelge 2.'de verilmiştir. Deneme süresince 16 saat/gün aydınlatma uygulanmış, su ve yem *ad libitum* olarak verilmiştir.

**Çizelge 1.** Siyah çayın besin maddesi muhtevası

Besin Maddesi	Miktarı
Enerji, ME kkal/kg	1382 <sup>1</sup>
Ham Protein, %	23.40 <sup>1</sup>
Ham Selüloz, %	15.00 <sup>1</sup>
Ham Yağ, %	2.24 <sup>1</sup>
Gallik asit, %	0.105 <sup>2</sup>
Epigallokateşin (EGC), %	0.054 <sup>2</sup>
Kateşin (C), %	0.001 <sup>2</sup>
Epigallokateşin galat (EGCG), %	0.372 <sup>2</sup>
Epikateşin (EC), %	0.482 <sup>2</sup>
Epikateşin galat (ECG), %	0.049 <sup>2</sup>
Teaflavin (TF), %	0.121 <sup>2</sup>
Teaflavin 3,3' digallat (TFDG), %	0.137 <sup>2</sup>
Teaflavin 3 monogallat (TF-3-MG), %	0.130 <sup>2</sup>
Teaflavin 3' monogallat (TF-3'-MG), %	0.109 <sup>2</sup>
Kafein, mg/kg	2.743 <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Analiz sonuçları, <sup>2</sup> Anonim (2010)

Canlı ağırlık değişimi (CAD), hayvanlar deneme başında ve sonunda grup tartımı yapılarak hesaplanmıştır. Yem tüketimi (YT) 60 günlük dönemin sonunda hesaplanmıştır. Yumurta verimi (YV) günlük olarak toplanan yumurtalardan hesaplanmıştır. Yumurta ağırlığı (YA) denemenin her bir haftalık periyodunun son iki gününde toplanan bütün yumurtaların tartımıyla bulunmuştur. Yumurta kitlesi (YK)= (YV (%) x YA)/100 formülüyle hesaplanmıştır. Yemden yararlanma oranı (YYO) ise  $YYO = YT (g \text{ yem/bıldırcın}) / YK (g \text{ yumurta/bıldırcın})$  formülüyle hesaplanmıştır. Kabuk kırılma direnci (KKD) ve yumurta sarısı ağırlığının tespiti deneme ortası ve sonunda 2 gün süreyle toplanan bütün yumurtalarda yapılmıştır. Yumurta kalite analizleri yumurtalar toplandıktan sonraki 24 saat içerisinde tamamlanmıştır. Yumurta kabuk kırılma direnci yumurtanın

küt kısmına basınç uygulanarak ölçülmüştür (Egg Force Reader, Orka Food Technology, Israel). Yumurta sarısı %'si ise ağırlığı alınan yumurtaların sarısı ayrılıp, tartılarak tespit edilmiş ve *Yumurta sarı %'si = yumurta sarı ağırlığı (g)/yumurta ağırlığı x 100* formülüyle hesaplanmıştır.

**Çizelge 2.** Denemede kullanılan rasyonlar ve hesaplanmış besin maddesi içerikleri

Hammaddeler	Siyah Çay, %				
	0	0.5	1.0	2.0	4.0
Mısır	50.00	50.30	50.30	50.50	51.30
Soya Küspesi (% 47.08 ham protein) <sup>2</sup>	31.80	31.60	31.60	31.40	30.80
Buğday Kepeği	5.50	5.00	4.50	3.50	1.50
Siyah Çay	0.00	0.50	1.00	2.00	4.00
Bitkisel Yağ	5.15	5.05	5.06	5.04	4.87
Mermer Tozu	5.56	5.57	5.57	5.59	5.59
Dikalsiyum Fosfat	1.26	1.25	1.24	1.23	1.20
Tuz	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
Vit-Min Premiksi <sup>1</sup>	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Metiyonin	0.13	0.13	0.13	0.14	0.14
<b>TOPLAM</b>	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
<b>Besin maddeleri</b>					
Enerji, ME kkal/kg	2902	2899	2900	2901	2900
Ham Protein, %	20.04	20.01	20.05	20.06	20.02
Kalsiyum, %	2.502	2.504	2.502	2.507	2.501
Kullanılabilir Fosfor, %	0.351	0.351	0.350	0.351	0.350
Lisin, %	1.127	1.118	1.114	1.100	1.069
Metiyonin, %	0.452	0.450	0.449	0.456	0.450
Metiyonin + Sistin, %	0.785	0.781	0.779	0.783	0.769
Ham Sellüloz, %	3.726	3.743	3.768	3.808	3.881

<sup>1</sup> Vit-Min premiksi rasyonun 1 kg'ında; Mn: 80 mg; Fe: 60 mg; Cu: 5mg; I, 1 mg; Se: 0.15 mg, vitamin A, 8.800 IU; vitamin D<sub>3</sub>, 2.200 IU; Vitamin E, 11 mg; Nikotin asit, 44 mg; Cal-D-Pan, 8.8 mg; Riboflavin 4.4 mg; Tiamin 2.5 mg; Vitamin B<sub>12</sub>, 6.6 mg; Folik asid, 1 mg; D Biotin, 0.11 mg; Kolin: 220 mg sağlar.

<sup>2</sup> Analiz değeri

Deneme sonunda her muamele grubundan toplam 10 adet (her bir tekerrürden 2 adet) yumurta alınarak, yumurta sarısı kolesterol ve trigliserit değerleri belirlenmiştir. Yumurta sarısı kolesterol ve trigliserit seviyelerini belirlemek için, yumurtalar 10 dakika haşlandıktan sonra sarıları ayrılmış, ezilip homojen bir şekilde karıştırıldıktan sonra analiz için 0.1 g örnek alınmıştır. Yumurta sarısı yağları izopropil alkolle ekstrakte edildikten sonra 10 dakika süre ile 3000 devir/dakika vortekste karıştırılmış ve santrifüj edilmiştir. Yumurta sarısı kolesterol ve trigliserit değerleri ticari kit (HUMAN Cholesterol liquicolorn ve HUMAN Triglycerides liquicolor<sup>mono</sup>) ile spektrofotometrede mg/dl olarak belirlenmiştir (Boehringer Mannheim GmbH Biochemica, 1989; Berrio ve Hebert, 1990; Hammad ve ark., 1996; Eren ve Uyanık, 2007).

Denemeden elde edilen verilerin istatistiksel olarak değerlendirilmesinde varyans analizi (Minitab, 2000) kullanılmış, gruplar arasındaki farklılığın belirlenmesinde ise Duncan (Duncan, 1955; Düzgüneş ve ark., 1987) testi uygulanmıştır.

### Bulgular

Yumurtlayan bıldırcın rasyonlarına siyah çay ilavesinin CAD, YV, YA, YK, YT ve YYO'ya etkisi Çizelge 3.'de verilmiştir. Buna göre, rasyona siyah çay ilavesinin CAD'ye etkisi istatistikî olarak önemsiz olurken, YV, YA, YK, YT ve YYO'da ise önemli olmuştur (P<0.01; P<0.05). Rasyona % 2.0 seviyesinde siyah çay ilavesi yapılan grubun YV ve YK'si % 0 ve 0.5 siyah çay içeren gruplara göre önemli seviyede düşük olmuş, YYO ise sözü edilen gruplarinkinden önemli seviyede yüksek olmuştur. Rasyona % 4.0 seviyesinde siyah çay ilavesiyle YV, YK ve

YYO'da % 2.0 siyah çay içeren gruba göre bir miktar iyileşme olmuşsa da bu iyileşme önemsiz seviyede gerçekleşmiştir. Rasyonlarına siyah çay ilave edilen grupların kendi aralarında istatistikî bir fark olmaksızın YA ve YT'leri siyah çay içermeyen gruba göre önemli seviyede düşük olmuştur ( $P<0.01$ ;  $P<0.05$ ).

**Çizelge 3.** Yumurtlayan bıldırcın rasyonlarına ilave edilen siyah çayın performansa etkisi

	Siyah Çay, %					SEM
	0	0.5	1.0	2.0	4.0	
CAD, g	6.75	-1.96	4.45	0.83	-4.15	5.40
YV, %	92.92 <sup>A</sup>	87.57 <sup>AB</sup>	80.58 <sup>ABC</sup>	74.52 <sup>C</sup>	77.25 <sup>BC</sup>	2.94
YA, g	12.33 <sup>A</sup>	11.65 <sup>B</sup>	11.56 <sup>B</sup>	11.51 <sup>B</sup>	11.90 <sup>B</sup>	0.13
YK, g/gün/bıldırcın	11.46 <sup>A</sup>	10.20 <sup>AB</sup>	9.31 <sup>BC</sup>	8.56 <sup>C</sup>	9.22 <sup>BC</sup>	0.37
YT, g/gün/bıldırcın	31.08 <sup>a</sup>	28.49 <sup>b</sup>	28.30 <sup>b</sup>	27.88 <sup>b</sup>	28.32 <sup>b</sup>	0.66
YYO, YT/YK	2.71 <sup>c</sup>	2.80 <sup>bc</sup>	3.06 <sup>abc</sup>	3.27 <sup>a</sup>	3.11 <sup>ab</sup>	0.12

<sup>A,B,C</sup> Aynı satırda farklı harflerle gösterilen grup ortalamaları arasındaki farklılıklar önemlidir ( $P<0.01$ ).

<sup>a,b,c</sup> Aynı satırda farklı harflerle gösterilen grup ortalamaları arasındaki farklılıklar önemlidir ( $P<0.05$ ).

Yumurtlayan bıldırcın rasyonlarına siyah çay ilavesinin KKD, yumurta sarısı oranı (%), yumurta sarısı kolesterol ve trigliserit muhtevası etkisi Çizelge 4.'de verilmiştir.

**Çizelge 4.** Yumurtlayan bıldırcın rasyonlarına siyah çay ilavesinin yumurta kabuk kırılma direnci, yumurta sarı oranı ve yumurta sarısı kolesterol ve trigliserit seviyesine etkisi

	Siyah Çay, %					SEM
	0.0	0.5	1.0	2.0	4.0	
KKD, kg	1.544 <sup>A</sup>	1.306 <sup>B</sup>	1.198 <sup>BC</sup>	1.108 <sup>C</sup>	1.226 <sup>BC</sup>	0.05
<b>Yumurta Sarısı</b>						
Oranı, %	30.39	30.89	30.48	30.84	31.43	0.49
Kolesterol, mg/dl	134.48 <sup>A</sup>	130.56 <sup>AB</sup>	123.30 <sup>B</sup>	122.38 <sup>B</sup>	125.96 <sup>AB</sup>	2.19
Trigliserit, mg/dl	170.43 <sup>AB</sup>	182.48 <sup>A</sup>	171.01 <sup>AB</sup>	156.26 <sup>C</sup>	161.88 <sup>BC</sup>	3.37

<sup>A,B,C</sup> Aynı satırda farklı harflerle gösterilen grup ortalamaları arasındaki farklılıklar önemlidir ( $P<0.01$ ).

Buna göre, bıldırcın rasyonlarına siyah çay ilavesinin KKD, yumurta sarısı kolesterol ve trigliserit muhtevalarına etkisi istatistikî olarak önemli olurken ( $P<0.01$ ), yumurta sarı oranına etkisi ise önemsiz olmuştur ( $P>0.05$ ). Siyah çay içermeyen grubun KKD siyah çay ilave edilen gruplardan önemli seviyede yüksek olurken, % 2.0 seviyesinde siyah çay içeren grubun KKD, siyah çay içermeyen ve % 0.5 siyah çay içeren gruplarından önemli seviyede düşük olmuştur ( $P<0.01$ ). Rasyonlarında % 1.0 ve 2.0 seviyelerinde siyah çay içeren grupların yumurta sarısı kolesterol muhtevası siyah çay içermeyen gruptan önemli seviyede düşük olmuştur ( $P<0.01$ ). Rasyona % 0.5 ve 1.0 seviyelerinde siyah çay ilavesiyle yumurta sarısı trigliserit seviyesinde siyah çay ilavesiz gruba göre bir miktar artış olmakla beraber bu artış önemsiz olmuş ve % 2.0 seviyesinde siyah çay içeren grubun yumurta sarısı trigliserit seviyesi siyah çay içermeyen ve % 0.5 ve 1.0 seviyelerinde siyah çay içeren gruplarından önemli seviyede düşük olmuştur ( $P<0.01$ ).

### Tartışma

Rasyona ilave edilen siyah çayın CAD'ya etkisi önemsiz olurken, YV, YA, YK, YT ve YYO'ya etkisi önemli olmuştur. Rasyona siyah çay ilavesinin yumurta tavuklarında performansa etkisinin incelendiği çalışmalar ile mevcut çalışma sonuçları kısmen benzerlik göstermektedir. Azeke ve Ekpo (2003) yumurta tavuğu rasyonlarına % 1 ve 2 seviyelerinde siyah çay ilavesinin CAD, YV, YA ve YT'yi etkilemediğini bildirmişlerdir. Xu ve ark. (2009) yumurta tavuğu rasyonlarına % 0.5, 1.5 ve 2.5 seviyelerinde siyah çay ilave ettikleri çalışma sonucunda, % 0.5 siyah çay ilavesinin YV ve YYO'yu olumlu etkilediğini, ancak % 1.5 ve 2.5 seviyelerindeki çayın YV'yi düşürdüğünü ve

rasyona çay ilavesiyle YA'nın düştüğünü bildirmişlerdir. Ayrıca yumurta tavuğu rasyonlarına % 1,5' tan % 10' a kadar farklı seviyelerde yeşil çay ilavesinin araştırıldığı bir çalışmada artan yeşil çay tüketimiyle YV ve YT'nin düştüğü, YA, YK ve YT'nin % 5 ve 10 yeşil çay içeren gruplarda kontrol ve % 1 yeşil çay ilaveli gruplara göre daha düşük seviyede olduğu ve YVO'nun ise bu seviyelerdeki yeşil çay ilavesinden olumsuz etkilendiği bildirilmiştir (Kojima ve Yoshida, 2008). Diğer bir çalışmada ise, Uuganbayar ve ark. (2005) rasyona % 0.5, 1.0, 1.5 ve 2.0 seviyelerinde yeşil çay ilavesinin YV'yi etkilemediğini, YA ve YK'nin % 0.5 seviyesinde en düşük olduğunu, YT'nin % 0.5, 1.0 ve 1.5 seviyelerinde ise diğerlerine göre daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Mevcut çalışmada bıldırcın rasyonlarına siyah çay ilavesinin CAD hariç diğer bütün performans kriterlerine etkisinin olumsuz olduğu görülmektedir.

Bıldırcın rasyonlarına siyah çay ilavesinin yumurta sarısı oranına etkisi önemsiz olurken, kabuk kırılma direnci, yumurta sarısı kolesterol ve trigliserit seviyelerine etkisi önemli olmuştur. Konuyla ilgili daha önce yapılan çalışmalarla mevcut çalışma sonuçları arasında benzerlik olduğu görülmektedir. Mesela, Azeke ve Ekpo (2003) yumurta tavuğu rasyonlarına % 1 ve 2 seviyelerinde siyah çay ilavesinin yumurta sarısı ve kabuk ağırlığına önemli bir etkisinin olmadığı, yumurta sarısı kolesterol ve HDL kolesterol seviyelerini düşürdüğü, yumurta sarısı trigliserit seviyesinin % 1 seviyesinde siyah çay içeren grupta arttığı, ancak % 2 seviyesinde siyah çay ilavesiyle yumurta sarısı trigliserit seviyesinin düştüğünü bildirmişlerdir. Bir diğer çalışmada ise yumurta tavuğu rasyonlarına % 0.5, 1.5 ve 2.5 seviyelerinde siyah çay ilavesiyle kabuk kalınlığı ve kabuk kırılma direncinin düşme eğilimi gösterdiğini ve % 2.5 seviyesinde siyah çay ilavesiyle bu düşmenin önemli olduğunu, benzer durumun yumurta sarısı kolesterolünde de olduğu ve % 2.5 seviyesinde siyah çay ilavesiyle yumurta sarısı kolesterolünün de önemli seviyede düştüğü bildirilmiştir (Zhang ve Xu, 2010). Uuganbayar ve ark. (2005) yumurta tavuğu rasyonlarına % 0.5 ila 2.0 seviyelerinde yeşil çay ilavesinin kabuk kalınlığını etkilemediğini, yeşil çay ilavesiyle yumurta sarısı kolesterolünün düşme eğiliminde olduğunu ve % 2.0 seviyesinde kolesteroldeki bu düşmenin önemli olduğunu bildirirlerken, Kojima ve Yoshida (2008) yumurta tavuklarında kabuk kırılma direnci ve kabuk kalınlığının rasyona yeşil çay ilavesiyle düştüğünü bildirmişlerdir.

### Sonuç

Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, bıldırcın rasyonlarına siyah çay ilavesinin performans ve kabuk kalitesini olumsuz etkilediği, ancak yumurta sarısı kolesterol seviyesini düşürmede rasyona % 1.0 ve yumurta sarısı trigliserit seviyelerini düşürmede ise % 2.0 seviyesinde siyah çay ilavesinin etkili olduğu görülmektedir. Sonuç olarak, yumurtlayan bıldırcın rasyonlarına % 2.0 seviyesinde siyah çay ilavesinin yumurta sarısı trigliserit muhtevasını düşürmede daha etkili olabileceği söylenebilir de, performans, kabuk kırılma direnci ve yumurta sarısı kolesterol muhtevası bakımından değerlendirildiğinde rasyona % 1.0 seviyesinde siyah çay ilavesinin uygun olacağı söylenebilir.

### Kaynaklar

- Anonim 2010. Çaykura ait çayların ve bazı yabancı çayların fenolik bileşik ve kafein içeriklerinin belirlenmesi. <http://www.caykur.gov.tr/UserDir/dokuman/arastirma/deneme%20ve%20istatistik/%C3%87AYKUR%20VE%20BAZI%20YABANCI%20%C3%87AYLARIN%20FENOL%4%B0K%20B%4%B0LE%20C5%9E%4%B0KLER%20VE%20KA.pdf>. Erişim Tarihi: 24.12.2010
- Azeke, M.A., Ekpo, K.E. 2009. Egg yolk cholesterol lowering effects of garlic and tea. *J. Medic. Plant. Res.* 3 (12), 1113-1117.
- Baptista, J.A.B., Tavares, J.F.P., Carvalho, R.C.B. 1998. Comparison of catechins and aromas among different green teas using HPLC/SPME-GC, *Food Res. Int.* 31 (10), 729-736.
- Berrio, L.P., Hebert, J.A. 1990. The effect of adding cholesterol to laying hen diets as powder or predissolved in fat. *Poult. Sci.* 69, 972-976.
- Boehringer Mannheim GmbH Biochemica 1989. *Methods of biochemical analysis and food analysis*. Mannheim, Germany. 26-28.
- Duncan, D.B. 1955. Multiple range and multiple F-tests. *Biometrics* 11: 1-42.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F. 1987. Araştırma ve deneme metodları (İstatistiksel Metodları-II), Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayın No:1021, Ankara.

- Eren, M., Uyanik, F. 2007. Influence of dietary boron supplementation on some serum metabolites and egg-yolk cholesterol in laying hens. *Acta Vet. Hung.* 55 (1), 29–39.
- Hammad, S.M., Siegel, H.S., Marks, H.L. 1996. Dietary cholesterol effects on plasma and yolk cholesterol fractions in selected lines of Japanese quails. *Poult. Sci.* 75, 933–942.
- Khokhar, S., Magnusdottir, S.G. 2002. Total phenol, catechin, and caffeine contents of teas commonly consumed in the United Kingdom. *J Agr. Food Chem.*, 50:565–570.
- Kojima, S., Yoshida, Y. 2008. Effects of green tea powder feed supplement on performance of hens in the late stage of laying. *Int. J. Poult. Sci.* 7 (5): 491-496.
- Koo, M.W.L., Cho, C.H. 2004. Pharmacological effects of green tea on the gastrointestinal system. *Eur.J.Pharmacol.* 500:177-185.
- Lee, B.L., Ong, C.N. 2000. Comparative analysis of tea catechins and theaflavins by high-performance liquid chromatography and capillary electrophoresis. *Journal of Chromatogr. A*, 881: 439-447.
- Leeson, S., Summers, J.D. 2005. *Commercial Poultry Nutrition*. 3rd ed. University books, Ontario, Canada.
- Minitab 2000. *Minitab reference manuel (release 13.0)*. Minitab Inc. State Coll., P.A., USA.
- Miura, Y., Chiba, T., Tomita, I., Koizuma, H., Miura, S., Umegaki, K., Hara, Y., Ikeda, M., Tomita, T. 2001. Tea catechins prevent the development of atherosclerosis in apoprotein E-deficient mice. *J Nutr.*, 131:27-31.
- Murase, T., Nagasawa, A., Suzuki, J., Hase, T., Tokimitsu, I. 2002. Beneficial effects of tea catechins on diet-induced obesity: Stimulation of lipid catabolism in the liver. *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.*, 26:1459-1464.
- Tijburg, L.B., Wiseman, S.A., Meijer, G.W., Weststrate, J.A. 1997. Effects of green tea, black tea and dietary lipophilic antioxidants on LDL oxidizability and atherosclerosis in hypercholesterolaemic rabbits. *Atherosclerosis*. 135:35-47.,
- Uuganbayar, D., Bae, I.H., Choi, K.S., Shin, I.S., Firman, J.D., Yang, C.J. 2005. Effects of green tea powder on laying performance and egg quality in laying hens. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 18 (12), 1769-1774.
- Xu, Y., Zhan, K., Zhao, Y., Zhao, R., Li, J., Zhou, J., Zhen, Q., Tang, Y. 2009. Effects of black tea powder on egg laying and reproductive performance of huainan spotted-yellow chicken. *Chin. Agr. Sci. Bull.* 25 (8) 19-21.
- Yang, C.J., Jung, Y.C., Uuganbayar, D. 2003. Effect of feeding diets containing green tea by-products on laying performance and egg quality in hens. *Kor. J. Poult. Sci.* 30(3):183-189.
- Zhang, Z., Xu, Y. 2010. Effects of black tea powder on performances and egg quality of laying hens. *J. Anhui Agr. Sci.* 24, 13113-13114.



## Rasyonda Kullanılan Dane Yem Tipi Onların Seviyesi Ve Enzim İlavesinin Japon Bildircinlarında Besi Performansına Etkisi

Vildan Doğan Koçbeker, M. Ali Kara, Yılmaz Bahtiyarca

Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Konya.  
e mail: vildan-dogan@hotmail.com, Tel:0 332 2231527, Fax:0332 2410106

### Özet

Rasyonda kullanılan tahıl tipi, onların seviyeleri yanında yüksek seviyelerde buğday veya tritikale içeren rasyonlara enzim ilavesinin etkilerini tespit etmek için iki araştırma yapılmıştır. Birinci araştırmada %56 mısır içeren ana rasyonda mısırın %25, 50, 75 ve 100'ü yerine buğday veya tritikale kullanılmıştır (sırasıyla %14, %28, %42 ve %56). İkinci çalışmada rasyondaki mısırın tamamı yerine buğday veya tritikale kullanılmış ve ayrıca bu rasyonlara (ana rasyon hariç) %0,1 Avizim Tx katılmıştır. Bütün muameleler 4 tekerrürlü olarak denenmiş ve her bir tekerrürde karışık cinsiyetli 10 adet bildircin kullanılmıştır. Her iki denemede 35 gün sürmüştür. Birinci çalışmada, ana rasyonla karşılaştırıldığında, ana rasyona %42 buğday veya %28 tritikale katılması 35. gündeki CA, 0-35 günlük dönemdeki günlük ortalama CAA'nı ve karkas ağırlığını önemli derecede ( $p<0,05$ ) artırmıştır. Ayrıca ana rasyona %28 tritikale katılması 0-35 günlük yem tüketimini önemli derecede ( $p<0,05$ ) artırmıştır. İkinci çalışmada hiçbir muamele CA, CAA, YDK (yem/canlı ağırlık artışı) ve karkas randımanını önemli olarak etkilemezken, tritikale içeren rasyona enzim ilavesi, ana rasyon ve enzimsiz tritikale içeren rasyona nispetle, 0-35 günlük yem tüketimini önemli derecede artırmıştır ( $p<0,05$ ). Buğday içeren enzimsiz rasyonla, karkas ağırlığı buğday içeren enzimli rasyon veya sadece tritikale içeren rasyondan önemli derecede yüksekti. Her iki çalışmada kullanılan bütün buğday ve tritikale seviyeleri ile bildircinlerin performans ve karkas özellikleri, mısır içeren kontrol rasyonu ile aynı veya daha yüksekti. Bu sonuçlar mısır ve soya küspesine dayalı bildircin rasyonlarında mısırın tamamı yerine buğday veya tritikale ikame edilebileceğini göstermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Enzim, tritikale, bildircin, performans, mısır.

### Effect of the Grain Type Used in Ration, Their Levels and an Enzyme Addition on the Fattening Performance and Some Carcass Traits in Japanese Quails

#### Abstract

Two experiments were designed to examine the effects of grain type, and their levels used in rations as well as the effect of an enzyme addition to diets containing high levels of wheat and triticale. In the first experiment, instead of 25, 50, 75 and 100% of corn, wheat or triticale were used (respectively, 14, 28, 42, and 56%) in the basal ration containing 56% corn. In the second experiment, instead of the total corn in the ration, wheat or triticale was used with or without 0,1 % Avizym Tx. All treatments were replicated four times and 10 quails of mixed sexes were used in each replicate. Both experiments lasted for 35 days. In the first experiment, inclusion of 42% wheat or 28% triticale to basal ration resulted a statistically significant ( $p<0.05$ ) increase of live weight at day 35, live weight gain during 0-35 day period and carcass weight compared with basal diet. Also, inclusion of 28% triticale resulted a significantly increase feed intake during 0-35 day period than in the control ration. In the second experiment while no treatments significantly effected live weigh, live weigh gain, feed conversion ratio (feed/weigh gain) and dressing percentage of carcass, adding enzyme to diet with triticale was significantly ( $p<0.05$ ) increased feed intake during 0-35 day period compared with basal and triticale diet without enzyme. Carcass weight of ration containing wheat without enzyme was significantly higher than that of diet with wheat containing enzyme and diets with only triticale. The performance and carcass traits of quails that were fed diets with all levels of wheat and triticale used in the both experiment were similar or higher



than those from control diet with corn. These results show that wheat or triticale may completely replace for corn in quails diets based on corn-soybean meal.

**Key Words:** Enzyme, triticale, quails, performance, corn.

### Giriş

Kümes hayvanları rasyonlarında ana enerji kaynağı olarak mısır kullanılmakta ise de birçok Avrupa ülkesinde geleneksel bir yem materyali olarak buğday kullanılmaktadır. Son yıllarda dünyanın birçok ülkesinde mısır üretimi artmıştır. Bununla beraber mısırın bio-etanol üretiminde kullanılması fiyatının artmasına ve kanatlı rasyonlarında kullanılan miktarının azalmasına sebep olmuştur (Jeroh 1987). Bu yüzden gerek bu problemin çözümünde ve gerekse kümes hayvanları üretiminde toplam maliyetin %60-70 gibi önemli bir kısmını teşkil eden yemleme masraflarının azalmasında geleneksel olmayan bilhassa bölgesel olarak üretilen alternatif enerji kaynaklarının araştırılmasına ihtiyaç vardır.

Buğday ve çavdarın melezlenmesinden elde edilen tritikale, buğday gibi yüksek verim potansiyeline ve buğdayın yem kalitesine sahip olduğu gibi çavdarın kolay yetiştirilme özelliğine sahiptir (Todorov, 1988). 2008 yılında dünya tritikale üretimi 14 milyon tondur. Dünyanın birçok ülkesinde yetiştirilmesine rağmen, bu miktarın %92'si Avrupa'da, %4'ü Avustralya'da, %2'si Asya'da, %2'si ABD'de üretilmiştir (FAO 2010). Arpa, yulaf, tritikale gibi alternatif enerji kaynaklarının kullanımında ana problem, yüksek seviyede tüketildiklerinde kümes hayvanlarının performansının düşmesine sebep olan nişasta tabiatında olmayan polisakkaritler (NSP) ve proteaz inhibitörleri gibi çeşitli antinutrisyonel bileşikleri içermeleridir. Kompleks polisakkarit olarak arpa ve yulafta beta-glukanlar (Hesselman ve Thomke, 1982) buğday, çavdar tritikalede pentozanların (Salmon 1984, Petterson ve Aman 1989) mevcudiyeti bu materyallerin kümes hayvanları rasyonlarında kullanımını sınırlamaktadır. Bu dane yemlerce zengin rasyonlara eksojen enzim preparatları ilave ederek NSP'lerin hidrolize edilebileceği, sindirim kanalı viskozitesinin azaltılabileceği ve böylece besin maddelerinin absorpsiyonlarının ve performansın artırılabilceği gösterilmiştir (Yu ve ark. 1997, Chot ve ark.1999, Mathlouthi ve ark.2003). Bu araştırmanın amacı, rasyonda kullanılan tahıl tipi ve onların farklı seviyeleri yanında ana enerji kaynağı olarak buğday ve tritikalenin kullanıldığı rasyonlara enzim ilavesinin Japon bildircinlerinde performans ve bazı karkas özelliklerine etkisini tespit etmektir.

### Materyal ve Yöntem

Bu araştırma Fakültemizin Uygulama Çiftliğindeki bildircin kümesinde yürütülmüştür. Araştırmada, birbirini takip eden 2 çalışma yapılmış olup, 1. çalışmada 360 adet, 2. çalışmada 200 adet günlük yaşta bildircin civcivi kullanılmıştır. Bildircinler 5 katlı, her katında 4 gözü bulunan, elektrikli ısıtılan, termostatlı, tabanı tel ızgaralı 2 adet büyütme kafesine yerleştirilmişler ve her bir kafes gözü (45 cm X 75 cm boyutlarında) bir tekerrür olarak alınmıştır. Yem ve su *ad libitum* olarak verilmiş, 24 saat aydınlatma uygulanmıştır. Her iki çalışma da 35 gün sürmüştür. Her iki denemede de Amerikan Milli Araştırma Konseyi (NRC, 1994) tarafından tavsiye edilen seviyelerde veya bir miktar daha fazla besin maddesi içeren rasyonlar kullanılmıştır (Çizelge 1). Birinci çalışmada %56 mısır içeren ana rasyonda (kontrol grubu) mısırın % 25, 50, 75, ve 100'ü yerine buğday veya tritikale ikame edilerek oluşturulan 9 rasyon 4 tekerrürlü olarak denenmiştir. Her bir tekerrürde 10 bildircin kullanılmıştır. Deneme rasyonlarında kullanılan buğday ve tritikale seviyeleri sırasıyla, %14, 28, 42 ve 56' dır. İkinci çalışmada %56 mısır içeren rasyonda, mısırın tamamı yerine buğday veya tritikale ikame edilmiş olup, buğday ve tritikale içeren rasyonlara ayrıca % 0.1 seviyesinde Avizym Tx ilave edilmiştir. Birden fazla enzim aktivitesine sahip olan preparat Finnfeed International Ltd.(Surrey, England) tarafından üretilmiştir.

Bildircinlerin haftalık canlı ağırlık (CA) ve yem tüketimleri (YT) grup şeklinde tespit edilmiş olup, canlı ağırlık artışı (CAA) ve yem değerlendirme katsayıları (YDK, yem/CAA) bu değerlerden hesaplanmıştır. Deneme sonunda bütün hayvanlar kesilmiş ve sıcak karkas ağırlığı (yürek ve akciğer hariç) grup şeklinde tartılarak bulunurken karın yağı ve taşlık ağırlıkları Pfaff ve Austic(1976) tarafından bildirilen metoda göre tespit edilmiş ve CA'nın yüzdesi olarak ifade edilmiştir. Her iki çalışma da tesadüf parselleri deneme planında dört tekerrürlü olarak tertiplendiği için elde edilen veriler bu deneme planına göre analiz edilmiştir. Denemelerin matematik modeli aşağıdaki gibidir:

$$Y_{ij} : \mu + \alpha_i + e_{ij} \quad (\mu : \text{genel ortalama}, \alpha_i : \text{rasyonun etkisi}, e_{ij} : \text{hata})$$

Muamelelerin etkilerinin önemli olup olmadığı MINITAB paket programında varyans analizi ile ve farklı ortalamaların tespiti Duncan testi ile yapılmıştır (Düzcüoğlu 1975).

Çizelge 1. Denemelerde kullanılan rasyonların hammadde ve besin madde konsantrasyonları, (% yemlendiği şekliyle)

Rasyonlar	Ana Rasyon (Mısır)	Buğday Seviyesi %				Tritikale Seviyesi%			
		14	28	42	56	14	28	42	56
Mısır	56	42	28	14	0	42	28	14	0
Buğday	0	14	28	42	56	0	0	0	0
Tritikale	0	0	0	0	0	14	28	42	56
Soya Küspesi	34.10	34	33	32	32	32.9	30	37.6	24.5
Ayçiçeği Küs.	3.11	3.03	4.02	4.6	4.04	4.27	7.23	9.5	11.07
Balık Unu	2.64	1.8	0.90	0.5	-	1.64	0.83	0	0
Bitkisel Yağ	1.73	2.3	3.10	9.5	4.6	2.3	2.80	3.4	4.6
Mermer Tozu	0.70	0.96	0.10	1,25	1.25	0.92	1.08	1.4	1.8
DCP	0.80	0.90	1.00	1.10	1.10	1.00	1.06	1.07	1.08
Tuz	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
D.L-Metionin	0.12	0.16	0.17	0.19	0.18	0.12	0.13	0.15	0.15
L-lisin	0.10	0.15	0.15	0.14	0.13	0.15	0.17	0.19	0.20
VÖK*	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
MÖK**	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Toplam	100.0	100	100	100	100	100	100	100	100
<b>Hesaplanan Besin Maddeleri</b>									
ME, kcal/kg	2903	2905	2902	2904	2903	2904	2900	2902	2901
Ham Protein,%	24.08	24.01	24.04	24.01	23.98	24.11	24.13	24.11	24.06
Kalsiyum, %	0.825	0.830	0.827	0.826	0.828	0.819	0.821	0.826	0.8
Kul. Fosfor,%	0.365	0.363	0.361	0.362	0.360	0.361	0.365	0.364	0.362
Lisin	1.318	1.315	1.316	1.318	1.16	1.317	1.319	1.316	1.312
Metionin	0.515	0.506	0.512	0.507	0.505	0.502	0.506	0.510	0.508
Metionin+ Sistin	0.864	0.861	0.863	0.862	0.864	0.858	0.860	0.862	0.863

\*Vitamin ön karması rasyonun 1 kg'ında:15.000 IU vitamin A, 2000 IU vitamin D3,40 mg vitamin E, 5 mg vitamin K, 5mg vitamin B6, 0.03 mg vitamin B12, 30 mg niasin, 0.1 mg biotin, 5 mg vitamin B6, 0.03 mg vitamin B12 mg,1 mg folik asit; 400 mg kolin klorür sağlar.

\*\*Mineral ön karması rasyonunun 1 kg'ında: 80 mg mangan, 35 mg demir, 50 mg çinko, 5 mg bakır, 5 mg iyot, 0,4 mg kobalt, 0,15 mg selenyum sağlar

## Bulgular

Her iki çalışmada elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir.

### ***1.Çalışma: Rasyon Tahıl Tipi ve Seviyesinin Bildircinlerin Performans ve Bazı Karkas Özelliklerine Etkisi***

Yüzde 42 buğday veya %28 tritikale içeren rasyonlarla beslenen bildircinlerin deneme sonu (35. gün) ortalama CA'ları (sırasıyla, 191.1 ve 189.3 g), %56 mısır içeren kontrol rasyonu ile beslenen bildircinlerden (179.8 g) önemli derecede ( $p<0.05$ ) yüksek bulunurken, diğer buğday veya tritikale seviyeleri ile beslenen bildircinlerin CA'ları, kontrol rasyonu ile beslenen bildircinlerin CA'ları ile benzer bulunmuştur ( $p>0.05$ ). Ayrıca %28 tritikale içeren rasyonla beslenen bildircinlerin CA'sı, diğer tritikale seviyelerinden, %42 buğday içeren rasyonla beslenen bildircinlerin CA'sı ise %28 buğday içeren rasyonla beslenen gruptan yüksek ( $p<0.05$ ) bulunmuştur (Çizelge 2). Benzer durum bildircinlerin günlük ortalama CAA değerlerinde de görülmekte olup, %42 buğday içeren rasyonla beslenen grubun CAA'sı, kontrol ve %28 buğday içeren rasyonla beslenen gruplardan ( $p<0.05$ )

ve %28 tritikale içeren rasyonla beslenen grubun CAA'sı kontrol ( $p>0.05$ ) ve %14 ve 56 tritikale içeren rasyonla beslenen gruplardan ( $p<0.05$ ) yüksek bulunmuştur. Ancak diğer rasyonlarla beslenen grupların CAA ları da kontrol grubunun CAA'sı kadar yüksektir ( $p>0.05$ , Çizelge 2). Deneme gruplarının 0-35 günlük YDK'ları arasında önemli bir farklılık olmayıp, 3.06 ila 3.28 arasında değişmiştir (Çizelge 2). Farklı seviyelerde buğday içeren rasyonlarla beslenen grupların 0-35 günlük dönemdeki günlük ortalama YT'leri arasında ve kontrol grubu arasında önemli bir farklılık yok ise de %28 tritikale içeren rasyonla beslenen bıldırcınların YT'si, kontrol, % 14 ve 56 tritikale içeren rasyonla beslenen gruplar ile buğdayın ilk üç seviyesini içeren rasyonla beslenen gruplardan önemli derecede yüksek ( $p<0.05$ ) bulunmuştur (Çizelge 2).

Çizelge 2. Rasyon dane yem tipi ve seviyesinin performans ve bazı karkas özelliklerine etkisi (1. deneme)

Rasyonlar	CA 35. Gün g/bıldırcın	CAA 0-35 g/gün/ bıldırcın	0-35 Günlük YT g/gün/ bıldırcın	0-35 Günlük YDK	Karkas Ağırlığı g/bıldırcın	Karkas Randımanı %	Taşlık Ağırlığı %	Karın Yağı %
%56 Mısır	179.8 b	4.91 bc	15.30 bc	3.13	119.9 cd	66.71	1.97	1.54
%14Buğday	181.7 ab	4.97 abc	15.18 bc	3.06	125.0 bcd	68.8	2.01	1.64
%28 Buğday	173.9 b	4.74 c	15.00 bc	3.17	120.1 cd	69.1	2.14	1.67
%42 Buğday	191.1 a	5.23 a	15.13 bc	2.90	134.3 a	70.3	1.97	1.47
%56 Buğday	182.3 ab	4.98 abc	15.88 abc	3.20	123.0 bcd	68.0	2.08	1.34
%14Tritikale	176.3 b	4.81 c	14.78 c	3.06	124.0 bcd	70.3	2.11	1.49
%28Tritikale	189.3 a	5.18 ab	17.00 a	3.28	130.9 ab	69.2	2.06	1.64
%42Tritikale	179.8 b	4.91 bc	16.00 ab	3.26	125.7 bc	69.9	2.07	1.53
%56Tritikale	179.5 b	4.90 c	15.18 bc	3.10	116.8 d	65.1	2.07	1.51

a,b,c: Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir ( $p<0.05$ ).

Çizelge 3. Dane yem tipi ve enzim ilavesinin performans ve bazı karkas özelliklerine etkisi (2. Deneme)

Deneme Rasyonları	35.Gün CA g/bıldırcın	0-35 Günlük CAA g/gün/ /bıldırcın	0-35 Günlük YT g/gün/ bıldırcın	0-35 Günlük YDK	Karkas Ağırlığı g/bıldırcın	Karkas Randımanı %	Taşlık Ağırlığı %	Karın Yağı %
%56 Mısır	172.4	4.70	15.0 c	3.20	118.8 ab	68.9	2.15	1.32 b
%56 Buğday	182.3	4.98	15.9 ab	3.20	123.0 a	67.5	2.08	1.34 b
%56Buğday+ Enzim	175.4	4.78	15.7 abc	3.28	117.9 b	67.2	2.05	1.49 b
%56 Tritikale	179.5	4.89	15.2 bc	3.10	116.8 b	65.1	2.07	1.51 b
%56Tritikale+Enzim	178.1	4.85	16.2 a	3.35	120.9 ab	68.1	2.04	2.05 a

a,b,c: Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir ( $p<0.05$ ).

Karkas randımanı, taşlık ağırlığı ve karın yağ yüzdesi bakımından deneme grupları arasında önemli bir farklılık bulunmamakla birlikte, %42 buğday ve %28 tritikale içeren rasyonla beslenen grupların karkas ağırlığı kontrol grubundan yüksek ( $p<0.05$ ) bulunmuştur (Çizelge 2). Diğer buğday ve tritikale seviyeleri ile beslenen grupların karkas ağırlığı, kontrol grubun karkas ağırlığı kadar yüksek bulunmuştur (Çizelge 2).

## II. Çalışma: Yüksek Seviyede Buğday veya Tritikale İçeren Rasyonlara Enzim İlavesinin Etkisi

Birinci çalışmada %56 mısır içeren ana rasyonda mısırın tamamı yerine buğday ve tritikalenin ikame edilebileceğinin anlaşılması üzerine ikinci bir çalışma planlanmış ve bu çalışmada %56 buğday veya tritikale içeren rasyonlara ticari karma enzim (Avizim Tx) ilavesinin etkileri incelenmiştir.

Deneme rasyonları, bıldırcınların nihai CA'ları ve 0-35 günlük dönemdeki günlük ortalama CAA'ları, YDK'ları, karkas randımanı ve taşlık ağırlığını önemli olarak etkilememiştir. Buğday ve tritikale+enzim içeren rasyonlarla beslenen bıldırcınların aynı dönemdeki günlük ortalama YT' leri, mısır içeren rasyonla beslenen kontrol grubundan önemli derecede ( $p<0.05$ ) yüksek bulunmuştur. Buğday içeren rasyona enzim ilavesi performans, karkas randımanı, taşlık ve karın yağı miktarını önemli olarak etkilemezken, karkas ağırlığı düşmüştür ( $p<0.05$ ), tritikale içeren rasyona enzim ilavesi ile YT ve karın yağı %'si önemli olarak artmıştır (Çizelge 2).

### Tartışma

Kümes hayvanlarında buğday ve bilhassa tritikalenin rasyonda ana enerji kaynağı olarak kullanıldığı yemleme çalışmalarından oldukça farklı sonuçlar alınmıştır. Mesela bazı çalışmalarda (Al-Athari ve Guenter,1989; Choct ve Annisan,1992;Mutlauthi ve ark.2003) buğday ve tritikalenin pentozlar veya arabinoksilanlar (arabinoz+ksiloz) muhtevasının broyler rasyonlarında kullanımını sınırlayan ana faktör olduğunu bildirmişler ise de bazı araştırmacılar (Flores ve ark.1994; Vohra ve ark.1991) bu iki materyalin besleme değerinin çözünebilir pentozan muhtevası ile ilişkili olmadığını bildirmişlerdir. Mevcut araştırmada yürütülen iki çalışmadan elde edilen sonuçlar bıldırcın rasyonlarında buğday ve tritikalenin rasyonda kullanılan mısırın (%56) tamamı yerine ikame edilebileceğini, performans ve karkas özelliklerini olumsuz yönde etkilemediğini göstermiştir. Çeşitli araştırmacılar tarafından etlik piliçlerle yapılan çalışmalardan da benzer sonuçlar alınmıştır. Mesela Vohra ve ark.(1991) tarafından 0-21 günlük broylerle yapılan iki denemenin birincisinde %30 ve 50 tritikale içeren rasyonlarla performans değerinin mısır-soya küspesine dayalı kontrol rasyonu kadar iyi olduğu, fakat rasyon tritikale seviyesinin %65'e çıkartılmasıyla (2. deneme) CAA'nın önemli derecede ( $p<0.05$ ) düştüğünü bildirmişlerdir. Diğer bir çalışmada, %50 buğday veya tritikale içeren rasyonlarla etlik piliçlerin CA ve CAA değerleri birbirine benzer bulunmuştur (Johnson ve Eason 1988). Benzer şekilde Vieira ve ark.(1995) mısırın yerine %10, 20, 30, 40 tritikale ikamesinin performansı olumsuz yönde etkilemediğini bildirmişlerdir. Flores ve ark.(1994) tarafından yapılan 10-24 günlük yaştaki broylerlerin kullanıldığı çalışmadan da benzer sonuçlar alınmıştır. Bu araştırmacılar rasyonda %30 ve 60 seviyesinde buğday veya üç farklı tritikale varyetesi kullanmışlar ve broylerlerin 1 tritikale varyetesi hariç YT, CAA ve YDK'larının aynı olduğunu bildirmişlerdir. Bununla beraber üç farklı broyler ırkının başlatma, büyütme, bitirme, dönemlerinde %58 ila 73 arasında tritikale veya %64-71 arasında buğday içeren rasyonlarla beslendiği ve tritikale ile buğdayın karşılaştırıldığı çalışmada (Korver ve ark.2004), buğdaya nispetle tritikale içeren rasyonla broylerlerin nihai (42. gün) CA'ları, CAA, karkas ve but ağırlığı önemli ölçüde düşmüş ve YDK ise artmıştır ( $p<0.05$ ). Aynı araştırmacılar tarafından ticari bir broyler işletmesinde yürütülen 2. çalışmada büyüme dönemi boyunca %63-71 tritikale veya %64-71 buğday içeren rasyonlar kullanılmış ve rasyonların CA, YT ve karkas ağırlığına önemli bir etkisi olmamış ise de YDK (yem/CAA) artmıştır ( $p<0.05$ ). Tritikalenin broylerlerin performansına olumsuz etkisi başka araştırmacılar ( Ruiz ve ark.1987, Smith ve ark.1989) tarafından da bildirilmiştir. Etlik piliçlerin %10, 20, 30 ve 40 tritikale içeren rasyonlarla beslendiği diğer bir çalışmada (Karaalp ve Özsoy,2001a,b) mısırın yerine %40 tritikale ikame edilmesiyle YDK artarken ( $p<0.05$ ), CAA etkilenmemiştir. Araştırmacılar broyler rasyonlarında tritikalenin %30 kadar kullanılabileceğini bildirmişlerdir. Aynı araştırmacılar tarafından yürütülen 2. çalışmada yaklaşık %63 tritikale içeren rasyonla broylerlerin YT'leri etkilenmezken, 8-35 günlük CAA ve YDK'yı düşürmüştür ( $p<0.05$ ). Çeşitli denemelerde kullanılan rasyonlar hayvanların besin maddesi ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde hazırlanmış iseler de sonuçlardaki bu farklılığın muhtemel sebebi buğday ve tritikalenin çeşitli varyetelerin pentozanlar muhtevasındaki farklılıklar yanında buğday ve tritikale varyetelerinin esansiyel amino asitlerinin biyolojik kullanılabilirliğindeki farklılıklardır. Çünkü yemlerdeki amino asitlerin kimyasal olarak tespiti onların biyolojik kullanılabilirliği konusunda bilgi vermez. Ayrıca tritikalenin asit deterjan selüloz muhtevası arttıkça lisin amino asidinin sindirilebilirliğinin azaldığı, fakat antinutrisyonel faktör seviyesinin etkilenmediği bildirilmiştir (Vohra ve ark.1991). Tahıl danelerinin selüloz muhtevaları çeşide bağlı olarak oldukça değişkenlik göstermektedir (Akyıldız 1984). Bu durum besin maddelerinin sindirimini azaltabilir.

İkinci çalışmada elde edilen sonuçlar da bıldırcın rasyonlarında mısırın tamamı yerine buğday ve tritikalenin ikame edileceğini göstermiştir. Buğday içeren rasyona enzim ilavesiyle karkas ağırlığı düşmüş ( $p<0.05$ ) ise de kontrol grubu kadar yüksek olmuştur. Tritikale içeren rasyona enzim ilavesi ile bıldırcınların

YT'leri ( $p<0.05$ ) önemli ölçüde artmış ve bu artışın sonucu karın yağ miktarı (%) artarken diğer performans özellikleri önemli olarak etkilenmemiştir. Buğday ve tritikale içeren rasyonlara enzim ilavesiyle performansın iyileştiği çeşitli araştırmacılar tarafından (Jeroh 1978, Petterson ve Aman 1989, Konca ve Bah.1996, Karaalp ve Özsoy 2001b, Choct ve ark.1999, Mathlouthi ve ark.2003) bildirilmiş olup, performanstaki bu artış, hücre duvarı pentozanlarının parçalanması, sindirim kanalı viskozitesinin azalması ve böylece besin maddelerinin sindirimi ve absorpsiyonlarının artması yanında sindirim bozukluklarının azalmasına atfedilmiştir. Oysa Flores ve ark (1994) enzim ilavesine bağlı performanstaki artışın tritikaledeki çözünebilir pentozanlarla ilişkili olmadığını bildirmiştir.

### Sonuç

Ülkelerin başka ülkelere bağımlı kalmadan, kendi kaynakları ile hayatiyetlerini sürdürmeleri önemli bir husustur. Ülkemizde mısır ve soya üretiminin yetersiz olduğu dikkate alındığında kanatlı rasyonlarında buğday ve tritikalenin büyük bir kullanım potansiyeli olduğu anlaşılmaktadır. Ancak yemlik olarak kullanılabilecek buğday ve tritikale varyetelerinin, içerdikleri besin maddeleri ve antinutrisyonel faktörlerin tespitine yönelik çalışmalara ihtiyaç vardır. Bu çalışmalardan elde edilecek bilgiler doğrultusunda yürütülecek ıslah çalışmalarının ekonomik sonuçları da büyük olacaktır.

### Kaynaklar

- Al-Athari, A.K. and Guenter,W.,1989. The effect of fat level and type on the utilization of triticale (cultivator carman) by broiler chicks. Anim.Feed Sci. Techn.22:273-284.
- Choct,M. and Annison,G.,1990. Anti-nutritive activity of wheat pentosans in broiler diets. Br. Poult.Sci.,31:811-821.
- Choct,M.and Annison,G.,1992. The inhibition of nutrient digestion by wheat pentosans. Br.J.Nutr.67:123-132.
- Choct,M.R.,Hughes,R.J. and Bedford,M.R.1999. Effects of a xylanase on individual bird variation, starch digestion throughout the intestine, and ileal and cecal volatile fatty acid production in chickens fed wheat. Br.Poult.Sci.40:419-422.
- Düzgüneş,O.,1975. İstatistik Metodları. A.Ü. Ziraat Fak, Yayınları:578, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara.
- Flores,M.P., Castanon, J.I.R. and McNab,J.M.1994.Effect of enzyme supplementation of wheat and triticale based diets for broilers. Anim.Feed.Sci.Techn. 49:237-243.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO,2010. <http://faostat.fao.org>
- Hesselman,K. and Thomke,S.,1982. Influence of some factors of development of viscosity in the water extract of barley. Swedish J. Agric.Res. 12:17-22.
- National Research Council, 1994. Nutrient Requirements of Poultry. 9th rev. Ed. National Acad. Pres, Washington, DC.
- Mathlouthi,N.,Mohamed,M.A. and Larbier,M.2003. Effect of enzyme preparation containing xylanase and beta-glucanase on performance of laying hens fed wheath/barley-or maize/saybean meal-based diets. Brit.Poult.Sci. 44:60-66.
- Mathlouthi,N.,Juin,. and Larbier,M.,2003. Effect of xylanase and beta-glucanase supplementation of wheat-or wheat-and barley-based diets on the performance of male turkeys. Br.Poult.Sci.44:291-298.
- Pettersson,D. and Aman,P., 1989. Enzyme supplementation of poultry diet containing rye and wheat. Br.J.Nutr.,62:139-149.
- Pfaff,F.E. and Austic, R.E.,1976. Influence of diet on development of the abdominal fat pad in the pullet. J.Nut.106:443-450.
- Ruiz,N., Marion,E.,Miles,R.D. and Barnett,R.B.1987. Nutritive value of new cultivators of triticale and wheat for broiler chick diets. Poult.Sci.66:90-97.
- Salmon,R.E.,1984. True metabolizable energy and amino acid composition of wheat and triticale and their comparative performance in turkey starter diet. Poult.Sci.63:1664-1666.
- Smith,R.L., Jensen, L.S., Hoveland, C.S. and Hanna, W.W.,1989. Use of pearl millet, sorghum and triticale grain in broiler diets. J.Prod.Agric.2:78-82.

- Jeroh,H., 1987. Nutritional value of wheat, rye and triticale in broiler chickens and laying hens. 6th European Symp. on Poult.Nut.Könlglutter, F.R.Germany, 11-15 October, 1987, p:A4-A14.
- Johnson,R. and Eason,P.1988. Evaluation of triticale for use in diets for meat-type chickens. J.Sci.Food Agric.42:95-108.
- Karaalp,M ve Özsoy.M.K.2001a. Etlik piliç rasyonlarında tritikalenin kullanım olanakları 1.Farklı düzeylerdeki tritikalenin etlik piliçlerdeki etkileri. Tavukçuluk Arş.Derg.3(2):36-40.
- Karaalp,M. ve Özsoy.M.K.2001b. Etlik piliç rasyonlarında tritikalenin kullanım olanakları 2.Enzim ve büyütme faktörü ilavesiyle tritikalenin etlik piliçlerdeki etkileri. Tavukçuluk Arş. Derg.3(2):41-46.
- Konca,Y. ve Bahtiyarca, Y.,1996. Buğday veya arpaya dayalı rasyonlara farklı enzim preparatları ilavesinin Japon bıldırcınlarında performans ve enerji kullanımına etkisi. S,Ü.Zir.Fak.Derg.10(12):136-152.
- Todorov, N.A.,1988. Cereals, pulses and oil seeds. In: Livestock feed resources and feed evaluation in Europe. Editors, F. de Boer and H.Bickel, Elsevier, Amsterdam p:47-95.
- Vohra, P., Bersh, S.,Qualset, C.O. and Becker. R.,1991. Triticale: an alternative cereal grain in broiler starter diets.Calif.Agric.45:34-37.
- Vieira,S.I., Penz,A.M.,Jr. And Catellan, E.V.,Jr.1995. A nutritional evaluation of triticale in broiler diets.J.Appl.Poult.Res.4:352-355.
- Yu, B.,Hsu, J.C. and Chiou, P.W.S., 1997. Effects of beta-glukanase supplementation of barely diets in growth performance of broilers. Anim.Feed Sci. Technol. 70:353-361.



## Japon Bildircinlarında Başlatma ve Bitirme Yemi Üniformitesi (Partikül Dağılımı) ve Parça Büyüklüğünün Performans ve Karkas Ağırlığına Etkisi

Fatma Karahan, Vildan Doğan Koçbeker, Yılmaz Bahtiyarca

Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Konya.

e mail: [vildan-dogan@hotmail.com](mailto:vildan-dogan@hotmail.com), Tel:0 332 2231527, Fax:0332 2410106

### Özet

Genç Japon bildircinlarının, parça büyüklüğü farklı yemleri ayırt etme kabiliyetlerini, başlatma ve bitirme yemi üniformitesi ile parça büyüklüğünün performans etkisini tespit etmek için iki araştırma yapılmıştır. Dane mısır 3, 5, ve 8 mm elekli çekiçli değirmende öğütüldükten sonra deneme rasyonlarına katılmıştır. Tesadüf parselleri deneme planında yürütülen birinci çalışmada farklı derecelerde öğütülmüş mısır içeren her üç rasyon bir grup olarak alınmış ve 6 tekerrürlü olarak denenmiş ve her bir tekerrürde 30 bildircin kullanılmıştır. Bildircinler 8 günlük yaştan itibaren 10 gün boyunca seçmeli olarak bu rasyonlarla yemlenmişlerdir. Bu çalışmada bildircinler rasyonları irilik derecelerine göre tüketmişler ve ince öğütülmüş rasyonla bildircinlerin yem tüketimi diğer iki rasyondan önemli derecede ( $p < 0,01$ ) yüksek olmuş, fakat bildircinler yaşlandıkça iri partiküllerin tercih edilen miktarı da artmıştır. İkinci denemede 1., 2. ve 3. gruplar altı hafta boyunca sırasıyla, 3, 5 ve 8 mm elekli değirmende öğütülmüş mısır ile hazırlanan rasyonla; 4 ve 5. gruplar altı hafta boyunca sırasıyla 3 ve 8 mm elekli ile 5 ve 8 mm elekli değirmende öğütülmüş mısırın %30 / %70 oranında karıştırılmasından hazırlanan rasyonla; 6, 7 ve 8. gruplar ise ilk 3 hafta sırasıyla, 3, 3 ve 5 mm elekli, son 3 hafta 5, 8, ve 8 mm elekli değirmende öğütülmüş mısırdan hazırlanan rasyonla yemlenmişlerdir. Öğütme derecesi sebebiyle bildircinlerin performanslarındaki farklılıklar küçük olmuştur. 5 ve 8 mm elekli değirmende öğütülmüş mısırdan hazırlanan rasyonlar 3 mm elek ile öğütülen mısırdan hazırlanan rasyon ile karşılaştırıldığında performans eşit olmuştur. Bununla beraber 5, 6 ve 7. gruplardaki bildircinlerin performanslarında düşme görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Japon Bildircini, partikül büyüklüğü, mısır, çekiçli değirmen, performans.

### Effect of Feed Uniformity (Particle Distribution) and Particle Size of Starter and Finisher Diets on the Performance and Carcass Weight in Japanese Quails

#### Abstract

Two experiments were conducted to determine the ability to discriminate of feeds varying only in particle size and the effect of uniformity and particle size starter and finisher diets on the performance of young Japanese quail. Corn was ground through hammer mill with 3, 5 or 8 mm screen openings and used prepare diets. The first experiments were carried out in completely design with six replicates of thirty quails each. Each three rations containing corn with different levels of ground were taken as a group. The quails were fed in a choice situation with these diets during 10 days, starting at 8 days. In this experiment the quails consumed diets in accordance to their coarseness and feed intake of quails with fine diet (3 mm screen) was significantly higher ( $p < 0,01$ ) than of the other two diets, but as quails become older, preferring amount of larger particles was also increased. The 2 nd experiment was the four replicated treatments involving ten quails per treatment were as follows: 1st, 2 nd and 3 rd groups were fed the diets made from corn ground with 3, 5, 8 mm screen during six weeks, 4 th and 5 th groups were fed a diet prepared with mixing in ratio of 30/70 of corn ground through the 3 and 8 mm screen and 5 and 8 mm screen during six weeks; 6 th, 7 th and 8 th groups were fed the diets made from corn ground with 3, 3 and 5 screen at the first 3 weeks and 5, 8 and 8 mm screen respectively at the last 3 weeks of the experiment. Quail performance differences due to degree of grind were minor. The diets made from corn ground 5 and 8 mm screen produced same performance compared with that diet prepared 3 mm screen However, there was a trend toward lower performance for quails in the groups 5 th, 6th and 7 th.

**Key Words:** Japanese quail, particle size, corn, hammer mill, performance.

## Giriş

Kanatlı rasyonlarının ihtiyaç duyulan besin maddelerini uygun miktarlarda ve dengeli bir şekilde sağlaması ve sindirilebilirliğinin yüksek olması yanında yeterli ve rahat bir şekilde tüketilebilmesi gerekir. Fiziki yapısı (parça büyüklüğü-formu) sebebiyle güç tüketilen yemler performansı olumsuz yönde etkileyecektir (Reece ve ark.,1986a; Nir,1987; Amerah ve ark.,2007). Bu konuyla yakından ilgili olması sebebiyle son yıllarda yemin parça büyüklüğü ve rasyonun üniformitesine karşı ilgi artmıştır. Yapılan çalışmalar kanatlıların kimyasal yapıları aynı fakat parça büyüklükleri-tekstürleri farklı rasyonları ayırt etme kabiliyetinde olduklarını (Moran.1982; Nir,1987; Savory,1980), artan yaşla birlikte gagada büyüdüğü için daha iri partiküllerin tercih edildiğini ve performansın etkilendiğini göstermiştir (Schiffman, 1969; Portella ve ark., 1988a,b; Nir, 1994 a,b).

Yemlerin öğütülmesiyle partikül büyüklüğü ve dolayısıyla danelerin yüzey alanı artırılmakta, hayvanın sindirim enzimleri tarafından materyalin daha iyi hidrolize edilmesine imkan verilmekte, homojen bir karışım sağlanmakta ve yemin peletleme gibi daha ileri seviyelerde işlenmesi kolaylaşmaktadır. Yemleri öğütmek için çekiçli değirmenlerde kullanılan eleklerin delik çapları 0.3 ila 10 mm arasında veya daha fazla olup, elek çapı arttıkça partikül iriliği de artmaktadır (Melcoin ve Monredan, 1987).

Bıldırıcılarda öğütme derecesi ve patikül dağılımının etkileri konusundaki bilgiler çok kısıtlıdır. Bu çalışmanın amacı, öğütme derecesinin yemlerin parça büyüklüğüne dağılımına (üniformitesine) ve genç bıldırıcıların yem tercihine, farklı irilikteki yemleri ayırt etme yeteneğine, performans ve karkas ağırlığına etkisini tespit etmektir.

## Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada iki farklı çalışma yapılmış olup 1. çalışmada 180, ikinci çalışmada 320 adet günlük yaşta bıldırıcın kullanılmıştır. Kuluçkadan yeni çıkan civcivler tek tek tartılarak canlı ağırlığı (CA) 6 , 7 , 8 ve 9 g olan dört gruba ayrılmışlar (4 farklı kutuya konmuşlar) ve sadece CA'sı 7 ve 8 g olan civcivler çalışmada kullanılmıştır. Bıldırıcılar yerli imalat elektrikle ısıtılan, termostatlı, tabanı tel ızgaralı, 5 katlı ve her katında 2 bölmesi (90 cm x 150 cm) veya 4 bölmesi (45cm x 150cm; 2. çalışma) olan büyütmekafeslerinde yetiştirilmiştir. Bıldırıcılara yem ve su *ad libitum* verilmiş ve 24 saat aydınlatma uygulanmıştır.

Her iki çalışmada da NRC, 1994 tarafından tavsiye edilen seviyelerden yaklaşık %10 daha fazla (emniyet payı) besin maddesi içeren standart bıldırıcın rasyonu kullanılmıştır ( Çizelge 1 ).

Farklı derecede öğütülmüş rasyonları hazırlamak için, rasyonda kullanılan mısır, soya küspesi ve ayçiçeği küspesi 3, 5 ve 8 mm'lik eleğe sahip çekiçli değirmende kırılmış ve ayrı ayrı çuvallanmıştır. Çalışmada kullanılan çekiçli değirmenin (Haseki Tic. ve Sanayi A.Ş., Haseki YK.87.1 tipi, Ankara) kırma kapasitesi, kırılacak danenin cinsine ve öğütme derecesine bağlı olarak değişmekte olup 150-200 kg/saat, üst hazne hacmi 40 lt'dir. Elektrik motoru çalışma gerilimi 220 volt, çalışma frekansı 50 Hz, devri 2900 devir/dakika ve gücü 1 beygir gücüdür.

Birinci denemede; 3, 5 ve 8 mm'lik elek kullanılarak öğütülmüş yemlerden hazırlanan rasyonlar, ayrı ayrı plastik kaplara ikiyüzer gram konmuş ve her bir kafes gözüne birlikte konarak serbest seçimli yemleme yapılmıştır. Farklı derecede öğütülmüş her üç yem bir grup (muamele) olarak alınmış ve 6 tekerrürlü olarak denenmiştir. Her gruba 30 civciv konmuştur. Bıldırıcılar ilk 7 gün boyunca 3 mm'lik elek ile öğütülmüş yemlerden hazırlanan rasyonlar ile yemlenmiştir. Plastik yemlikler 23 cm çapında ve 4 cm yüksekliğinde olup bıldırıcıların yemliklerin içine girip eşinmesine ve yem kaybına mani olmak için yemlerin üzerine 22.5 cm çapında kesilmiş ve 1.2 cm'lik daire şeklinde deliklerden oluşan plastik örtü örtülmüştür.

Bu çalışmada her gün sabah saat 09:00'da yemliklere 200 g tartılarak yem verilmiş ve ertesi gün yemlikler aynı saatte ayrı ayrı tartılarak 3, 5 ve 8 mm'lik elek ile kırılmış yemlerden hazırlanan rasyonların tüketilen miktarı bulunmuş ve daha sonra bu 3 yemin tüketilen miktarı toplanarak günlük toplam yem tüketimi (YT) bulunmuştur. Bıldırıcın başına günlük YT: günlük toplam YT bölmedeki hayvan sayısına bölünerek hesaplanmıştır. Her bir rasyonun toplam YT içindeki % payı = ( her bir rasyonun günlük tüketilen miktarı / günlük toplam yem tüketimi) x 100 şeklinde hesaplanmıştır.



Çizelge 1. Rasyon kompozisyonu

Yem Materyali	Rasyondaki Miktarı (%)
Mısır	50.4
Soya Küspesi(%44HP)	33.3
Ayçiçeği Küspesi (%36 HP)	8.0
Balık Unu (%67 HP)	3.1
Bitkisel Yağ	2.3
Mermer Tozu (%36 Ca)	0.85
DCP (%24 Ca, %18 P)	1.20
Tuz	0.30
VÖK*	0.20
MÖK**	0.20
DL-metionin	0.15
TOPLAM	100.00
Hesaplanmış Besin Maddeleri	
ME, Kkal/kg	2905
HP	23.99
Ca	0.85
Kullanılabilir P	0.46
Lisin	1.31
Metionin	0.55
Metionin+Sistin	0.92

\*Vitamin ön karması rasyonun 1 kg'ında:12.000 IU vitamin A, 3500 IU vitamin D3,50 mg vitamin E, 3 mg vitamin K3, 3mg vitamin B1, 6 mg vitamin B2, 45 mg niasin, 15 mg Ca-D-pantotenat, 5 mg vitamin B6, 0.015 mg vitamin B12, 0,150 mg D-biotin, 150 mg BHT, 400 mg kolin klorür sağlar.

\*\*Mineral ön karması rasyonunun 1 kg'ında: 120 mg mangan, 80 mg deöir, 100 mg çinko, 10 mg bakır, 1 mg iyot, 0,4 mg kobalt, 0,3 mg selenyum sağlar.

2. çalışmada, farklı derecede öğütülmüş yem hammaddelerinden hazırlanan rasyonlar tek başlarına veya birbirleriyle belli oranlarda karıştırılarak ya 6 hafta boyunca veya başlangıç (0-3 hafta) ve bitirme (4-6 hafta) dönemlerinde verilmiştir. Çalışmada büyüme periyodunun her iki safhasında da aynı rasyonlarla yemleme yapılmış ise de deneme rasyonlarının öğütülme dereceleri ve partikül dağılımları (üniformalite) farklıdır. Deneme rasyonları parça büyüklüğü aşağıda verilmiştir.

1., 2. ve 3. gruplar sırasıyla, 3 , 5 ve 8 mm'lik elek ile kırılmış yemlerden hazırlanan rasyonla 6 hafta boyunca; 4.grup: 3 ve 8 mm'lik elekler ile kırılmış yemlerden hazırlanan rasyonların % 30/70'lik karışımı ile 6 hafta boyunca; 5. grup: 5 ve 8 mm'lik elekler ile kırılmış yemlerden hazırlanan rasyonların % 30/70'lik karışımı ile 6 hafta boyunca; 6. grup: başlangıç ve bitirme dönemlerinde sırasıyla, 3 ve 5 mm'lik elek ile kırılmış yemlerden hazırlanan rasyonla; 7. grup: aynı dönemlerde sırasıyla 3 ve 8 mm'lik; 8. grup: ise 5 ve 8 mm'lik elekler ile kırılmış yemlerden hazırlanan rasyonla beslenmiştir.

2. çalışmada 8 rasyon (muamele) 4 tekerrürlü olarak denenmiş ve her bir tekerrürde 10 bildircin (toplam 320 bildircin) kullanılmıştır. Bildircinlerin CA ve YT' leri grup şeklinde haftalık tartımlarla tespit edilmiş olup, canlı ağırlık artışı (CAA) ve yem değerlendirme katsayıları (YDK, yem/CAA) bu değerlerden hesaplanmıştır. Deneme sonunda bütün hayvanlar kesilmiş ve sıcak karkas ağırlığı (yürek ve akciğer hariç) grup şeklinde tartılarak bulunmuştur. Dane mısır ve rasyonlarda parça büyüklüğü dağılımını tespit etmek için 26 cm çapında 5 farklı laboratuvar eleği kullanılmıştır. Elek çapları 1.7; 1.18; 0.85; 0.425 ve 0.212 mm'dir. Farklı derecelerde öğütülmüş mısır ve rasyonlardan üçer defa yüz gramlık örnek alınmış ve alınan örnekler, çalkalama makinesi kullanılarak 5'li elek sistemi ile 10 dakika müddetle çalkalandıktan sonra, her bir elekte tutulan parçalar tartılarak >1.7; >1.18; >0.85; >0.425; >0.212 ve <0.212 mm parçalar şeklinde tespit edilmiş ve her bir fraksiyon 100 gram yemde gram olarak ifade edilmiştir. Tartımlar 0.01 grama hassas dijital terazi ile yapılmıştır.

Her iki araştırmada tesadüf parselleri deneme planına göre tertiplendiği için toplanan veriler bu deneme planına göre analiz edilmiştir. Denemenin matematik modeli:

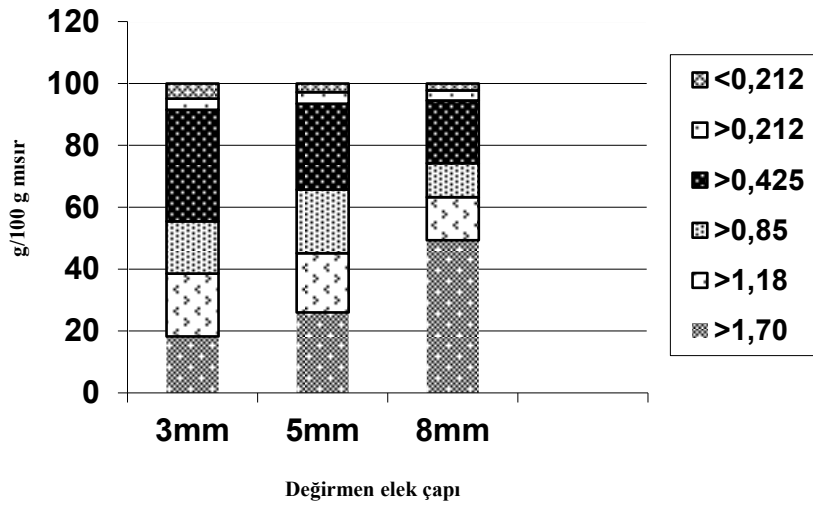
Yij:  $\mu + \alpha_i + e_{ij}$  ( $\mu$ : genel ortalama,  $\alpha_i$ : öğütme derecesinin etkisi,  $e_{ij}$ : hata)

Farklı derecelerde öğütölmüş rasyonların (muamelelerin) etkilerin önemli olup olmadığı MINITAB paket programında varyans analizi ile ve farklı ortalamaların tespiti Duncan testi ile yapılmıştır (Düzgüneş, 1963).

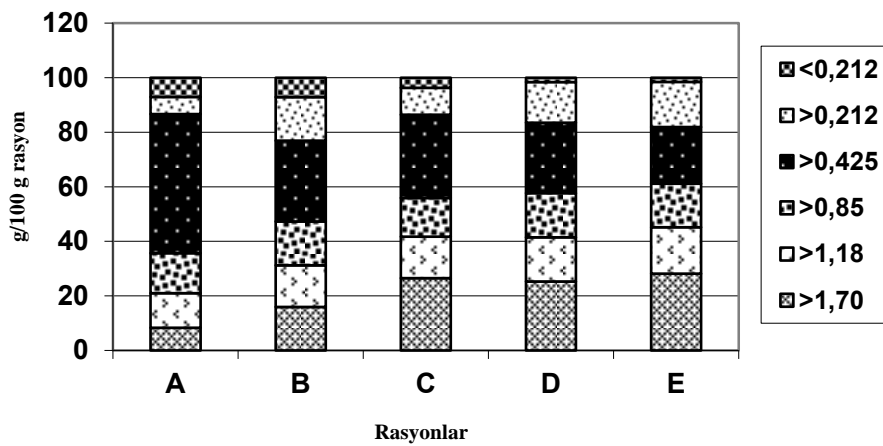
### Bulgular

#### Öğütme Derecesinin Dane Mısır ve Deneme Rasyonlarının Parça Büyüklüğü Dağılımına Etkisi:

Öğütme derecesi, dane mısır ve deneme rasyonlarının parça büyüklüğü dağılımı üzerinde etkili (şekil 1 ve 2) olup, değirmen elek çapındaki artışa bağlı olarak iri partiköllerin oranı da artmıştır. İnce, orta ince ve kabaca (3 , 5 ve 8 mm'lik elekler) öğütölmüş mısırdaki iri partiköllerin (>0.85 mm) oranı sırasıyla %55.47; 65.67 ve 74.24 iken daha küçük partiköllerin oranı sırasıyla %44.53; 34.33 ve 25.76'dır. Burada dikkati çeken diğer bir husus 1.70 mm'den büyük parçaların oranıdır ki kabaca öğütölmüş mısırdaki bu oran %49.36'dır. Yani 8 mm'lik elek ile öğütölen mısır partiköllerinin neredeyse yarısı 1.70 mm'lik eleğin üstünde tutulmuştur. Buna karşılık 3 mm'lik elek ile öğütölen mısırdaki 0.85 mm'den küçük, fakat 0.425 mm'den büyük parçaların oranı %36.05 olup, diğer eleklerden bilhassa 8 mm'lik elekten daha fazladır.



şekil 1. Öğütme derecesinin dane mısırdaki parça büyüklüğü dağılımına etkisi, %



şekil 2. Öğütme derecesinin deneme rasyonlarındaki parça büyüklüğü dağılımına etkisi

Dane mısırdaki karşılaştırıldığında rasyonda ince öğütölmüş yem materyallerinin kullanılmasının bir sonucu olarak ince partiköllerin miktarı ve yüzdesi artmıştır. Ancak orta ince (5 mm'lik elek) ve kabaca (8 mm'lik elek) öğütölmüş yemlerin karşımlarından hazırlanan rasyonlarda iri partiköllerin nispeti, ince öğütölmüş

rasyonlardan daha fazladır (Şekil 2). Deneme rasyonlarında iri partiküllerin (>0.85 mm) yüzdesi 1, 2, 3, 4 ve 5 nolu rasyonlar için sırasıyla, 35.67; 47.29; 55.90; 57.68; 52.71; 44.1; 42.32 ve 38.87'dir. Bir ve 3 nolu rasyonlar ile 2 ve 3 nolu rasyonların % 30/70 nispetinde karıştırılmasıyla hazırlanan 4 ve 5 nolu rasyonlarda iri partikül %'sinin, 8 mm'lik elek ile öğütülmüş mısırdan hazırlanan 3 nolu rasyondan daha yüksek olması, rasyon partikül üniformitesinin azaldığını gösterir. İnce öğütülmüş yemde (1'nolu rasyon) 0.85 mm'den küçük fakat 0.425 mm'den büyük partiküllerin oranı %51.3 olup bu fraksiyon diğer rasyonlardan %20 ila 30 daha fazladır.

### **Seçmeli Yemlemenin Genç Bildircınların Yem Tüketimine Etkisi (1. çalışma)**

Genç bildircınlar farklı derecelerde öğütülmüş rasyonlarla seçmeli yemlendiklerinde yemleri parça büyüklüğüne göre tercih etmektedirler (Çizelge 2).

Çizelge 2. Farklı Derecede Öğütülmüş Rasyonlarla Seçmeli Yemlemenin Ortalama Yem Tüketimine Etkisi ve Standart Hataları (g/bildircın)

Yaş (gün)	Çekiçli Değirmen Elek Çapı (mm)			Günlük toplam Yem Tüketimi	Kümülatif Yem Tüketimi
	3	5	8		
8	4.37±0.30 A	2.07±0.16 B	1.25±0.22 B	7.69	7.69
9	4.07±0.27 A	2.65±0.17 B	1.88±0.21 B	8.60	16.29
10	5.15±0.18 A	3.28±0.32 B	1.87±0.12 B	10.30	26.59
11	5.42±0.20 A	3.78±0.36 B	1.68±0.18 B	10.88	34.47
12	5.18±0.28 A	3.98±0.44 B	2.17±0.08 B	11.30	48.77
13	6.12±0.30 A	3.73±0.31 B	2.50±0.18 B	12.35	61.12
14	6.40±0.42 A	4.32±0.20 B	2.47±0.18 B	13.19	74.31
15	6.98±0.28 A	4.35±0.36 B	2.70±0.17 B	14.03	88.34
16	7.13±0.24 A	4.43±0.26 B	2.07±0.14 B	13.63	101.97
17	8.13±0.67 A	4.40±0.21 B	2.45±0.09 B	14.98	116.95

A,B,C: Aynı sırada farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (p<0.01).

Araştırma süresince ince öğütülmüş yem, kaba ve orta ince (12. gün hariç) öğütülmüş yeme nispetle daima önemli derecede daha fazla tüketilmiş (p<0.01) veya daha çok tercih edilmiştir. Ayrıca ince öğütülmüş rasyon, araştırmanın ilk günü hariç diğer zamanlarda kabaca öğütülmüş rasyondan önemli ölçüde (p<0.01) daha çok tercih edilmiştir. Bununla beraber yaş ilerledikçe orta ince ve kabaca öğütülmüş yemlerin tüketilen miktarları da tedricen artmıştır.

### **Farklı Derecelerde Öğütülmüş Yemlerin Genç Bildircınlarda Performans ve Karkas Ağırlığına Etkisi:**

Farklı derecelerde öğütülmüş yemler ile bu yemlerin karıştırılmasıyla hazırlanan üniformitesi değişik rasyonların bildircınların performansına etkisi Çizelge 3 ve 4'te verilmiştir.

Çizelge 3. Deneme Gruplarının Haftalık Ortalama Canlı Ağırlıkları İle Günlük Ortalama Canlı Ağırlık Artışları ve Standart Hataları

Deneme Grupları	Canlı Ağırlık, g/bildircın				Canlı Ağırlık Artışı (g/bildircın-gün)	
	Başlangıç	3.Hafta	6.Hafta	0-3Hafta	4-6Hafta	0-6Hafta
1	7.5	103.5±1.25 <sup>a</sup>	192.1±2.6 <sup>A</sup>	4.75±0.15 <sup>a</sup>	4.23±0.11 <sup>AB</sup>	4,40±0.07 <sup>AB</sup>
2	7.5	104.9±1.24 <sup>a</sup>	190.8±1.58 <sup>AB</sup>	4.68±0.06 <sup>ab</sup>	4.03±0.21 <sup>AB</sup>	4.30±0.17 <sup>AB</sup>
3	7.5	104.8±1.37 <sup>a</sup>	189.4±2.92 <sup>AB</sup>	4.63±0.06 <sup>ab</sup>	4.05±0.12 <sup>AB</sup>	4.35±0.18 <sup>AB</sup>
4	7.5	102.5±1.62 <sup>a</sup>	181.7±2.06 <sup>ABC</sup>	4.53±0.07 <sup>ab</sup>	3.75±0.15 <sup>B</sup>	4.18±0.13 <sup>B</sup>
5	7.5	94.6±3.15 <sup>b</sup>	188.1±2.04 <sup>AB</sup>	4.15±0.15 <sup>c</sup>	4.48±0.08 <sup>A</sup>	4.30±0.13 <sup>AB</sup>
6	7.5	103.0±1.6 <sup>a</sup>	178.5±1.99 <sup>C</sup>	4.55±0.06 <sup>ab</sup>	3.60±0.09 <sup>B</sup>	4.08±0.20 <sup>B</sup>
7	7.5	104.3±1.35 <sup>a</sup>	180.2±2.44 <sup>BC</sup>	4.58±0.06 <sup>ab</sup>	3.63±0.10 <sup>B</sup>	4.13±0.21 <sup>B</sup>
8	7.5	98.6±2.91 <sup>ab</sup>	192.5±3.66 <sup>A</sup>	4.35±0.15 <sup>bc</sup>	4.65±0.29 <sup>A</sup>	4.6±0.65 <sup>A</sup>

A,B,C: Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (p<0.01).

a,b,c: Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (p<0.01).

Çizelge 4. Deneme Gruplarının Günlük Ortalama Yem Tüketimleri ve Yem Değerlendirme Katsayıları ve Standart Hataları

Deneme Grupları	Yem Tüketimi, g/bıldırıcın-gün			Yem Değerlendirme Katsayıları (g yem –g CAA)		
	0-3Hafta	4-6.Hafta	0-6.Hafta	0-3Hafta	4-6Hafta	0-6Hafta
1	10.33±2.29 <sup>b</sup>	21.78±0.56	16.08±0.42	2.18±0.08	5.16±0.14 <sup>AB</sup>	3.65±0.06
2	10.58±0.16 <sup>ab</sup>	22.55±0.30	16.55± 0.12	2.26±0.03	5.65±0.26 <sup>AB</sup>	3.86±0.08
3	11.10±0.23 <sup>a</sup>	22.23±0.27	16.68±0.22	2.40±0.06	5.50±0.10 <sup>AB</sup>	3.83±0.04
4	10.63±0.07 <sup>ab</sup>	21.05±0.55	15.58±0.37	2.45±0.06	4.69±0.22 <sup>B</sup>	3.62±0.06
5	10.15±0.12 <sup>b</sup>	20.95±0.62	15.88±0.30	2.35±0.02	5.66±0.35 <sup>AB</sup>	3.81±0.10
6	10.28±0.24 <sup>b</sup>	20.55±0.48	15.90±0.27	2.34±0.07	4.69±0.26 <sup>B</sup>	3.47±0.09
7	10.20±0.23 <sup>b</sup>	21,38±0.69	15.43±0.25	2.26±0.06	5.72±0.20 <sup>AB</sup>	3.79±0.10
8	10.15±0.09 <sup>b</sup>	21.60±0.53	15.78±0.44	2.23±0.07	5.92±0.33 <sup>A</sup>	3.83±0.16

A,B,C: Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (p<0.01).

a,b,c: Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (p<0.01).

Deneme rasyonlarının bıldırıcıların 3. ve 6. haftalardaki CA'ya etkileri genelde küçük fakat önemli olmuştur. Beşinci grubun 3. haftadaki CA'sı, 8. grup hariç diğer bütün gruplardan düşük (p<0,05) bulunurken, 6. grubun deneme sonu CA'sı 1, 2, 3 ve 8 nolu rasyonla beslenen gruplardan, 7. grubun nihai CA'sı ise 1 ve 8. grupların CA'larından düşük (p<0,01) bulunmuştur (Tablo 3). Beşinci grubun 0-3 haftalık dönemdeki CAA, 8. grup hariç diğer bütün gruplardan; 8. grubun CAA'sı ise 1. gruptan önemli ölçüde düşük (p<0,05) bulunurken, 4-6 ve 0-6 haftalık dönemlerde bu etki görülmemiştir. 4-6 haftalık dönemde 5. ve 8. grupların CAA'sı, 4, 6 ve 7. gruplardan, 0-6 haftalık dönemde ise sadece 8. grubun CAA'sı 4, 6 ve 7. gruplardan önemli ölçüde yüksek (p<0,01) bulunmuştur (Tablo 3).

Deneme rasyonlarının YT'ye etkisi, CA ve CAA değerlerinde olduğu gibi düşük olmuştur. 3. gruptaki bıldırıcıların günlük ortalama YT'leri 2 ve 4. gruplar hariç diğer gruplardan önemli derecede (p<0.05) yüksek olmuştur (Tablo 4). Deneme rasyonlarının YDK'ya etkisi sadece 4-6 haftalık dönemde önemli bulunmuş olup, 8. grubun bu dönemdeki YDK'sı (4.69), 7. grubun YDK'sından (5.92) düşük bulunmuştur (p<0.01). 0-6 haftalık dönemde YDK'sı en düşük olan grup, 8. gruptur (Tablo 4).

Deneme rasyonlarının bıldırıcıların karkas ağırlığına önemli bir etkisi olmamıştır. Bıldırıcıları 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. gruplar için karkas ağırlıkları ve standart hataları sırasıyla, 132.25±1.99; 130.85±1.97; 126.32±0.85; 126.12±3.28; 128.62±2.28; 125.87±0.99; 121.58±4.12 ve 125.35±2.95 gram bulunmuştur.

### Tartışma

Yemlerin parça büyüklüğü analizinde delik çapları farklı eleklerden oluşan bir set-takım kullanılarak eleme yapılması muhtemelen en kolay ve popüler bir metottur. Yemin parça boyu küçüldükçe birim hacim yemdeki partikül sayısı ve sindirim enzinlerinin etki edebileceği yüzey alanı ve dolayısıyla sindirimin etkinliği artmakta (Goodband ve ark., 2002) ve rasyonda kullanılan yem materyalleri daha kolay ve homojen bir şekilde karıştırılabilmektedir (Martin ve Behnk, 1984). Bununla beraber pratikte yemin parça boyunu küçültmenin ve öğütme derecesinin de bir sınırı vardır. Çünkü kanatlılar çok iri-kaba ve çok ince partikülleri tüketme bakımından güçlük çekebilirler (Lott ve ark., 1992, Amerah ve ark., 2007).

Mevcut çalışmada öğütme derecesi dane mısırın ve deneme rasyonlarının partikül dağılımını ve yem tüketimini değiştirmiştir. Değirmen elek çapındaki artışa bağlı olarak iri partiküllerin nispeti de artmıştır. Benzer sonuçlar diğer araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir (Reece ve ark.,1986a,b; Lott ve ark.,1992; Nir ve ark.,1990,1994a). Değirmen elek çapı, materyal ile temasa geçen çekiçlerin hızı ve materyalin rutubet seviyesi, değirmenin verimi ve yemin inceliğini belirleyen en önemli faktörler olup, yem endüstrisinde kullanılan değirmenlerde çekiçlerin dönme hızı 27 ila 146 m/saniye arasındadır (Melcoın ve Monredan, 1987). Bu çalışmada kullanılan çekiçli değirmen küçük kapasiteli olup, çekiçlerin dönme hızı 17.5 m/saniyedir. Yukarıda zikredilen araştırmacıların denemelerinde kullanılan çekiçli veya valsli değirmenlerin hızları, bu çalışmada

kullanılan değirmenden daha yüksek olduğu ve çekiç hızı arttıkça parça büyüklüğünün azaldığı dikkate alındığında deneme rasyonları ve dane mısırdaki iri partiküllerin oranının nispeten yüksek olduğu söylenebilir.

Birinci çalışmada hemen her yaşta günlük YT'nin yarısı veya biraz daha fazlasını ince öğütülmüş yemler teşkil etmiştir. Bildircınların 10 günlük kümülatif (toplam) yem tüketimleri 116.95 gram (Tablo 2) olup, ince, orta ince ve kabaca (3,5 ve 8 mm'lik elek ile) öğütülerek hazırlanan rasyonların toplam yem tüketimi içindeki payları sırasıyla, %50.4, 31.6 ve 18'dir. Deneme sonuçları açık bir şekilde genç bildircınların yemlerin parça büyüklükleri arasındaki farklılıkları tefrik etme kabiliyetinde olduklarını, yemleri partikül büyüklüklerine göre tükettiklerini ve ince öğütülmüş yemlerin daha çok tüketilmekle beraber yaş ilerledikçe iri partiküllerin tüketilen miktarlarının da bir miktar arttığını ve seçmeli yemleme durumunda çok iri partiküllerin tüketiminin güç olduğunu göstermiştir. Nitekim Schiffman (1969) ve Moran (1982) partikül tercihinin gaga boyutları ile ilgili olduğunu bildirmişlerdir. Kanatlılarda tat ve koku alma duygusunun zayıf olduğu bilinmekte ve yemin lezzetinin YT'ye etkisinin önemli olmadığına inanılmaktadır (Scott ve ark., 1982). Nir ve ark. (1990) kanatlılardaki bu yetersizliğin gagada bulunan mekanik reseptörler sayesinde telafi edildiğini bildirmiştir. Böylece kanatlılar bu reseptörler sayesinde yemin partikül büyüklüğüne, sertlik ve yumuşaklığına göre YT'lerini ayarlayabilmektedirler.

Başlatma ve bitirme rasyonları üniformitesi (partikül dağılımı) ve parça büyüklüğünün bildircınların performansına etkisinin incelendiği 2. çalışmada 3, 5 ve 8 mm'lik elek ile öğütülerek hazırlanan rasyonların (1, 2 ve 3. gruplar) performans etkileri aynı olmuştur. Ayrıca başlatma ve bitirme dönemlerinde sırasıyla 5 ve 8 mm elek ile öğütülerek hazırlanan rasyonlarla 3 grup kadar veya daha yüksek performans değerlerine ulaşılmıştır. Bu durum yem üretim tekniği açısından dikkate alındığında orta ince veya kabaca öğütülen rasyonlarla öğütme hızının artması ve enerji sarfiyatının azalması sebebiyle pratikte önemli olabileceği gibi, üniform parça büyüklüğüne sahip kabaca öğütülmüş yemlerinde yeterli performans sağlayabileceğini (Amerah ve ark., 2007) gösterir. İkinci denemede yemin partikül dağılımı değiştirilip iri partiküllerin rasyondaki miktarı artırıldığında (4 ve 5. gruplar) 0-3 haftalık performans değerleri düşmüştür. Bu durum yem üniformitesinin erken büyüme döneminde performansı önemli derecede etkileyebileceğinin bir işareti olabilir. Ancak yaşın ilerlemesi ile birlikte gaga boyutlarının artmasına da bağlı olarak iri mısır parçalarının ve dolayısıyla enerji tüketiminin artması sonucu performansta iyileşmiştir. Bu çalışmada dikkati çeken diğer bir durum büyüme döneminin ilk 3 haftasında 3 mm'lik elek ile öğütülerek hazırlanan rasyonla beslenen bildircınlar, müteakip periyotta 5 veya 8 mm'lik elek ile öğütülerek hazırlanan rasyonla beslendiklerinde (6 ve 7. gruplar) yani ince öğütülmüş yemden daha irice öğütülmüş yemlere geçildiğinde performansta düşme temayülü görülmesidir. Bu durum bildircınların yemdeki ani partikül değişikliklerine adaptasyonlarının uzun sürmesinin bir sonucu olabilir. Nitekim broylerlerde granül yemden pelet yeme aniden geçişin YT ve performansı olumsuz etkilememekle beraber, yumurta tavuklarında ince öğütülmüş yemden kaba-granül yeme aniden geçilince YT'nin düştüğü bildirilmiştir (Portella ve ark., 1988a,b).

Sonuç olarak bildircınlar seçmeli yemleme uygulandığında ince öğütülmüş formdaki rasyonları daha çok tercih etmekte ve artan yaşla birlikte orta ince ve kabaca öğütülmüş yemlerin tercih edilen miktarları da artmakta ise de, seçme imkanı verilmediğinde orta ince veya kabaca öğütülmüş yemleri de yeteri kadar tüketebilmekte ve tatminkar bir performans sağlayabilmektedir.

### Kaynaklar

- Amerah, A.M., Ravindran, V., Lentle, R.G. and Thomas, D.G., 2007. Feed particle size: Implications on the digestion and performance of poultry. *World's Poult. Sci. J.*, 63:439-455.
- Düzgüneş, O., 1963. Bilimsel araştırmalarda istatistik prensipleri ve metotları. Ege Üniv. Matbaası, VIII+375, İzmir.
- Goodband, R.D., Tokach, M.D. and Nelssen, J.L., 2002. The effect of particle size on animal performance. MF-205, Feed Manufacturing. Dept. of Grain Sci. and Industry. Kansas State Uni.
- Lott, B.D., Day, E.J., Deaton, J.W. and May, J.D., 1992. The effect of temperature, dietary energy level and particle size on broiler performance. *Poult. Sci.* 71:618-624.
- NRC, 1994. Nutrient Requirement of Poultry. 9th rev. ed. Natl. Acad. Press. Washington, D.C.
- Martin, S., 1984. The effect of particle size on mixing and pelleting quality and production rates. 39 th Kansas formula feed conference, Kansas State Uni., Manhattan, Kn. M1-M14.

POSTER BİLDİRİLER  
Büyükbaş Bilim Alanı  
(Hayvan Yetiştirme)

---

## ***Büyükbaş Bilim Alanı (Hayvan Yetiştirme)***

---

### **Türkiye Hayvancılığı**

Aziz Şahin, Zafer Ulutaş, Arda Yıldırım, Emre Şirin, Yüksel Aksoy

### **Manda Yetiştiriciliği ve Türkiye'deki Mevcut Durumu**

Önder Canbolat

### **Türkiye ve Dünyada Manda Yetiştiriciliği**

Aziz Şahin, Zafer Ulutaş, Arda Yıldırım

### **Büyükbaş ve Küçükbaş Hayvanlarda Refah Göstergeleri**

Erdal Yaylak, Turgay Taşkın

### **Kriyoprezervasyon Yöntemleri ve Türkiye Hayvancılığındaki Yeri**

Yusuf Ziya Güzey, Ali Galip Önal

### **Memelilerde Cinsiyet Ayrım Teknolojisi “ Flow Sitometri ”**

Koray Kırıkçı, Mehmet Akif Çam

### **Siyah Alaca Irkı İneklerde Damızlıkta Kalma Süresi ve Sürüden Çıkarma Nedenleri**

Nurcan Karslıoğlu Kara, Mehmet Koyuncu, Erdoğan Tuncel

### **Süt Sığırlarında Mastitisin Üreme Üzerine Etkileri**

Hüseyin Erdem, Ertuğrul Kul , Savaş Atasever

### **Siyah Alaca Buzagalarda Erken Sütten Kesmenin Performans Üzerine Etkileri**

İbrahim Erez, Serap Göncü

### **Süt Sığırlarında Fotoperiyodun Süt Verimi ve Üreme Performansı Üzerine Etkileri**

Ertuğrul Kul, Hüseyin Erdem, Savaş Atasever

### **İneklerde Konforun Artırılması Açısından Serbest Durak Tasarımı**

Tarık Ayyılmaz, Can Uzman, İbrahim Kaya

### **Diyarbakır İlinden Elde Edilen İnek Sütlerinde Ekonomik Öneme Sahip Biyokimyasal**

### **Parametrelerin Standartlara Uygunluğunun Belirlenmesi**

Murat Çimen, A. Güven, D. Gayretli

### **Sığır ve Koyunlarda Kızgınlığın Kimi Üreme Hormonları İle Düzenlenmesi**

Funda E. Ataç, Turgay Taşkın, Mustafa Kaymakçı, Seda Saraç



## Türkiye Hayvancılığı

Aziz Şahin, Zafer Ulutaş, Arda Yıldırım, Emre Şirin , Yüksel Aksoy

Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, TOKAT

### Özet

Türkiye hayvan yetiştiriciliğinde son yıllarda önemli değişiklikler olmuştur. Son on dokuz (1991-2009) yıllık süreçte, sığır (%10.43), koyun (%46.20), keçi (%52.35) ve manda (%76.18) sayısında azalma olmasına rağmen, kanatlı hayvan sayısında (%61.38) artış olmuştur. Son istatistiki bilgilere göre Türkiye’de 10 723 958 baş sığır, 87 207 baş manda, 21 749 508 baş koyun, 5 128 285 baş keçi yetiştirilmektedir. Büyükbaş hayvan varlığının (10 811 165 baş), %24,0’ını yerli ırklar, %40,75’ini kültür ırkı melezleri ve %34,44’ünü kültür ırkları, %0,81’ini ise mandalar oluştururken, küçükbaş hayvan varlığının (26 877 793 baş), %80.92’sini koyun ve %19.08’ini ise keçi oluşturmaktadır. Kanatlı varlığının (234 082 206 adet) %28.41’ini yumurta tavuğu, %69.83’ünü et tavuğu, %1.18’ini hindi, %0,40’ını ördek ve %0.18’ini kazlar oluşturmaktadır. Türkiye’de 21 469 köyde aracılık faaliyeti yapılmakta olup, mevcut kovanların (5 339 224 adet), %97,59’u yeni, %2,41’i eski kovanlardır. Türkiye’de sığır, manda, koyun ve keçiden toplam 12 542 186 ton süt, 412 723 ton kırmızı et, kanatlılardan ise, 1 323 624 ton beyaz et, 13 832 726 000 adet yumurta ve 82 003 ton bal üretilmektedir. Damızlık hayvan materyali, kaliteli yem kaynakları, hastalıklara karşı koruma, işletme kapasiteleri, alt yapı, çiftçilerin eğitim düzeyleri, pazarlama ve finans yetersizlikleri hayvancılığın problemlerinden bazılarıdır. Bu çalışmada, Türkiye hayvancılığının mevcut durumu, sorunları ve çözüm önerileri tartışılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Sığır, manda, kırmızı et, süt üretimi, yumurta, bal üretimi

### Animal Husbandry in Turkey

#### Abstract

Animal husbandry in Turkey has changed considerably in the last years. Although number of cattle (10.43%), sheep (46.20%), goats (52.35%) and buffalos (76.18%) production have decreased, number of poultry (61.38%) production has increased in the last nineteen years (1991-2009). According to recent statistics, 10 723 958 heads of cattle, 87 207 heads of buffalo, 21 749 508 heads of sheep and 5 128 285 heads of goat are raised in Turkey. Cattle and buffaloes population are 10 811 165 which is 24.00% of it is local breed, 40.75% of it is crossbreed, 34.44% of it is pure breed cattle and 0.81% of it is buffaloes. There is also small ruminant population which is 26 877 793, 80.92% of it is sheep and 19.08% of it is goats. Poultry population is 234 082 206, 28.41% of it is laying hens, 69.83% of it is broilers, 1.18% of it is turkeys, 0.40% of it is ducks and 0.18% of it is geese. Beekeeping in Turkey are 21 469 villages. The current number of hives are 5,339,224 units, 97.59% of it is new, 2.41% of it is old hives. According to Turkish Statistical Institute records, 12 542 186 tons milk and 412 723 tons red meat produced from cattle, buffalo, sheep and goats, 13 832 726 000 eggs, 1 323 624 tons meat from poultry, 82 003 tons honey from bees have produced. Some problems of the animal husbandry are lack of breeding animal material, high quality feed sources, protection against disease, capacity of the animal farms, infrastructure, agricultural workers educational levels, marketing and financing etc.

In this paper the levels of animal husbandry in Turkey and its problems and their solutions are discussed.

**Key words:** Cattle, Buffalo, red meat, milk yield, hen eggs, honey

#### Giriş

Sahip olduğu coğrafi yapı ve ekolojik koşullar nedeni ile tarımsal üretimde miktar ve ürün çeşitliliği yönünden büyük bir potansiyele sahip olan Türkiye’de tarım sektörü ekonomik ve sosyal gelişmede, çok önemli görevler üstlenmiştir. Tarım sektörünün bir kolu olan hayvancılıkta, tarımın diğer alanlarında ve ülkenin ekonomisinde gelişmeyi canlandırıcı etkiye sahip olması bakımından stratejik bir öneme sahiptir. Hayvancılık, beslenme,



sanayi hammaddesi sağlama, işsizliği önleme, kırsal kesimden kente göçü önlemede ve istihdam sağlamada da önemli bir role sahiptir. Ayrıca hayvancılık sektörü, ülke ekonomisini geliştiren, birim yatırıma en yüksek katma değer oluşturan ve en düşük maliyetle istihdam imkanı sağlayan bir sektördür. Tarımsal işletmelerde genel olarak hayvancılık ve bitkisel üretim bir arada yapılmakta olup, işletmelerin küçük ölçekli ve çok parçalı yapıda olması verimliliğin düşük seviyelerde kalmasına yol açmaktadır.

Türkiye nüfusu her geçen gün artmaktadır. Nüfus artışı ile beraber, gün insan beslenmesinde kullanılan kaynakların daha verimli kullanılması ve daha iyi değerlendirilmesi zorunluluğu ortaya çıkmaktadır. Hayvansal ürünler başta çocuklar olmak üzere, her yaştaki nüfusun beslenmesinde büyük bir öneme sahiptir. Bu yüzden halkın dengeli ve sağlıklı beslenmesinin sağlanması için, gerekli önlemlerin alınması, refah seviyesinin artırılması ile birlikte hayvansal ürün miktar ve kalitesinin artırılması gerekmektedir.

Bu makalede, son on dokuz yıllık süreçte (1991-2009 yılları arasında) Türkiye hayvancılığının durumunu ortaya koymak, hayvancılığın problemleri ve çözüm önerilerinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır.

## 2. Hayvan varlığı

### 2.1 Büyükbaş hayvan varlığı

Günümüzde Türkiye’de 10 723 958 baş sığır, 87 207 baş manda olmak üzere toplam 10 811 165 büyükbaş hayvan yetiştirilmektedir. Bunun %24,0’ını yerli ırklar, %40,75’ini kültür ırkı melezleri ve %34,44’ünü kültür ırkları, %0,81’ini ise mandalar oluşturmaktadır. Son on dokuz yıllık periyotta, sığır sayısında %10.43, manda sayısında %76.18 oranlarında azalmanın olduğu belirlenmiştir. Tablo 1’de Türkiye büyükbaş hayvan varlığındaki değişim verilmiştir. Tablo 1 incelendiğinde 1991 yılında 11 972 923 baş olan sığır varlığının %55,84’ünü yerli ırklar, %33,69’ünü kültür ırkı melezleri ve %10,47’sini kültür ırkların oluşturduğu görülmektedir. 2009 yılına gelindiğinde ise, 10 723 958 baş’a düşen sığır varlığının %24,19’unun yerli ırklar, %41,09’inin kültür ırkı melezleri ve %34,72’sininin kültür ırklarından oluştuğu belirlenmiştir. 1991-2009 yılları arasında manda varlığında %76,18 oranında azalma olmuştur.

### 2.2. Küçükbaş hayvan varlığı

Türkiye’de 21 749 508 baş koyun, 5 128 285 baş keçi olmak üzere toplam 26 877 793 baş küçükbaş hayvan yetiştirilmektedir. Küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinde koyun ve keçinin payı sırası ile, %80,92 ve %19,02 olarak tespit edilmiştir. Türkiye küçükbaş hayvan varlığında son on dokuz yılda görülen değişim Tablo 1’de sunulmuştur. Türkiye’de 1991-2009 yılları arasında koyun varlığında %46.20, keçi varlığında %52.35 azalma olmuştur. Aynı dönemler arasında küçükbaş hayvan varlığında %47,5 oranında azalma olmuştur. Türkiye’de koyun ve keçi varlığında yıllar itibarı ile azalma olduğu görülmektedir (Tablo 1). Türkiye’de kırsal alandan şehir merkezine doğru göç hareketi vardır. Göç sonucu, özellikle dağ köylerdeki genç nüfustaki azalma küçükbaş hayvan yetiştiriciliğini olumsuz şekilde etkilemiş, işgücü talebinin karşılanamaması sonucu küçükbaş hayvan yetiştiriciliği önemli oranlarda azalmıştır. Özellikle tüketicilerin taleplerinin daha fazla yağ içeren koyun - kuzu etinden büyükbaş hayvan etine ve beyaz ete kayması, meraların kontrolsüz otlatılması, mera alanlarının azalması ve vashının giderek bozulması küçükbaş hayvan varlığındaki azalmanın en önemli nedenleri arasında yer alabilir. Ayrıca yem bitkileri ekim alanlarının az olması ve üreticiler arasında örgütlenmenin yaygın olmaması başta küçükbaş hayvan yetiştiriciliği olmak üzere hayvansal üretimi kısıtlayan nedenler arasında yer almaktadır. Koyun varlığının azalmasında, mera alanlarının işlenerek tarım arazisi olarak kullanılması, koyunların entansif yetiştiriciliğe ayak uyduramaması, uygulanan tarım politikaları gibi etmenler de önemli rol oynamıştır.

Tarım bölgelerine göre koyun varlığının dağılımı incelendiğinde, Ortadoğu Anadolu (%20,98) ve Güneydoğu Anadolu (%20,78) tarım bölgelerinde daha fazla koyun yetiştirilmektedir. Bu bölgeleri, Kuzeydoğu Anadolu (%10,42), Ege (%10,19), Batı Anadolu (%8,96), Orta Anadolu (%7,23), Akdeniz (%5,76) ve Batı Anadolu (%3,08) bölgeleri izlemektedir. Tarım bölgeleri içerisinde en az koyunun yetiştirildiği bölge Doğu Karadeniz (%1,62) bölgesidir (Anonim, 2011).

Tablo. 1. Türkiye büyükbaş ve küçükbaş hayvan varlığı

Yıllar	Kültür		Sığır (baş)		Yerli		Toplam	Manda	Koyun		Toplam	Keçi		Toplam
	Kültür	(%)	Melez	(%)	Yerli	(%)			Yerli	Merinos		Kıl	Tiftik	
1991	1 253 865	10,47	4 033 375	33,69	6 685 683	55,84	11 972 923	366 150	39 590 493	841 847	40 432 340	9 579 256	1 184 942	10 764 198
1992	1 337 410	11,19	4 131 507	34,57	6 481 990	54,24	11 950 907	352 410	38 575 828	840 110	39 415 938	9 439 600	1 014 340	10 453 940
1993	1 442 000	12,11	4 342 000	36,46	6 126 000	51,44	11 910 000	316 000	36 709 000	832 000	37 541 000	9 192 000	941 000	10 133 000
1994	1 512 000	12,70	4 543 000	38,17	5 846 000	49,12	11 901 000	305 000	34 823 000	823 000	35 646 000	8 767 000	797 000	9 564 000
1995	1 702 000	14,44	4 776 000	40,51	5 311 000	45,05	11 789 000	255 000	32 985 000	806 000	33 791 000	8 397 000	714 000	9 111 000
1996	1 795 000	15,10	4 909 000	41,30	5 182 000	43,60	11 886 000	235 000	32 234 000	838 000	33 072 000	8 242 000	709 000	8 951 000
1997	1 715 000	15,33	4 690 000	41,93	4 780 000	42,74	11 185 000	194 000	29 376 000	862 000	30 238 000	7 761 000	615 000	8 376 000
1998	1 733 000	15,71	4 695 000	42,56	4 603 000	41,73	11 031 000	176 000	28 560 000	875 000	29 435 000	7 523 000	534 000	8 057 000
1999	1 782 000	16,12	4 826 000	43,66	4 446 000	40,22	11 054 000	165 000	29 425 000	831 000	30 256 000	7 284 000	490 000	7 774 000
2000	1 806 000	16,78	4 738 000	44,03	4 217 000	39,19	10 761 000	146 000	27 719 000	773 000	28 492 000	6 828 000	373 000	7 201 000
2001	1 854 000	17,58	4 620 000	43,80	4 074 000	38,62	10 548 000	138 000	26 213 000	759 000	26 972 000	6 676 000	346 000	7 022 000
2002	1 859 786	18,97	4 357 549	44,45	3 586 163	36,58	9 803 498	121 077	24 473 826	699 880	25 173 706	6 519 332	260 762	6 780 094
2003	1 940 506	19,83	4 284 890	43,78	3 562 706	36,40	9 788 102	113 356	24 689 169	742 370	25 431 539	6 516 088	255 587	6 771 675
2004	2 109 393	20,95	4 395 090	43,65	3 564 863	35,40	10 069 346	103 900	24 438 459	762 696	25 201 155	6 379 900	230 037	6 609 937
2005	2 354 957	22,37	4 537 998	43,11	3 633 485	34,52	10 526 440	104 965	24 551 972	752 353	25 304 325	6 284 498	232 966	6 517 464
2006	2 771 818	25,50	4 694 197	43,18	3 405 349	31,32	10 871 364	100 516	24 801 481	815 431	25 616 912	6 433 744	209 550	6 643 294
2007	3 295 678	29,86	4 465 350	40,46	3 275 725	29,68	11 036 753	84 705	24 491 211	971 082	25 462 293	6 095 292	191 066	6 286 358
2008	3 554 585	32,73	4 454 647	41,02	2 850 710	26,25	10 859 942	86 297	22 955 941	1 018 650	23 974 591	5 435 393	158 168	5 593 561
2009	3 723 583	34,72	4 406 041	41,09	2 594 334	24,19	10 723 958	87 207	20 721 925	1 027 583	21 749 508	4 981 299	146 986	5 128 285

### 2.3. Kanatlı (tavuk, hindi, ördek, kaz) varlığı ve Arıcılık

Türkiye’de 163 468 942’i etlik piliç, 66 500 461’i yumurta tavuğu olmak üzere 229 969 403 adet tavuk, 2 755 349 adet hindi, 412 723 adet ördek ve 944 731 adet kaz yetiştirilmektedir. Son on dokuz yıllık süreçte diğer hayvan türlerinin aksine, kanatlı varlığında %61,38 artış olmuştur. 1991 yılında 145 050 726 adet olan toplam kanatlı sayısı 2009 yılında %61,37’lik bir artışla 234 082 206 adet’e ulaşmıştır. 1991 yılında tavuk varlığı içinde, yumurta tavuğunun payı %36,51 iken, 2009 yılında bu oran %28,92 seviyesine gerilemiştir. Aynı şekilde 1991 yılında tavuk varlığı içerisinde etlik piliçlerin payı %63,49 iken, 2009 yılında %71,08 seviyesine yükselmiştir. 1991 - 2009 yılları arasında hindi, kaz ve ördek sayısında, %12,04, % 40,94 ve %62,88 oranlarında azalma olmuştur. Türkiye kanatlı yetiştiriciliğinin yapısına bakıldığında, yumurta ve etlik piliç yetiştiriciliğinin önemli bir oran teşkil ettiği, hemen hemen kanatlı varlığının tümünü tavuk varlığının oluşturduğu görülmektedir (Tablo 2). Arıcılık, çok zengin bitki örtüsüne sahip ve bir tarım ülkesi olan Türkiye için ayrı bir öneme sahiptir. 1991 yılında arıcılık faaliyetinin yapıldığı köy sayısı 21 540 iken, %0,33 oranında azalarak 2009 yılında 21 469’a düşmüştür. Aynı dönemde eski kovan sayısı %51,76 oranında azalmış, yeni kovan sayısı ise %64,81 oranında artarak 5 210 481 adet olarak gerçekleşmiştir. Bal üretiminde %50,04, balmumu üretiminde %53,17, yumurta üretiminde %80,36 oranında artış olmuştur.

### 3.1. Süt Üretimi

Türkiye’de büyükbaş ve küçükbaş hayvanlardan toplam 12 542 186 ton süt elde edilmektedir. 1991 yılı süt üretiminde (10 239 942 ton) sığır, manda, koyun ve keçinin oranı sırası ile; %84,15, %1,58, 11,01 ve %3,27 iken, 2009 yılı süt üretiminde sığırlar %92,35, mandalar %0,26, koyunlar %5,85 ve keçiler ise %1,53’lük paya sahip olmuştur. Kültür, kültür melezi ve yerli sığırların süt veriminde 1991-2009 yılları arasında sırası ile 944 kg, 713 kg, 572 kg artış olmuş ve süt verimleri aynı sıra ile 3884 kg, 2720 kg ve 1316 kg seviyesine ulaşmıştır. Aynı dönemde sığır ortalama süt üretimi 1395 kg artmış 2803 kg olarak gerçekleşmiştir. 1991-2009 yılları arasında Türkiye süt üretiminde koyun, keçi ve mandanın payı ve sağılan hayvan sayısı azalırken, birim hayvan başına elde edilen süt miktarında artış olmuştur. Bu durumun ortaya çıkmasında, günümüze kadar yapılan hayvancılık projelerinin ve ıslah çalışmalarının etkisinin olduğu söylenebilir. Tablo 3’te Türkiye süt üretimi verilmiştir. Koyun sütü üretiminde koyun sayısındaki düşüşe bağlı olarak azalma olduğu görülmektedir (Tablo 1; Tablo 2).

Koyun sütü üretiminde en yüksek oranlar Güneydoğu Anadolu (%23,83) ve Ortadoğu Anadolu (%20,28) tarım bölgelerine aittir. Bu bölgeleri, Kuzeydoğu Anadolu (%9,71), Ege (%9,27), Batı Anadolu (%9,12), Orta Anadolu (%7,79), Akdeniz (%5,56) ve Batı Anadolu (%2,66) bölgeleri izlemektedir. Koyun süt üretimi en az olan tarım bölgesi Doğu Karadeniz (%1,48)’dir (Anonim, 2011). Bu bölgeleri, Orta Anadolu, Batı Karadeniz, Ege, Batı Marmara, Kuzeydoğu Anadolu, Doğu Karadeniz, Batı Anadolu tarım bölgeleri izlemektedir. Koyun başına süt veriminin en fazla olduğu bölgeler Güneydoğu Anadolu (83 kg), Ortadoğu Anadolu (80 kg), Akdeniz (80 kg) ve Orta Anadolu (79 kg) tarım bölgelerine aittir. Doğu Marmara (62 kg) koyun başına verimin en az olduğu tarım bölgesidir.

### 3.2. Et Üretimi

#### 3.2.1. Kırmızı et üretimi

Türkiye’de büyükbaş ve küçükbaş hayvanlardan toplam 412 600 ton kırmızı et elde edilmektedir. Son on dokuz yıllık süreçte kırmızı et üretimi % 11,56 oranında azalmıştır. Toplam kırmızı et üretiminde manda, koyun ve keçinin payı azalırken, sığırın payı %66,35’lerden %78,84’e yükselmiştir. Sığır eti üretiminde yıllar itibarı ile dalgalanmalar olmuş ve en yüksek değerinin 2007 yılında (431 963 ton), en düşük değerini ise, 2003 yılında (290 454 ton) almıştır. 1991 yılından 2009 yılına gelindiğinde sığır, manda, koyun ve keçi karkas ağırlığında %51,30, %40,86, %15,05 ve %17,87 oranlarında artış olmuş, 2009 yılında sığır, manda, koyun ve keçi karkas ağırlıkları sırası ile 216,56 kg, 206,98kg, 18,09 kg ve 19,26 kg olarak tespit edilmiştir. Koyunlardan elde edilen kırmızı et koyun ve kuzu eti olmak üzere 74 633 tondur. Koyun varlığındaki azalmaya bağlı olarak koyun ve kuzu eti üretiminde ciddi düşüşler olmuştur.

Kırmızı et üretiminde sığırların, mandaların, koyunların, keçilerin payı sırası ile %78,84, %0,24, %18,09 ve 2,83’tür. Tablo 4’te 1991- 2009 yılları arasında türlere göre Türkiye kırmızı et üretimindeki değişim verilmiştir.

Tablo 2. 1991-2009 yılları arasında kanatlı varlığı, kovan sayısı bal, bal mumu üretimi (ton) ve yumurta üretimi (bin adet)

Yıllar	Yumurta					Toplam		Eski		Yumurta (bin	
	tavuğu	Et tavuğu	Hindi	Kaz	Ördek	Kanatlı	Yeni kovan	kovan	Bal	Balmumu	adet)
1991	50 826 656	88 379 548	3 132 676	1 599 831	1 112 015	145 050 726	3 161 583	266 859	54 655	2 863	7 667 990
1992	52 224 952	100 305 100	3 332 794	1 752 495	1 154 743	158 770 084	3 289 672	250 656	60 318	2 916	8 215 016
1993	58 179 047	120 080 935	3 340 241	1 687 596	1 171 961	184 459 780	3 450 755	234 692	59 207	3 110	10 006 269
1994	57 842 034	125 842 269	3 441 995	1 719 833	1 186 891	190 033 022	3 567 352	219 236	54 908	3 353	9 845 407
1995	57 324 654	71 689 773	3 291 000	1 745 163	1 199 925	135 250 515	3 701 444	214 594	68 620	3 735	10 268 668
1996	53 883 070	99 073 900	3 063 540	1 641 915	1 093 860	158 756 285	3 747 578	217 140	62 950	3 235	9 787 220
1997	61 401 783	104 870 702	5 327 501	1 794 610	1 828 792	175 223 388	3 798 200	204 102	63 319	3 751	12 089 341
1998	69 722 271	167 275 380	3 805 345	1 771 327	1 339 468	243 913 791	4 005 369	193 982	67 490	3 324	13 887 864
1999	71 885 207	167 862 730	3 762 516	1 670 916	1 294 824	246 476 193	4 135 781	185 915	67 259	4 073	14 090 023
2000	64 709 040	193 459 280	3 681 558	1 496 604	1 104 176	264 450 658	4 067 514	199 609	61 091	4 527	13 508 586
2001	55 675 750	161 899 442	3 254 018	1 397 560	913 748	223 140 518	3 931 301	184 052	60 190	3 174	10 575 046
2002	57 139 257	188 637 066	3 092 408	1 400 136	832 091	251 100 958	3 980 660	180 232	74 554	3 448	11 554 910
2003	60 399 520	217 133 076	3 994 093	1 336 775	810 910	283 674 374	4 098 315	190 538	69 540	3 130	12 666 782
2004	58 774 172	238 101 895	3 902 346	1 250 634	770 436	302 799 483	4 237 065	162 660	73 929	3 471	11 055 557
2005	60 275 674	257 221 440	3 697 103	1 066 581	656 409	322 917 207	4 432 954	157 059	82 336	4 178	12 052 455
2006	58 698 485	286 121 360	3 226 941	830 081	525 250	349 402 117	4 704 733	146 950	83 842	3 484	11 733 572
2007	64 286 383	205 082 159	2 675 407	1 022 711	481 829	273 548 489	4 690 278	135 318	73 935	3 837	12 724 959
2008	63 364 818	180 915 558	3 230 318	1 062 887	470 158	249 043 739	4 750 998	137 963	81 364	4 539	13 190 696
2009	66 500 461	163 468 942	2 755 349	944 731	412 723	234 082 206	5 210 481	128 743	82 003	4 385	13 832 726

Tablo 3. 1991- 2009 yılları arasında Türkiye süt üretimindeki değişim

Yıllar	Sığır						Manda		Koyun		Keçi		Toplam Süt üretimi (ton)
	Sığır	Kültür	Melez	Yerli	Genel		Üretim (ton)	Pay (%)	Üretim (ton)	Pay (%)	Üretim(ton)	Pay (%)	
	Üretim (ton)	Verim (kg)	Verim (kg)	Verim (kg)	Ort. (kg)	Pay (%)							
1991	8 616 412	2 940	2 007	744	1408	84,15	161 348	1,58	1 127 443	11,01	334 739	3,27	10 239 942
1992	8 714 878	2 958	1 994	743	1436	84,78	155 660	1,51	1 089 173	10,60	319 349	3,11	10 279 060
1993	8 904 472	2 963	1 986	744	1476	85,57	140 385	1,35	1 047 379	10,06	314 027	3,02	10 406 264
1994	9 128 873	2 962	1 986	746	1501	86,44	143 606	1,36	991 801	9,39	296 726	2,81	10 561 006
1995	9 275 312	2 967	1 986	741	1576	87,49	114 534	1,08	934 499	8,81	277 207	2,61	10 601 552
1996	9 465 627	2 960	1 964	739	1586	87,96	108 194	1,01	921 662	8,56	265 455	2,47	10 760 938
1997	8 914 177	2 948	1 947	735	1593	88,46	86 700	0,86	826 348	8,20	249 302	2,47	10 076 527
1998	8 832 059	2 928	1 955	738	1609	88,58	79 815	0,80	813 077	8,15	245 580	2,46	9 970 531
1999	8 965 489	2 898	1 948	735	1619	88,93	75 243	0,75	804 696	7,98	236 581	2,35	10 082 009
2000	8 732 041	2 917	1 966	736	1654	89,16	67 330	0,69	774 380	7,91	220 211	2,25	9 793 962
2001	8 489 082	2 916	1 961	737	1669	89,40	63 327	0,67	723 346	7,62	219 795	2,31	9 495 550
2002	7 490 634	2 901	1 962	736	1705	89,08	50 925	0,61	657 388	7,82	209 622	2,49	8 408 568
2003	9 514 138	3 108	2 042	978	1888	89,66	48 778	0,46	769 959	7,26	278 136	2,62	10 611 011
2004	9 609 326	3 881	2 711	1 317	2479	89,98	39 279	0,37	771 715	7,23	259 087	2,43	10 679 406
2005	10 026 202	3 885	2 706	1 316	2508	90,26	38 058	0,34	789 878	7,11	253 759	2,28	11 107 897
2006	10 867 302	3 881	2 715	1 316	2595	90,92	36 358	0,30	794 681	6,65	253 759	2,12	11 952 100
2007	11 279 340	3 886	2 713	1 316	2667	91,48	30 375	0,25	782 587	6,35	237 487	1,93	12 329 789
2008	11 255 176	3 883	2 715	1 315	2758	91,94	30 460	0,25	746 872	6,10	209 570	1,71	12 242 078
2009	11 583 313	3 884	2 720	1 316	2803	92,35	32 443	0,26	734 219	5,85	192 210	1,53	12 542 186

Tablo 4. 1991-2009 yılları arasında Türkiye kırmızı et üretimindeki değişim

Yıllar	Sığır			Manda			Koyun			Keçi			Toplam Et üretimi
	Üretim (kg)	Karkas(kg)	Pay(%)	Üretim (kg)	Karkas(kg)	Pay(%)	Üretim (kg)	Karkas(kg)	Pay(%)	Üretim (kg)	Karkas(kg)	Pay(%)	
1991	309 564	143,13	66,35	59 913	146,93	1,89	128 626	16,23	27,57	19 570	16,34	4,19	466 563
1992	300 652	145,60	66,99	54 500	146,18	1,78	122 887	16,43	27,38	17 286	16,50	3,85	448 792
1993	296 066	141,97	68,51	50 300	141,76	1,65	112 806	16,42	26,10	16 166	16,85	3,74	432 168
1994	316 654	140,77	67,95	56 705	143,93	1,75	126 306	16,51	27,10	14 909	16,48	3,20	466 031
1995	292 447	160,62	70,51	38 310	159,07	1,47	102 115	18,59	24,62	14 124	16,76	3,41	414 781
1996	301 828	166,20	72,66	20 100	156,22	0,76	98 127	17,72	23,62	12 274	16,72	2,95	415 369
1997	379 542	159,31	73,43	36 296	155,39	1,09	116 104	17,89	22,46	15 593	16,91	3,02	516 879
1998	359 273	163,27	67,51	27 257	174,70	0,89	144 703	18,32	27,19	23 429	17,46	4,40	532 167
1999	349 681	174,25	68,42	28 240	184,00	1,02	132 476	18,65	25,92	23 693	18,10	4,64	511 046
2000	354 636	168,75	72,20	23 518	172,09	0,82	111 139	18,19	22,63	21 395	18,35	4,36	491 217
2001	331 589	179,89	76,11	12 514	183,37	0,53	85 661	18,04	19,66	16 138	18,36	3,70	435 683
2002	327 629	184,67	77,91	10 110	161,24	0,39	75 828	19,27	18,03	15 454	20,40	3,67	420 540
2003	290 454	182,56	79,22	9 521	179,52	0,47	63 006	17,73	17,18	11 487	18,92	3,13	366 657
2004	365 000	196,60	81,66	9 858	197,79	0,44	69 715	17,72	15,60	10 300	18,05	2,30	446 964
2005	321 681	197,29	78,58	8 920	176,84	0,39	73 743	17,79	18,01	12 390	17,99	3,03	409 391
2006	340 705	194,58	77,70	9 658	183,68	0,40	81 899	17,19	18,68	14 133	17,60	3,22	438 511
2007	431 963	215,55	75,04	9 532	208,56	0,35	117 524	18,28	20,42	24 136	19,21	4,19	575 611
2008	370 619	213,48	76,82	7 251	183,97	0,28	96 738	17,31	20,05	13 753	17,92	2,85	482 444
2009	325 286	216,56	78,84	4 857	206,98	0,24	74 633	18,67	18,09	11 675	19,26	2,83	412 600

### 3. 2.1. Kanatlı et üretimi

Üretilen beyaz etin yaklaşık % 80'i son derece modern tesislerde gerçekleştirilmektedir. İşletmelerin %72,6'sı 5000 adet/devre kapasiteli işletmelerden oluşmaktadır. 1991 yılında 238 764 ton olan kanatlı eti üretimi, 2009 yılında 1 340 000 ton'a ulaşmıştır. Son on dokuz yıllık süreçte kanatlı eti üretimindeki değişim Tablo 5'te özetlenmiştir.

Tablo 5. 1991-2009 yılları arasında kanatlı eti üretimindeki değişim

Yıllar	Piliç eti (ton)	Hindi eti (ton)	Köy ve Yum. Tavukları ve Diğer Kan. (ton)	Toplam Kanatlı eti (ton)	Üretim Artışı (%)	Nüfus (1000)	Tüketim (kg/yıl)
1991	179.013	-	59.691	238.764	20,74	57.835	4,13
1992	216.214	-	72.071	288.285	27,88	58.959	4,90
1993	276.501	-	92.167	368.668	-15,55	60.079	6,12
1994	233.510	-	77.837	311.347	34,11	61.204	4,89
1995	313.154	2.646	101.739	417.539	32,57	62.338	6,62
1996	415.155	3.223	135.162	553.540	11,39	63.485	8,64
1997	493.271	2.678	120.640	616.589	0,90	64.642	9,47
1998	497.720	9.557	114.853	622.150	5,45	65.789	9,37
1999	557.666	18.270	80.142	656.078	14,68	66.889	9,77
2000	662.096	23.265	67.021	752.382	14,68	67.896	11,05
2001	592.567	38.991	41.813	673.371	-10,50	68.838	9,60
2002	620.581	24.582	60.043	705.206	4,73	69.770	10,01
2003	768.012	34.078	51.255	853.345	21,01	70.692	11,94
2004	940.889	46.248	58.295	1.045.432	22,51	71.610	14,44
2005	978.400	53.530	52.850	1.084.780	3,76	72.520	14,53
2006	945.779	45.750	40.250	1.031.779	-4,89	73.423	13,81
2007	1.012.000	33.000	55.000	1.100.000	6,61	70.586	15,23
2008	1.170.000	35.000	57.000	1.262.000	14,73	71.517	16,94
2009	1.250.000	30.000	60.000	1.340.000	6,18	72.561	17,33

1991- 1994 yılları arasında hindi eti üretimi köy ve yumurta tavukları ve diğer kanatlıların yer aldığı sütunda yer almıştır, (Anonim, 2011)

Türkiye'de 1991 yılından sonra kanatlı et üretimi büyük bir gelişme göstermiştir. 2000 yılında piliç eti üretimi yaklaşık 662.096 ton'a, toplam beyaz et üretimi de 752.382 ton'a yükselmiştir. Kişi başına düşen beyaz et tüketim miktarı da 1991 yılında 4,13 kg iken, 2000 yılında 11.05 kg'a, 2009 yılında da 17,33kg'a yükselmiştir.

## 4. Hayvancılığın Sorunları ve Alınması Gereken Önlemler

### 4.1. Büyükbaş ve küçükbaş hayvancılığın sorunları

Damızlık temininde sorunlar yaşanmaktadır. Damızlık hayvan borsası kurulamamıştır.

Koyunculuk ve keçicilik daha çok ekstansif koşullarda yapılmakta olup, yetiştirilen koyun ve keçi sayısı giderek azalmaktadır.

Hayvancılığın ihtiyacını karşılayacak şekilde, yem bitkileri ekimi ve silaj ekimi yaygınlaştırılmamıştır. Karma yem üretiminde kullanılan hammaddeler kalitesiz, yetersiz ve pahalıdır.

Karma yem sanayinde kullanılan bazı yem hammaddelerinin ve yem katkı maddelerinin ithal edilmesi, yem maliyetinin yükselmesine neden olmaktadır. Bu durumda hayvansal üretimi olumsuz etkilemekte ve üretim maliyetlerinin artmasına neden olmaktadır.

Çayır ve mera alanları, dar olmamasına rağmen, vasıf ve kalite olarak istenilen düzeyde değildir. Yem bitkileri ekilişinin az olması da, başta büyükbaş ve küçükbaş hayvancılık olmak üzere hayvansal üretimi kısıtlamaktadır.

Kırsal kesimle ulaşım problemleri fazla yaşanmamasına rağmen, suni tohumlama hizmetleri maliyet yüksekliği nedeniyle halen bazı köylere ulaştırılamamıştır.

Hayvan sağlığı ve salgın hastalıklar, hayvancılığın temel sorunları arasında yer almaktadır. Ulaşım problemleri nedeniyle, suni tohumlama hizmetinin ulaştırılmadığı köylerdeki tabi tohumlama amaçlı boğa barınakları çeşitli nedenlerle (yetiştiricilerin ilgisizliği, ekonomik sıkıntılar v.b) kapanmıştır.

Alet ekipman ve personel yetersizliği gibi nedenlerle suni tohumlama çalışmaları etkili bir şekilde yürütülememektedir.

Yayım hizmetleri yetişmiş yayım elemanı sayısının yeterli olmaması nedeniyle etkin bir şekilde yapılamamaktadır. Özel sektörün yayım çalışmalarına fazla katkısı olmamaktadır. İlgili kuruluşlar arasındaki koordinasyonun yeterince sağlanamaması (Araştırma-Yayımçı-Yatırımcı Kuruluşlar) sonucu yeni üretim tekniklerinin çiftçilere ulaştırılması ve benimsetilmesinde önemli problemler yaşanmaktadır.

Mevcut kooperatiflerin durumu, üreticilerin yeni kooperatif benzeri birlikler kurmasını zorlaştırmaktadır. Yetiştiriciler arasında örgütlenmenin yetersiz olması üretilen ürünlerin satışında üreticilerin değil tüccarların kazanmasına neden olmaktadır.

Süt ve et fiyatlarındaki düzensizlikler bu ürünlerin üretiminde sorunlar yaşanmasına neden olmaktadır. Ürünlerin pazarlanmasında karşılaşılan sorunların aşılmasında gerekli örgütlenmeler zayıftır ve ürün pazarlama koşulları yeterince desteklenmemektedir.

Soy kütüğü ve verim kontrolleri çalışmaları Damızlık Yetiştiriciler Birliğince yapılmasına rağmen, halen yeterli ilgi ve başarı sağlanamamıştır.

Hayvan yetiştiriciliği küçük aile işletmeleri şeklinde yapılmaktadır. Bu durum, işletmelerin ucuz girdi sağlamasını sınırlandırmakta ve pazarlama olanaklarını güçleştirmektedir.

Hayvan barınaklarının uygun olmayışı, hayvancılığının temel sorunlarından biridir. Modern teknikler kullanılarak yapılan ahır sayısı, yeterli düzeyde değildir.

Tarımsal faaliyetleri gerçekleştiren kurumlar, arasında koordineli çalışmaların olmaması, kaynakların rasyonel kullanımını engellemektedir.

#### **4.2. Kanatlı hayvan yetiştiriciliğinin sorunları**

Türkiye’de kanatlı sektörü hibrit materyal bakımından büyük ölçüde dışa bağımlıdır.

Kanatlı ürünlerinin fiyatlarındaki dalgalanmalar, üreticileri tedirgin etmekte ve sektörel gerilemeye neden olmaktadır.

Üretilen yumurtaların maliyeti yüksek olması işletmelerin dış pazarda rekabet etmelerini güçleştirmektedir.

Kanatlı ürünlerinin önemi toplum tarafından yeterince anlaşılamadığı için, iç tüketim artırılamamaktadır.

Kanatlı sektörü ülke düzeyinde, yeteri kadar gelişmiş yetiştirici organizasyonuna sahip olmadığı için, bu sektörün sorunlarına yeterli ölçüde sahip çıkılamamaktadır.

Karma yem endüstrisinde kullanılan katkı maddelerinin ithal edilmesi yem maliyetinin artmasına neden olmaktadır.

Finansal yapı, organizasyon ve üretim teknolojileri yönünden oldukça gelişmiş düzeye ulaşan Türkiye’de kanatlı sektörünün, üretim ve ihracatta rekabet edebilirliğini sürdürebilmesi için, başta yem girdileri olmak üzere tüm girdilerin daha etkin şekilde kullanılması gerekmektedir.

#### **4.3. Arı yetiştiriciliğinin sorunları**

Ana arıların yıllık olarak gençleştirilememesi, ana arı yenilemede oğul yüksüklerinin kullanılması, bölge ekolojisine bakılmaksızın her çeşit genotip ile her yerde arıcılık yapılması, çeşitli hastalıklara dayanıklı genetik materyal bulunamaması gibi damızlık ana arı yetiştiriciliğine bağlı sorunlar Türkiye’de arıcılık faaliyetini olumsuz olarak etkilemektedir.



Ana arı yetiştiriciliği yeterince yapılamamakta ve ana arıların gençleştirilememesi nedeni ile yaşlı ana arı kullanılmaktadır. Üretimde yaşlı ana arıların kullanılması koloni sayısının azalmasına ve koloni başına bal veriminin düşmesine neden olmaktadır.

Arı yetiştiriciliğinde Amerikan yavru çürüklüğü ve kireç hastalığı v.b salgın hastalıkların önlenememesi koloni sayısının azalmasına yol açmaktadır.

##### **5. Hayvancılığın sorunlarının çözümüne yönelik öneriler**

İslah programları kapsamında soy kütüğü ve verim kontrolü çalışmaları yaygınlaştırılmalıdır.

Suni tohumlama çalışmaları yaygınlaştırılmalı, personel, alet ve ekipman eksiklikleri giderilmelidir. Bu konuda özel sektör teşvik edilmeli ve desteklenmelidir. Çeşitli nedenlerle bu hizmetin götürülemediği köylere sözleşmeli damızlık boğa verilerek, tabii tohumlamanın yaygınlaştırılmasına çalışılmalıdır.

İşletmelerin damızlık hayvan ihtiyacı kurulacak damızlık işletmelerinden temin edilebilir. Kurulacak olan veya kurulmuş olan işletmelerde hayvanların performanslarının daha iyi denetimini sağlamak amacı ile düzenli olarak kayıt tutulmalıdır. Kayıt tutma konusunda yetiştiriciler bilgilendirilmelidir.

Yeni üretim tekniklerinin üreticilere ulaştırılması, sistematik olarak uygulanacak yayım çalışmaları vasıtası ile sağlanmalıdır. Yayım hizmetleri ile pratikte uygulanabilir ve yüksek düzeyli bilgi transferi sağlanabilir.

Mevcut hayvanların ıslahına yönelik çalışmalara öncelik verilmeli ve hayvancılıkla ilgili projelere öncelik verilmeli ve ıslah çalışmaları daha etkin hale getirilmelidir. Suni tohumlama çalışmalarının yaygınlaştırılmasını sağlayacak destekleme ödemelerinin hayata geçirilmesi gereklidir.

Hayvancılık işletmelerinin optimum büyüklüğe ulaşması için gerekli tedbir ve önlemler alınmalıdır. Üreticiler geleneksel işbirliği yardımlaşma anlayışı içinde, mevcut sorunlarının çözümüne yardımcı olmak, bu konudaki isteklerini ilgili kişi veya kuruluşlara iletmek amacıyla örgütlenmelidirler. Üreticiler birlik oluşturmaları için teşvik edilmeli ve desteklenmelidirler.

Pazarlamadaki aracı sayısının azaltılması ve üretici tüketici dengesinin kurulması gerekmektedir. Yetiştirici birliklerinin kendi ayakları üzerinde durabilecek sağlıklı bir yapıya kavuşturulması sağlanmalıdır.

Üreticilerin örgütlenmesi ürünlerin pazarlanması ve fiyat oluşumunda da etkin bir şekilde rol alacaktır. Özellikle damızlık hayvan ve besi materyali temininde, Türkiye'nin her tarafından ulaşılabilen, alıcı ve satıcının aracısız işlem yapabileceği, hayvan borsası oluşturulmalıdır.

Kaçak hayvan hareketlerinin önlenmesi, hayvan pazarlarının alt yapılarının oluşturulması, hayvan pazarlarının dışında hayvan satışlarının yapılmaması, görülebilecek salgınlara karşı mutlaka aşılınması ve dezenfeksiyon işlemlerinin titizlikle uygulanması gerekmektedir.

Hayvansal ürün fiyatlarının düşük olduğu dönemlerde, gerektiğinde fiyatlara müdahale edilerek piyasada fiyat istikrarının sağlanması için gerekli tedbirler alınmalıdır.

Hayvan yetiştiriciliğinde önemli bir girdi olan yem üretim maliyetinin düşürülebilmesi için gerekli önlemler alınmalıdır. Yem kalite ve kontrolü etkin hale getirilmeli, yem fabrikalarının hammadde kullanımında kaliteli yem üretimini sağlayacak tedbirler alınmalıdır.

Küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinde erken kuzu kesimini önleyecek tedbirler alınmalıdır.

Hayvan sevklerinde gereken titizlik gösterilerek muhtemel hastalıkların ortaya çıkmaması için gerekli tedbirler alınmalıdır.

Ana arı üretiminin artırılması için gerekli çalışmalar yapılmalı, mevcut kolonilerin ana arıları gençleştirilmelidir.

Gezginci arıların kayıtlarının tutulması sağlanmalıdır. Arıcıların birlik şirket ve dernek kurmaları özendirilmelidir.

Tarımsal faaliyetleri gerçekleştiren kurumlar arası ve kurum içi örgütlenme sağlanmalı ve bunların üreticilerle olan bağları güçlendirilmelidir.

##### **Kaynaklar:**

Anonim, 1991. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer). T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü.

Anonim, 1992. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer). T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü.

Anonim, 1993. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer). T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü.

- Anonim, 1994. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer). T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü.
- Anonim, 1995. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer). T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü.
- Anonim, 1996. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer). T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü.
- Anonim, 1997. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer). T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü.
- Anonim, 1998. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer). T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü.
- Anonim, 1999. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer). T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü.
- Anonim, 2000. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer). T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü.
- Anonim, 2001. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer). T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü.
- Anonim, 2002. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer). T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü.
- Anonim, 2003. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer). T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü.
- Anonim, 2004. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer). T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü.
- Anonim, 2005. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer). T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü.
- Anonim, 2006. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer). T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü.
- Anonim, 2007. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer). T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü.
- Anonim, 2010. Türkiye İstatistik Kurumu Hayvancılık İstatistikleri (TUİK). [http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.doid=1979PreistatistikTablo.doistab\\_id=140, 141 ve 487](http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.doid=1979PreistatistikTablo.doistab_id=140,141ve487). Erişim tarihi: 05.12.2010.
- Anonim, 2011. Beyaz Et Sanayicileri ve Damızlıkçılar Birliği, Kanatlı Eti Üretim ve Tüketim İstatistikleri, <http://www.besd-bir.org/turkiyekanatliistatistikleri.htm>. Erişim tarihi: 10.05.2011.



## Manda Yetiştiriciliği ve Türkiye'deki Mevcut Durumu

Önder Canbolat\*

\*Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Görüle-BURSA

\*e-mail: [canbolat@uludağ.edu.tr](mailto:canbolat@uludağ.edu.tr); Tel: 0 224 294 15 58

### Özet

Bu çalışmanın amacı, Türkiye'de manda yetiştiriciliğinin durumunu ortaya koymak, manda sayısında, et, süt ve deri üretiminde yaşanan ciddi oranlardaki azalmaya dikkat çekmektir. Yapılan incelemelerde, 1980 yılında 121.492.833 baş olan Dünya manda varlığı 2009 yılında %64.3'lük artışla 188.306.103 başa çıkarken, Türkiye'de ise aynı dönemde 1.040.000 baş olan manda sayısı %83.8'lik azalma ile 87.207 başa düşmüştür. Dünya'da mandadan elde edilen et, süt ve deri üretimi sırasıyla %155.8, %355.6 ve %124.4 oranında artarken, Türkiye'de %90 ve üzerinde azalma şeklinde kendini göstermiştir. Türkiye'de geline bu noktada, manda yetiştiriciliği adeta yok olmuştur. Türkiye'de mevcut durumun tersine çevrilebilmesi için, bölgesel ve ulusal projelerle, manda yetiştiriciliğine yeni bir yaklaşım getirilmeli ve bu çerçevede özel teşvik ve destekleme programları oluşturularak uygulamaya konulmalıdır. Bu yaklaşım sayesinde, Türkiye'de manda yetiştiriciliğinin gelişimi yeniden sağlanmalı ve manda ürünlerine olan talep canlandırılmalıdır.

**Anahtar kelimeler:** Manda, üretim, verimlilik, yetiştirme

### The Water Buffalo Breeding and Current Situation in Turkey

#### Abstract:

The aim of this study was water buffalo breeding in Turkey between 1970-2009 years and draw attention to serious decreasing in water buffalo number, meat, milk and hide production. It was examined that, in 1980 worlds' total number of water buffalo increased from 121.492.833 head to 188.306.103 head (64.3%), while in Turkey at the same period it was decreased from 1.040.000 head to 87.207 head (83.8%). While worlds' production of buffalo meat, milk and hide was increased 157.8%, 365.6% and 134.4% respectively, however in Turkey, the production was decreased 90% and over. In Turkey at this point, water buffalo breeding almost vanished. In Turkey, to turn past this situation, it's needed to constitute a new approach in water buffalo breeding with regional and national projects and to put into practice special encouragement and support programs. By means of this approach, the development of water buffalo breeding can be provided again and the demand for buffalo products revived.

**Key words:** Water buffalo, production, productivity, breeding

#### Giriş

Günümüzde insan eli altında yetiştirilen mandaların yaklaşık 5000 yıl önce evcilleştirildiği bildirilmektedir (Anonymous, 2001a). Bugün ise dünya üzerinde 38 ülkede yaygın şekilde yetiştiriciliği yapılmaktadır (Atasever ve Erdem, 2008). Mandalar dünyanın birçok bölgesinde buldukları yöreye özgü olarak ekonomik değer taşıyan türlerdir. Özgün ve nitelikli süt, kaymak ve et verimi, çoğu hastalıklara dayanıklı olması, gücünden faydalanılması, inekler kadar özen istememeleri, kalitesiz kaba yemleri değerlendirebilmesi, bakım ve idari giderlerinin minimum düzeylerde olması gibi sebeplerden dolayı alım gücü düşük yetiştiriciler için uygun çiftlik hayvanlarıdır.

Ayrıca doğa şartlarına ve hastalıklara karşı dayanıklılığı, yemden yararlanma gücünün yüksek olması, kalitesiz kaba yemleri et ve süte dönüştürebilmesi ve yetiştirme giderlerinin sığıra göre daha düşük olması bakımından önemli avantajlara sahiptir (Küçükkebabçı ve Aslan, 2002). Manda rumeninin sığıra göre daha

erken gelişmesi ve rumen bakterilerince daha zengin olusu diğer hayvanların yararlanamadığı kaba yemlerden yararlanabilmesini sağlamaktadır (Çetin ve ark. 1994).

Dünyada çoğu Asya ve Akdeniz ülkelerinde olmak üzere yaklaşık 170 milyon manda bulunmaktadır (Şahin ve Küçükkepççi 1999).

Türkiye’de ise 1991 yılında 1.040.000 baş olan manda sayısı son 30 yıl içerisinde hızla azalmış ve 2009 yılında 87.207 başa düşmüştür (Çizelge 2). Dünyada manda sayısında artış olurken, ülkemizde sosyo ekonomik yapının değişmesi nedeniyle manda sayısı azalmıştır. Süt, et ve çeki hayvanı olarak dünyada önemli bir ekonomik etkinliğe sahip olan manda, Güneydoğu Asya, Güney Amerika, Kuzey Afrika, Fransa dışındaki tüm Akdeniz ülkelerinde, Balkan ülkeleri ve bazı Orta Avrupa ülkelerinde ve Avustralya’da yaygın olarak yetiştirilmektedir (Anonim, 2011). Bu makalede mandaların yetiştirme pratikleri üzerinde üzerinde durulmuş ve manda yetiştiriciliği ve ürünleri hakkında ayrıntılı bilgi verilmiştir.

### Dünyada manda yetiştiriciliğinin genel yapısı

İstatistiklere göre 1980’de 121 milyon baş olan dünya manda sayısı, 2000’de 164 milyona, 2009 yılında ise yaklaşık 188 milyona çıkmıştır. Dünya manda üretimi Çizelge 1’de verilmiştir.

**Çizelge 1.** Bazı kıtalardaki manda popülasyonu, baş

Yıllar	Kıtalar					Dünya
	Afrika	Amerika	Asya	Avrupa	Okyanusya	
1980	2.346.608	503.000	118.085.115	558.767	343	121.492.833
2000	3.379.435	1.108.426	159.482.869	232.499	195	164.203.424
2005	3.898.025	1.179.724	169.182.246	266.096	195	174.526.286
2006	3.937.025	1.163.570	170.845.267	242.667	195	176.188.724
2007	4.104.835	1.138.686	171.863.188	270.053	210	177.376.972
2008	5.023.187	1.138.686	174.208.357	332.483	210	180.702.923
2009	4.000.025	1.166.700	182.793.123	346.045	210	188.306.103

Çizelge 1 incelendiğinde de anlaşılacağı gibi dünya manda popülasyonunun yaklaşık %97’i Asya kıtasında yer almaktadır (Anonymous, 2011b.). Bu sayının büyük çoğunluğu da Çin ve Pakistan’da yer almaktadır. Geri kalan %3’lük kısım ise diğer kıtalara dağılmış durumdadır. Yukarıdaki veriler incelendiğinde dünya manda üretiminin attığı, bu artışında yıllık %1-1.5 arasında değiştiği söylenebilir. Ülkemizdeki manda popülasyonu incelenmiş 1980 ile 2009 yılları arasındaki sayıları Çizelge 2’de verilmiştir.

**Çizelge 2.** Türkiye’deki manda sayısı, (TÜİK, 2011)

Yıllar	Hayvan sayısı, baş
1980	1.040.000
1991	366.150
1995	255.000
2000	146.000
2005	104.965
2006	100.516
2007	84.705
2008	86.297
2009	87.207

1980 yılında 1.040.000 baş olan manda sayısı yıllar itibarıyla azalmış ve 2009 yılında 87.207 baş düşmüştür. Düşüş oranı yaklaşık 11.9 kat olmuştur. Yukarıdaki çizelgeye bakıldığında manda sayımızın düşüşünün devam ettiği söylenebilir. Ancak son yılda bir miktar artış olduğu da görülmektedir. Yeterli önlem alınmaz ise manda sayısını daha da düşeceği düşünülmektedir. Son yıllarda organik ürünlere ilginin artması ve

manda sütünden elde edilen ürünlere (kaymak, tereyağı, peynir ve dondurma vb) talebin artması doğrultusunda manda yetiştiriciliği Tarım Bakanlığı tarafından destekleme programına alınmıştır. Ancak uygulanan destekleri yeterli olduğunu söylemek mümkün değildir. Manda sayısının artırılması hem ülke ekonomisi, hem de halkın sağlıklı beslenmesi açısından önemli olduğu söylenebilir.

#### **Mandaların sınıflandırılması**

Mandaların (*Bubalus bubalis*) bilimsel sinematikteki sınıflandırmaya tabidirler. Bu sınıflandırmaya göre mandalar, çift tırnaklı geniş getiren sığır ailesinde yer almaktadır. İlk manda, *Bubalus* familyasından olup iki farklı gruba ayrılmaktadır. Bunlar Asya mandaları (*Bubalina*) ve Afrika mandaları (*Synserina*) olarak sınıflandırılmaktadırlar. Evcil ve yabani formlardan köken alan mandaların 74 ayrı ırkı bulunmaktadır. Bu ırklar kabaca, *Bataklık mandaları* ve *Nehir (ırmak) mandaları* diye ikiye ayrılırlar. Bataklık mandaları yük hayvanları olarak kullanılırken, ırmak mandaları ise et ve süt verimleri ön plana çıkmaktadır. Bataklık mandaları özellikle Çin'de ve Güneydoğu Asya'da bulunurlar. Pirinç tarlalarını sürmekte kullanılan bu mandalar, süt üretimi için uygun değildirler. Nehir mandaları süt ve et elde etmek için yetiştirilmekte olup, orijinleri Hindistan'dır. Bununla birlikte Çin ve Pakistan gibi Asya ülkelerinde de manda ırklarının ıslahına yönelik çalışmalar yürütülmektedir (Soysal ve ark. 2005). Dünyada yetiştiriciliği yaygın olan manda ırkları Baladi, Saidi, Kundi, Murrah, Hayrana, Pandharpuri, Malaii, Nili-Ravi ve Anadolu mandasıdır.

#### **Anadolu mandası**

Ülkemizde yetiştirilen manda ırkı Anadolu Mandası olup, büyük çoğunluğu Karadeniz Bölgesinde olmak üzere, Türkiye'nin tüm bölgelerine yayılmıştır. Süt, et ve iş gücü için yetiştirilmektedir. Mandanın vücudu sığırlara göre kaba görünümlüdür. Karın kısmı hacimli ve yuvarlaktır. Kuyrukları uzun, kaba ve kalındır. Kuyruk ucunda kıllardan ibaret püskül görünümü vardır. Mandalar genel olarak siyah renklidir. Deri kalın, vücuttaki kıl örtüsü seyrek. Ön kısımdan arkaya doğru kıl seyrekleşerek gider. Yaz aylarında kıllar daha da seyrekleşebilir. Dışi mandalarda meme siyah, meme derisi ince ve narindir. Bazı mandalarda boynuz arası ve alında kirli beyaz kıllardan oluşan (Sakarlıklar) benekler olabilir. Mandanın boynuzları kalın ve sağlam yapılıdır. Siyahtan açık gri tonlara doğru renklerde boynuz olabilir. Erkek mandalarda boynuz kısa ve kalın, dişilerde erkeklere göre biraz uzun ve incedir. Mandada boynuzlar arkaya doğru kavisli olup, uç kısımları yukarı kalkıktır. Mandalarda tırnak geniştir. Siyah ve gri renklidir. Mandanın kulakları geniş ve kalındır. Kulak dışları aynı vücutları gibi seyrek kıllardan oluşmuştur. Kulak iç kısmındaki kılları sık ve uzundur (Atasever ve Erdem, 2008; Soysal, 2009).

#### **Mandaların bakım ve beslenmesi**

Manda değişik çevre koşullarına uyum yeteneğine sahip, oldukça kanaatkâr bir hayvandır. Sığırla kıyaslandığında daha sert mizaçlı ve huysuz olsa da kısa sürede bakıcısına alışmaktadır. Genellikle kalitesiz, hacimli kaba yemleri çok iyi değerlendirerek et ve süte dönüştürür. Özellikle kaba yemler içerisinde kalitesi düşük, sellüloz oranı yüksek olan yemleri en iyi değerlendiren hayvan türüdür. Yemleme konusunda yapılan araştırmalarda mandaların rumen mikro florasının sığıra göre daha yoğun olduğu ve bu nedenle kalitesiz yemleri en iyi şekilde değerlendirebildikleri bildirilmektedir. Bu nedenle manda, ekstansif yetiştirmeye çok uygun bir hayvandır. Aynı zamanda entansif şartlara kısa sürede adapte olabilmektedirler.

Kış aylarını içeride geçiren mandalara fazla yoğun yem verilmemelidir. Aksi takdirde yağlanma sonucu kısır kalma durumu söz konusu olabilir. Bu durumu önlemek için bu dönemde kaliteli kaba yemlerin yeterli olacağı söylenebilir. Kaba yemin kalitesi düşük ise günde 1.5-2.0 kg yoğun yem verilebilir. Ayrıca yapılacak besleme mutlaka rumeni dolduracak hacimli yemlerden olması gerektiği de bildirilmektedir. Mandalarda rumenin dolu olması yemden yararlanmayı artırmaktadır.

Gebe mandalarda gebeliğin son iki ayına kadar kaba yem sorunu olmadığı sürece ek bir yem vermeye gerek yoktur. Ek yemleme gebeliğin son iki ayında 1.5-2.0 kg kadar yoğun yem verilmesi şeklinde olmalıdır. Gebe mandaların doğumlarına 2-3 gün kalana kadar meraya çıkarılmalarının bir sakıncası bulunmamaktadır. Ancak merada doğurması olasılığına karşı, bu süre içerisinde padokta ya da mümkünse ayrılmış doğum bölmesinde tutulması ana ve malağının sağlığı açısından daha uygun olur.

Sağılan (Laktasyondaki) mandaların yaşama ve verim payını karşılayacak miktarda besin maddelerine ihtiyaçları vardır. Uygun bir şekilde yemleme yapılması, kaba ve yoğun yemlerin ne miktarda verileceğinin bilinmesine gerek vardır. Yaşama payının tamamı ve verim payının bir kısmı kaba yemlerden karşılanması gereklidir. Verim payının kalan kısmı ise yoğun yemden karşılanmalıdır. Ancak verilecek miktar tüketimin sığır kadar olmayacağı göz önüne alınarak ayarlanmalıdır. Verim payı için ihtiyaç duyulan enerji miktarı saptanırken sütteki yağ oranı dikkate alınmalıdır. Manda sütünde ortalama yağ oranı %8'dir. Süt yemi hazırlanırken %8 yağlı süte göre rasyon hazırlanmalıdır. Yemdeki protein oranı ise sütteki proteinin iki katı kadar bir değerde olmalıdır (Soysal, 2009).

Manda, suyu çok seven bir hayvandır. Yani Semiakuatik (Semiaquatic) bir özellik gösterirler. Çamur içerisinde yatmayı, suda yüzmeyi severler. Derisinin koyu renkli, kalın ve deri altı ter bezlerinin az olması nedeniyle sıcak yaz günlerinde vücut ısısı yükselir; bundan dolayı hayvan çok rahatsız olur ve verimi düşer. Bu nedenle mandanın serinlemesi için bulunduğu yerde göl, gölet, deniz, nehir ve bataklık gibi su kaynağının olması gerekir. Bu gibi su kaynağının bulunmadığı yerlerde 2-3 m derinlik ve yeterince geniş bir havuzun olması ya da hiç olmazsa duş sisteminin bulunması yeterlidir (Emsminger ve ark. 1990; Soysal, 2009).

### **Mandalarda üreme**

İrk, mevsim, iklim, foto periyot, sürü yönetimi, yemleme, büyüme oranı, patoloji gibi birçok faktör eşeyssel olgunluk yaş ve ağırlığı üzerine etkilidir. Dünyadaki genetik çeşitlilik ve farklı çevre şartları nedeni ile, manda düvelerinin döl verim performansı üzerindeki araştırma sonuçları birbirinden önemli derecelerde farklıdır (Borghese ve ark. 1993). Kötü yemleme sistemleri günlük yem tüketimini azaltmak suretiyle eşeyssel olgunluk yaşını 36 aya kadar, hatta daha da çok geciktirebilir. Normal besleme koşullarında 18 ila 22 aylık yaşta damızlıkta kullanılabilirler. Mandanın üreme özellikleri yönüyle sığira benzerse de bazı farklılıklara sahiptir. İrk ve tiplere göre değişmekle birlikte, damızlıkta kullanma yaşı 15-48 ay; östrus süresi 19-30 saat; östrus siklusu 17-24 gün; gebelik süresi 305-340 gün, ilkinde malaklama yaşı 30-56 ay; malaklama aralığı 340-700 gün; uterus involusyon süresi 15-60 gün; doğum sonrası ilk östrus 35-275 gün ve servis periyodu ise yaklaşık 40-400 gündür (Emsminger ve ark. 1990; Küçükkebabçı ve Arslan, 2002; Soysal, 2009).

### **Mandanın önemli verim özellikleri**

Manda, günümüzde et, süt, deri, boynuz ve çeki gücünden yararlanmak amacıyla yetiştirilmektedir. En önemli verimleri ise sırasıyla et, süt ve deri üretimi olduğu söylenebilir.

### **Manda eti ve et üretimi**

Mandalar genel olarak et ve süt üretimi için yetiştirilmektedir. Ülkemizde günümüz et üretiminin yaklaşık %55'i tavuktan elde edilmektedir. Geriye kalan üretimin yaklaşık %76'sı sığırdan, %23'ü de koyun, keçi ve mandadan sağlanmaktadır. Son 10 yıllık dönem dikkate alındığında toplam et üretiminde tavuğun, kırmızı et üretiminde ise sığırın payının arttığı anlaşılmaktadır. Öyle ki 1999 yılı kırmızı et üretiminde koyun ve keçinin %33 olan payı 2009 yılında %19'a gerilemiştir. Kırmızı et üretiminin de manda etinin oranı ise %4 düzeyindedir. Ülkemizde kesilen manda sayısı ve manda eti üretiminin yıllara göre değişimi Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge incelendiğinde yıllar itibarıyla manda eti üretimimiz düşmüştür. 1991 yılında 8.803 ton/yıl olan et üretimi, 2009 yılında 1.005 ton/yıl olmuştur. 1991'den 2009 yılına kadar et üretimi yıllar itibarıyla azalmış ve bu azalma yaklaşık 8.7 kat olmuştur. Aynı durum kesilen manda sayısında ise 12.3 kat olmuştur. 2008 yılında 7.251 baş/yıl ile bu sayı azalarak 2009 yılında 4.857 başa inmiştir. Kesim miktarındaki bu düşüş olumlu görülmektedir.

**Çizelge 3.** Türkiye’de kesilen manda sayısı ve manda eti üretimi, (TÜİK, 2011)

Yıllar	Kesilen hayvan sayısı, baş/yıl	Et üretimi, ton/yıl
1991	59.913	8.803
1995	38.310	6.094
2000	23.518	4.047
2005	8.920	1.577
2006	9.658	1.774
2007	9.532	1.988
2008	7.251	1.334
2009	4.857	1.005

Manda eti sığır etine göre önemli düzeyde farklılık göstermektedir. Buna göre manda ve sığır etinin kimyasal bileşimi ise Çizelge 4’de verilmiştir.

**Çizelge 4.** Manda ve sığır etinin bileşenleri, (100 g) (Soysal, 2009)

Bileşen	Manda	Sığır
Kalori, kcal	131.0	289.0
Protein, g	26.8	24.0
Yağ, g	1.8	21.0
Kolesterol, g	61.0	90.0
Mineral, mg	641.8	584.0
Vitamin, mg	21.0	18.5

Sığır etine göre daha az kolesterol (%40-55) ve kalori (%10-11) içermesine karşın, daha fazla protein ve mineral içerdiği de bildirilmektedir (Soysal, 2009). Bu açıdan bakıldığında iyi bir diyet eti olduğu söylenebilir.

#### Manda sütü

Mandalarda laktasyon süresi 200-230 gün civarındadır. Ergin dişi manda bir laktasyon döneminde 1000-1500 lt süt verir. İyi bakım ve beslenme koşullarında 2000 lt’ye kadar çıkabilmektedir. Dünya süt üretiminin yaklaşık %5’ini manda sütü oluşturmaktadır (Soysal, 2009). Ülkemizde süt üreten manda sayısı ve sütü üretiminin yıllara göre değişimi Çizelge 5’de verilmiştir.

Çizelge incelendiğinde 1991 yılında 161.348 ton/yıl olan süt üretimi, 2009 yılında 32.443 ton/yıl olmuştur. 1991’den 2009 yılına kadar süt üretimi yıllar itibariyle azalmış ve bu azalma yaklaşık 4.9 kat olmuştur. Aynı durum sağılan manda sayısı içinde geçerli olduğu söylenebilir. Ancak son yıllarda sağılan hayvan sayısında ve süt üretiminde bir miktar artış olmuştur.

Manda sütü yağ oranı %7-9 arasında olup diğer hayvanlardan daha yüksektir. Ayrıca tüketilen yemin yapısına bağlı olarak sütün bileşimi değişmektedir. Sütteki yağ oranının yüksek olması manda sütünden elde edilen ürünlerin değerini artırmaktadır. Bazı ülkelerde tüketiciler, sığır sütüne göre daha fazla para ödeyerek manda sütünü tercih etmektedir (Ligda, 1998). Hindistan ve Bombay’da süt fiyatlarının yüksek olması nedeniyle yetiştiriciler manda sütünü pazarda satmakta, bununla birlikte malak ölüm oranları artmaktadır. Güney Asya ülkelerinde üretilen sütün %30-40’ı taze olarak, geri kalan kısmı ise süt ürünleri halinde tüketilmektedir. Yapısal olarak manda sütü, inek sütüne göre daha az su, daha çok kuru madde, mineral, yağ ve protein içermektedir. Manda ve diğer hayvanlardan elde edilen sütlerin bileşimi Çizelge 6’da verilmiştir.

**Çizelge 5.** Türkiye’de sağılan manda sayısı ve sütü üretimi, (TÜİK, 2011)

Yıllar	Sağılan hayvan sayısı, baş	Süt üretimi, ton/yıl
1991	171.082	161.348
1995	122.372	114.534
2000	69.602	67.330
2005	38.205	38.058
2006	36.353	36.358
2007	30.460	30.375
2008	31.440	31.422
2009	32.361	32.443

**Çizelge 6.** Manda sütünün bileşiminin bazı hayvan türlerine ait süt içerikleriyle karşılaştırılması, % (Demirci ve ark. 1991)

Tür	Su	Kuru madde	Protein	Yağ	Laktoz	Mineral madde
Manda	82.0	17.7	4.15	7.85	4.8	0.77
İnek	87.5	12.4	3.4	3.65	4.65	0.75
Koyun	82.9	17.2	5.4	6.25	4.55	0.88
Keçi	87.1	13.0	3.7	4.10	4.45	0.80

Çizelge 6. incelendiğinde manda sütündeki kuru madde bileşiminin diğer türlerden elde edilen sütlere göre en yüksek değerde olduğu anlaşılmaktadır. Yüksek kuru maddenin yanında yüksek yağ ve kalori içermesi, manda sütünün üstün ve ayırıcı özellikleri olarak değerlendirilmektedir (Soysal, 2009). Manda sütü, inek sütü gibi tereyağı, kaymak, sert ve yumuşak peynir, dondurma, yoğurt gibi pek çok ürüne işlenmektedir. Manda sütü peynirine olan talep, dünyanın pek çok ülkesinde organik ürün olması nedeniyle artış göstermektedir (Bilal ve ark. 2006). Örneğin İtalya’nın dünyaca ünlü *Mozzarella* peynirinin en önemli özelliği, manda sütünden üretilmiş olmasından kaynaklanmaktadır (Anonim, 2011).

Ülkemizde bölgelere göre, bazı bölgelerde kaymak, bazı bölgelerde ise peynir üretimi ön plandadır. Ancak tüketici bilinçsizliği nedeniyle henüz istenilen düzeyde tüketim düzeyine ulaşamamaktadır. Özellikle Afyon yöresinde elde edilen kaymak, rulo halinde sarılarak pazarlanırken, ülkemizin dünyaca ünlü tatlılarının da vazgeçilmez bir unsurunu oluşturmaktadır. Ayrıca manda sütünden yapılan peynirin suyundan lor elde edilmektedir (Atasever ve Erdem, 2008).

### Deri ürünleri

Manda derisi, dünya pazarında önemli bir yer tutmaktadır. 2008 verilerine göre dünya manda derisi üretimi 853.560 ton gibi oldukça yüksek düzeyde olup (Nanda ve Nakao, 2003), pek çok kişiye de iş olanağı sunmaktadır. Manda derisi oldukça kalın olduğundan (6-8 mm), kolay kıvrılmaz. Bu özelliği nedeniyle ayakkabı (kösele) ve çanta imalatında aranılan bir üründür (Stoner ve ark. 2002). Ülkemizde yıllara bağlı olarak elde edilen manda derisi üretimine ait değerler Çizelge 7’de verilmiştir.

Çizelge 7’i incelendiğinde 1991 yılında 65.904 adet/yıl olan deri üretimi, 2009 yılında 5.343 adet/yıl olmuştur. 1991’den 2009 yılına kadar deri üretimi yıllar itibarıyla azalmış ve bu azalma yaklaşık 12.3 kat olmuştur. Yıllar itibarıyla manda derisi üretiminde doğrusal bir azalma göze çarpmaktadır. Bu azalmanın Türkiye’de son yıllarda manda sayısındaki düşüşten kaynaklandığı düşünülmektedir.



**Çizelge 7.** Türkiye’de yıllara göre manda derisi üretimi, TÜİK, 2011)

Yıllar	Deri sayısı, adet/yıl
1991	65.904
1995	42.141
2000	25.870
2005	9.812
2006	10.624
2007	10.485
2008	7.976
2009	5.343

Manda yetiştiriciliği ülkemizde süt ve et verimi yönünden değer taşımaktadır. Türkiye’de genellikle süt verimi için yetiştirilmekte olan mandaların sayısı önemli düzeyde azalmıştır. Bu durum dikkate alınarak hayvan sayılarının ve et üretiminin artırılması konusunda hızla gerçekçi ve iyi planlanmış projeler hazırlanması ve tüm ilgili tarafların çabası ve dikkatiyle bu projelerin doğru ve kararlı uygulanması şarttır.

### Sonuç ve öneriler

Bugün dünyanın pek çok bölgesinde sığırcılığa eğilimin artmasına karşın niteliksiz kaba yemleri sığırlara göre daha etkin şekilde değerlendirebilmesi, her türlü iklim koşullarına kolayca uyabilmesi, sürdürülebilir tarıma paralel olarak organik hayvancılığa temel oluşturması, yüksek bir çeki gücü ve yüksek direnç gibi önemli avantajlara sahip olması nedenleriyle manda yetiştiriciliğinden bir çırpıda vazgeçilmesi olası görülmemektedir. Bu amaçla ülkemizde manda yetiştiriciliğine ve manda ürünlerinin önem kazandırılması amacıyla yapılabilecekler şu şekilde sıralanabilir: Manda popülasyonunun yoğun olarak bulunduğu bölgelerde saf yetiştirme ve melezleme çalışmaları ile düşük verimlerin ıslahına yönelik pilot projeler başlatılarak, alınan sonuçlar uygulamaya konulmalıdır. Organik ürün grubuna giren manda ürünlerini üretimi teşvik edilmeli, bu ürünler için yetiştiricilere ek prim verilmelidir. Özellikle süt ve kaymak gibi ürünlerin organik marka halinde etiketlenerek gıda güvenliğine uygun şekilde değer fiyatına pazar bulabilmesine çalışılmalıdır. Yıllara bağlı olarak azalan manda popülasyonunun, gen kaynağı olarak korunması çalışmalarına hız kazandırılmalıdır. Manda eti hakkındaki ön yargılar giderilerek, daha az doymuş yağ içeren manda etinin tüketimi için bilinçlendirme politikaları yürütülmelidir. Manda derisi ve kaymağı gibi değer fiyatının altında satılan ürünlerin iç ve dış pazarda gerçek değerini bulabilmesi ve yetiştiricilerin teşvik priminden yararlanabilmesi için, Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği modelinde olduğu gibi bir örgütlenme yoluna gitmeleri kaçınılmazdır.

### Kaynaklar

- Anonim, 2011. Dünya ve Türkiye’de Mandacılık. <http://web.ttnet.com.tr/kocatepetae/Dunyada%20ve%20Turkiyede%20mandacilik.htm>
- Anonymous, 2011a. Water Buffalo Profile. <http://www3.nationalgeographic.com/animals/mammals/water-buffalo.html> (02.03.2007)
- Anonymous, 2011b. Water Buffalo: An Asset Undervalued: (1-6). FAO <http://faostat.fao.org/site/573/DesktopDefault.aspx?PageID=573>
- Atasever, S., Erdem, A. 2008. Manda Yetiştiriciliği Ve Türkiye’deki Geleceği. OMÜ. Zir. Fak. Dergisi, 2008,23(1): 59-64.
- Bilal, M.Q., Suleman, M., Raziq, A. 2006. Buffalo: Black Gold of Pakistan. Livestock Res. For Rural Development 18(9):128.
- Borghese, A., Terzano, G.M., Barile, V.L. Annichiarico, G., Parmeggiani, A. 1993. Prospects of Buffalo Produc. In the Medit. And in the Middle East. EAAP Pubbl. No: 62: 370-373.
- Çetin, Y., Sahin, M., Asker, R., İzgi, A. N. Tömek, S. 1994. Mandalarda kesim yasının karkas ve et özelliklerine etkisi. Mandacılık Araştırma Enstitüsü Yayını.

- Demirci, M., Yüksel, A. N., Soysal, M. İ. 1991. Memeden Mamül Maddeye Süt. Hasad Yayıncılık Hayvancılık Serisi:1, 364 s.
- Demiryürek, K. 2004. Dünya ve Türkiye’de Organik Tarım. Harran Üniversitesi. Ziraat. Fak. Dergisi 8 (3/4): 63-71.
- Ensminger, M.E., Oldfield, J.E., Heinemann. W.W. 1990. Feeds and Nutrition (2<sup>nd</sup> edition). 1544 p. Ensminger Publishing Co., Clovis, CA.
- Küçükkebabçı, M., Aslan, S. 2002. Evcil dişi mandalarda üreme özellikleri. Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Derg., 2002; 42 (2): 55-63.
- Ligda, D., 1998. Water Buffalo. <http://ww2.netnitco.net/users/djligda/wbfacts2.htm> (18.02.2007)
- Oysun, G., 1987. Süt Kimyası ve Biyokimyası. OMÜ. Yayınları. Yayın no: 18, 194 s.
- Soysal M.İ., Özkan, E., Kök, S., Tuna, Y. T. Gürcan, E. K. 2005 “Anadolu Mandalarının Mikrosatellit DNA İşaretleyicileri Kullanılarak Genetik Tanımlanması”, Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 2 (3):240-244, 2005.
- Soysal, M.İ. 2009. Manda ve Ürünleri Üretimi. Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Ders kitabı. 245 s. Tekirdağ.
- Soysal. M.İ. 2005. Türkiye’de Manda Yetiştiriciliği “SON MANDACILAR”, Hasad Hayvancılık Dergisi Ekim 2005 Yılı 21 Sayı 245
- Stoner, M., Lemke, B., Tahtam, B., 2002. Water Buffalo. Agriculture Notes. State of Victoria, Dept. of Primary Industries. July, 2002, AG0619:1-2. Farm Diversitification Information Service, Bendigo.
- Şahin M., Küçükkebabçı, M.1999. Dünyada ve Türkiye’de Mandacılık. TC Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Kocatepe Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Afyon
- Şekerden, Ö. 2001. Büyükbaş Hayvan Yetiştirme (Manda Yetiştiriciliği). Temizyürek Ofset Matbaacılık, 296 s. 1-12. Hatay.
- Şekerden, Ö., Borghese, A., Köroğlu, M., Uras, H., Güzey, Y. Z. 2005. Anadolu Mandalarında Sun’i Tohumlama Çalışmaları ve PRID (Progesterone Releasing Intravaginal Device) Uygulamanın Döl Tutma Oranı Üzerine Etkisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fak. Tarım Bilimleri Derg. 11 (2) 126-128.
- Şekerden, Ö., Erdem, H., Kankurdan, B., Özlü, B. 1999. Anadolu Mandalarında Süt Kompozisyonunu Etkileyen Faktörler ve Süt Kompozisyonunun Laktasyon Dönemlerine Göre Değişimi. Tr. J. of Vet. and Animal Sci.23: 505-509.
- TUİK. Türkiye İstatistik Kurumu. Bitkisel Üretim İstatistikleri. Accessed March 9, 2011. [http://www.tuik.gov.tr/VeriBilgi.do?tb\\_id=45&ust\\_id=13](http://www.tuik.gov.tr/VeriBilgi.do?tb_id=45&ust_id=13)



## Türkiye ve Dünyada Manda Yetiştiriciliği

Aziz Şahin Zafer Ulutaş, Arda Yıldırım

Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, TOKAT

### Özet

Günümüzde, organik hayvansal ürünlere olan talep her geçen gün artmaktadır. Manda yetiştiriciliği, organik hayvansal üretimin önemli bir üretim dalıdır. Son yıllarda Dünya ve Türkiye'de, manda sayısında, önemli değişiklikler olmuştur. Genellikle ekstansif koşullarda yetiştirilmekte olan manda (kalitesiz kaba yemi süt ve ete dönüştürmesi, hastalıklara karşı diğer çiftlik hayvanlarına göre dayanıklılığı, süt ve etinin kolesterol ve yağ içeriğinin düşük olması gibi) birçok avantaja sahiptir. Bu yüzden, Türkiye hayvan yetiştiriciliğinde mandanın önemi giderek artmaktadır. Dünya'da çeşitli kıtalara dağılmış olarak 188 306 103 baş, Türkiye'de ise, yoğun olarak İstanbul, Samsun, Afyon, Tokat, Amasya, Sivas illerinde yetiştirilmektedir. Marmara ve Karadeniz bölgeleri olmak üzere 87 207 baş manda yetiştirilmektedir. 1991-2009 yılları arasında Türkiye manda popülasyonunun da dramatik bir azalma (%76.18) olmuştur. Fakat, Dünya manda sayısı aynı dönemde (%25.38) artmıştır. 2009 yılında Türkiye ve Dünya'da yetiştirilen mandalardan sırası ile, 32 443 ton, 90 333 830 ton süt, 1 005 ton ve 3 307 818 ton kırmızı et üretilmiştir.

Bu çalışmada, Dünya ve Türkiye manda yetiştiriciliğinin mevcut durumu, problemleri ve çözüm önerileri tartışılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Manda, kırmızı et, süt üretimi

### Buffalo Husbandry in Turkey and the World

#### Abstract

Nowadays, the demand for organic animal products is increasing day by day. Buffalo husbandry is an important branch of organic animal production. In recent years, there have been important changes in the number of buffalo in the World and Turkey. In general, the buffalo is grown in extensive conditions (such as better conversion of poor quality roughage to milk and meat, better disease resistance compare to other farm animals, low cholesterol and fat content in its milk and meat , etc.) has several advantages. Therefore, the importance of buffalo has been increasing in animal breeding in Turkey. There are about 188 306 103 heads of buffaloes which are spread over various continents in the World. 87 207 heads of buffaloes which are mainly raised in İstanbul, Samsun, Afyon, Tokat, Amasya, Sivas provinces in Turkey. Between 1991-2009 the number of buffalo in Turkey (76.18%) dramatically decreased, although the world production during the same period (25.38%) was increased. In 2009, buffalo milk and red meat production were 32 443 ton, 90 333 830 ton, 1 005 ton and 3 307 818 tons in the World and Turkey, respectively.

In this study, the current state of buffalo husbandry, problems and solutions in the World and Turkey are discussed

**Key words:** Buffalo, red meat, milk yield

### 1.Giriş

Manda, insanların yüzyıllardır et, süt ve deri gibi çeşitli verimlerinden yararlandığı, değişik çevre koşullarına uyum kabiliyeti yüksek, hastalıklara karşı dayanıklı kanaatkâr bir hayvandır. Organik ürünlere, dolayısı ile organik hayvancılığa olan talebin arttığı günümüzde, Türkiye'de manda yetiştiriciliği, önemli bir hayvansal üretim sektörü haline gelmektedir. Ekstansif yetiştiricilik için uygun bir mera hayvanı olan manda, kaba yemler içerisinde kalitesi düşük, selüloz oranı yüksek olan ucuz yemleri tüketerek hayvansal ürüne dönüştürür. Bataklık ve sazlık alanlarda, ucuz kaba yemlerin bulunduğu bölgelerde manda yetiştiriciliği oldukça ekonomiktir. Türkiye

sahip olduğu ekolojik şartlar itibarı ile manda yetiştiriciliği için uygun bir ülkedir. Türkiye’de manda İstanbul, Afyon, Samsun ve Sinop, Tokat, Çorum ve Amasya illerinde yaygın olarak yetiştirilmektedir. Manda yetiştiriciliği dar gelirli ailelerin gelir kaynaklarından bir tanesidir.

Bu çalışmada, 1991-2009 yılları arasında Türkiye manda yetiştiriciliğinin mevcut durumu incelenerek, sorunları ve çözüm önerileri tartışılmıştır.

### Manda varlığı

Türkiye’de yetiştirilen mandalar, nehir mandalarının bir alt grubu olan Akdeniz mandalarından köken almakta ve Anadolu mandası olarak adlandırılmaktadır (Soysal ve ark., 2005). Türkiye’de manda yetiştiriciliği, genel olarak, Marmara bölgesinde İstanbul, Karadeniz bölgesinde Samsun, Sinop ve Tokat; Orta Anadolu’da Çorum, Amasya; İç Batı Anadolu’da Afyon, Balıkesir; Doğu Anadolu’da Sivas, Muş; Güney Doğu Anadolu’da ise Diyarbakır’da daha yoğun olarak yetiştirilmektedir (Soysal ve ark., 2005; Anonim 2010). Türkiye 87 207 baş manda varlığı ile dünya manda popülasyon da %0,04’lük bir paya sahiptir. Dünya manda varlığı 1991 yılında 150 214 579 baş iken, 2009 yılına gelindiğinde %25,38 oranında artarak 188 306 103 baş’a ulaşmıştır. 1991 yılında 366 150 baş olan Türkiye manda varlığı, 2009 yılına gelindiğinde %76.18 oranında azalarak 87 207 baş’a düşmüştür (Anonim, 2010). Dünya ve Türkiye manda sayısındaki değişim Tablo 1’de özetlenmiştir.

Tablo 1. Türkiye ve Dünya manda varlığı

Yıllar	Türkiye Manda sayısı (Baş)	Dünya Manda sayısı (Baş)
1991	366 150	150 214 579
1992	352 410	153 194 578
1993	316 000	154 809 057
1994	305 000	156 559 851
1995	255 000	158 535 500
1996	235 000	159 528 028
1997	194 000	159 190 892
1998	176 000	160 667 087
1999	165 000	162 276 957
2000	146 000	164 114 424
2001	138 000	166 281 138
2002	121 077	168 732 181
2003	113 356	171 674 884
2004	103 900	173 786 175
2005	104 965	176 382 243
2006	100 516	179 542 934
2007	84 705	182 575666
2008	86 297	185292102
2009	87 207	188306103

Türkiye’de yıllar itibarı ile manda yetiştiriciliğinde görülen azalmada (Tablo 1), birim manda veriminin düşük olmasının, halkın sosyo-ekonomik durumunun, manda ürünlerine olan talep azlığının, manda yetiştiriciliğinin sığır yetiştiriciliği ile rekabet edememesinin, bataklık alanların ve meraların giderek azalmasının etkisinin olduğu düşünülebilir. Manda yetiştiriciliği genellikle meraya dayalı olarak yapılmaktadır. Mandalar çok soğuk hava koşulları hariç yıl boyu merada otlatılmakta ve genellikle küçük ölçekli (1-5 baş) aile işletmelerinde yetiştirilmektedir.

### 3. Süt Üretimi ve Sağılan Manda Sayısı

Dünya’da ve Türkiye üretilen süt, çeşitli süt ürünlerine (yoğurt, peynir, tereyağı) dönüştürülerek tüketilmektedir. Günümüzde dünya’da sağılan 59 159 934 baş mandadan toplam 90 333 830 ton süt, Türkiye’de ise sağılan 32 361 baş mandadan, 32 443 ton süt elde edilmektedir. 1991- 2009 yılları arasında Türkiye manda sütü üretiminde %79,89 oranında azalma olmasına rağmen, birim manda başına elde edilen verim miktarında %6,26 oranında artış olmuştur. 1991 yılında 44 400 294 ton olan dünya manda süt üretimi, 2009 yılında 90 333 830 ton olarak gerçekleşmiştir. Aynı dönemde birim manda başına verim %36,78 oranında artarak 1527 kg olarak gerçekleşmiştir (Anonim, 1991; 2010; 2011).

Dünya ve Türkiye süt üretiminde 1991-2009 yılları arasında sırası ile %30,64, %22,48 oranlarında artış olmuştur. Türkiye toplam süt üretiminde mandanın payı 1991 yılında % 1,57 iken, 2009 yılına gelindiğinde bu değer %0,26 olarak belirlenmiştir. Aynı şekilde dünya toplam süt üretiminde mandanın payı 1991 yılında %8,33 iken, 2009 yılında %12,97’ ye ulaşmıştır. Aynı dönemler arasında Dünya sağmal manda sayısında %48,74 oranında artış, Türkiye’de ise %81,08’lik azalma olmuştur (Anonim, 1991; 2010; 2011). Dünya ve Türkiye’deki manda sütü üretimi ve sağılan manda sayıları Tablo 2’de özetlenmiştir.

Tablo 2. Dünya ve Türkiye’de manda sütü üretimi ve sağılan manda sayısı

Yıllar	Türkiye			Toplam	Dünya			Toplam
	Sağılan	Üretim	Verim (kg)	Süt Üretimi	Sağılan	Üretim (ton)	Verim (kg)	Süt Üretimi
1991	171082	161348	943	10239942	39773077	44400294	1116	533175266
1992	165087	155660	942	10279060	40097810	46099375	1150	525887565
1993	148014	140385	948	10406264	40600081	48189688	1187	527980142
1994	150034	143606	957	10561006	41671806	50532752	1213	532510505
1995	122372	114534	935	10601552	42529258	54655609	1285	540020015
1996	113729	108194	950	10760938	43870421	57754639	1316	546944281
1997	92206	86700	940	10 076527	44475841	59870383	1346	550732717
1998	84893	79815	940	9970531	46075498	62220043	1350	559412448
1999	79973	75243	940	10082009	46048552	64717235	1405	570334024
2000	69602	67330	967	9793962	46656038	66500380	1425	578758472
2001	65356	63327	968	9495550	48183167	69267265	1438	589510621
2002	51626	50925	986	8408569	49016596	70859326	1446	604253890
2003	57378	48778	850	10611011	49401496	73503775	1488	614925276
2004	39362	39279	997	10679407	50843546	76098167	1497	627518758
2005	38205	38058	996	11107897	52442828	78892410	1504	646915419
2006	36353	36358	1000	11952100	53519137	81351754	1520	665824257
2007	30460	30375	997	12329789	54541205	83899793	1538	679158480
2008	31440	31422	999	12243040	58708497	89598942	1526	694235337
2009	32361	32443	1002	12542189	59159934	90333830	1527	696554346

### 4. Et Üretimi ve Kesilen Manda Sayısı

Manda eti taze olarak tüketilebildiği gibi sucuk, pastırma ve salam gibi hayvansal ürünlere işlenerek tüketilmektedir. Fermantasyon süresini kısaltması bakımından sucuk etinde Türk Standartları Enstitüsünün izin verdiği oranda (%10) manda eti kullanılmaktadır (Soysal ve ark., 2005). Türkiye’de kesilen 4 857 baş mandadan 1 005 ton kırmızı et elde edilmektedir. 1991-2009 yılları arasında kesilen manda sayısında, %91,89 oranında azalma olmuştur. Manda karkas ağırlığı 1991 yılında 146,92 kg iken, 2009 yılına gelindiğinde manda karkas ağırlığında %40,84 oranında artış olarak 206,92 kg seviyesine ulaşmıştır. 1991 yılında 8803 ton olan Türkiye manda eti üretimi, 7798 ton azalarak 1005 ton’a düşmüştür.

Türkiye’de kırmızı et üretiminde mandanın payı 1991 yılında %1,89 iken, 2009 yılına gelindiğinde %0,24 oranına kadar düşmüştür. 1991-2009 yılları arasında dünya et üretiminde %52,93 oranında artış olmuştur. Dünya et üretiminin %1,17’si mandalardan elde edilmektedir. Türkiye et üretiminde mandanın payı 1991 yılında %0,77 iken, 2009 yılına geldiğinde %0,05 seviyesine kadar düşmüştür. Dünya ve Türkiye’deki manda sütü üretimi ve sağılan manda sayıları Tablo 3’te özetlenmiştir.

Tablo 3. Dünya ve Türkiye toplam et üretimi, manda eti üretimi ve kesilen manda sayısı

Yıllar	Türkiye Kesilen (baş)	Üretim (ton)	Karkas Ağırlığı (kg)	Toplam Et üretimi (ton)	Dünya Kesilen (baş)	Üretim (ton)	Karkas Ağırlığı (kg)	Toplam Et üretimi (ton)
1991	59913	8803	146.92	1133243	16767559	2336063	139,32	184109766
1992	54500	7967	146.18	1116570	17228728	2405628	139,63	187915913
1993	50300	7131	141.76	1130380	17972034	2509116	139,61	192613688
1994	56705	8162	143.93	1190822	18423312	2560148	138,96	199274827
1995	38310	6094	159.00	1180800	19199672	2645327	137,78	205390539
1996	20100	3140	156.22	1112875	17969336	2490843	138,62	206926572
1997	36296	5640	155.39	1253287	19345160	2682674	138,67	215515451
1998	27257	4762	174.71	1251365	19679817	2719139	138,17	223983222
1999	28240	5196	183.99	1340941	20332574	2805844	138,00	229153319
2000	23518	4047	172.08	1396648	20547103	2834369	137,94	233404119
2001	12514	2295	183.39	1318984	20501382	2792006	136,19	236296110
2002	10110	1630	161.23	1375459	20929930	2858169	136,56	242994667
2003	9521	1709	179.50	1493482	20505525	2832073	138,11	247479103
2004	9858	1950	197.81	1581744	21300851	2949058	138,45	252768975
2005	8920	1577	176.79	1594128	21790708	3013102	138,27	259131802
2006	9658	1774	183.68	1593080	22508483	3116141	138,44	265667331
2007	9532	1988	208.56	1843046	23311287	3225534	138,37	270799287
2008	7251	1334	183.97	1796852	23613146	3247839	137,54	277847516
2009	4857	1005	206.92	1936206	23976633	3307818	137,96	281559122

İncelenen dönemde (1991-2009), Dünya’da kesilen manda sayısında %42,99, manda eti üretiminde %41,59 oranında artış gerçekleşirken; verimlilik konusunda herhangi bir gelişme sağlanamamıştır. Bu yüzden, Dünya’da artan manda eti üretiminin, verimlilik artışından değil, kesilen manda sayısının artmasından kaynaklandığı söylenebilir.

Aynı dönemde (1991-2009) Türkiye’de kesilen manda sayısı (%91,89) ve manda eti (%88,58) üretiminde çok ciddi azalmaların olduğu tespit edilmiştir. Buna karşılık, Türkiye’de birim hayvandan elde edilen verimlilik konusunda artışların olduğu görülmektedir (Tablo 3). Birim manda başına üretimin artmasında, yetersiz de olsa yetiştiricilerin bilinçlenmesinin, son yıllardaki hayvancılık politikalarının etkisinin olduğu düşünülebilir. Bunun yanı sıra, kesilen manda sayısının ve manda et üretiminde azalması, verimlilik rakamlarında sağlanan iyileşmeyi gölgelemektedir.

## 5. Diğer hayvansal ürünler

Manda derisi kalın olduğu için, deri sanayinde ayrı bir öneme sahiptir. Kalın deri kullanımını gerektiren özel tasarımlarda (çanta, ayakkabı vb.) yaygın olarak kullanılmaktadır. Manda derisi oldukça kalın olduğundan, özellikle ayakkabı (kösele) ve çanta imalatında aranan bir üründür. 1991-2009 yılları arasında manda derisi üretiminde Türkiye’de %91,89 oranında azalma olurken, aynı dönemde dünya manda derisi üretiminde %31,03 oranında artış olmuştur (Anonim, 2011).

## 6. Dünya ve Türkiye Manda Yetiştiriciliğinin Sorunları ve Alınması Gereken Önlemler

Türkiye’de yetiştirilen mandaların verimleri (et ve süt) düşüktür. Mandaların verimlerinin artırılması amacı ile, öncelikle manda yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı bölgelerden başlamak üzere ıslah çalışmalarına başlanılmalıdır.

Manda yetiştiricileri arasında örgütlenme yetersizdir. Yetiştiriciler arasında birlik şeklinde örgütlenmenin sağlanması ile manda yetiştiricileri manda ve elde ettikleri manda ürünlerini değeri fiyata satma imkanı bulabileceklerdir. Manda yetiştiricileri birliklerinin kurulması bölgede yaygınlaştırılmalı ve böylelikle yetiştiricilerin birliktelikleri sağlanmalıdır.

Otladıkları ve yetiştirildikleri alanlar göz önüne alındığında, manda organik hayvancılık için uygun bir hayvan türüdür. Organik ürünlere olan talebin arttığı bu günlerde, manda ürünlerinin üretimi teşvik edilmeli, manda yetiştiriciliğini daha cazip hale getirecek önlemler alınmalıdır.

Manda ürünleri çeşitlendirilmeli (mozzarella peyniri gibi), bölgede manda sütünü çeşitli süt ürünlerine işleyen mevcut tesisler veya bu amaç için kurulacak yeni işletmeler desteklenmelidir. Manda ürünlerinin tüketiminin yaygınlaştırılması için gerekli çalışmalar yapılmalıdır.

Manda yetiştiriciliği bölgede dar gelirli ailelerin geçim kaynağıdır. Manda yetiştiriciliği bölgede 1-5 başlık küçük aile işletmeciliği şeklinde yapılmaktadır. Ekonomik olarak manda yetiştiriciliğinin yapılabilmesi için mevcut işletmelerin kapasitelerinin artırılması gerekmektedir.

Son yıllarda Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı tarafından uygulanan hayvancılık desteklemeleri kapsamında Manda yetiştiricilerine destek verilmektedir.

Üreme konusunda mandalardaki problemler; boğadan sperma toplamanın zorluğu, kızgınlık tespitinin güçlüğü ve uygun tohumlama zamanının tespit edilememesidir.

Manda boğalarından sperma alınması sığırlara göre daha zordur. Bu yüzden boğalar küçük yaştan itibaren sperma vermeye alıştırıldığında, ileride sperma alınmasında görülebilecek muhtemel olumsuzluklar giderilmiş olacaktır.

## 5. Kaynaklar

- Anonim, 1991. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer). T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü.
- Anonim, 1992. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer). T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü.
- Anonim, 1993. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer). T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü.
- Anonim, 1994. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer). T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü.
- Anonim, 1995. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer). T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü.
- Anonim, 1996. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer). T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü.
- Anonim, 1997. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer). T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü.
- Anonim, 1998. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer). T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü.
- Anonim, 1999. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer). T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü.
- Anonim, 2000. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer). T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü.
- Anonim, 2001. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer). T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü.
- Anonim, 2002. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer). T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü.
- Anonim, 2003. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer). T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü.
- Anonim, 2004. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer). T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü.
- Anonim, 2005. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer). T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü.
- Anonim, 2006. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer). T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü.
- Anonim, 2007. 1981-2000 Tarım İstatistikleri Özeti. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü.
- Anonim, 2010. Türkiye İstatistik Kurumu Hayvancılık İstatistikleri (TUİK). [http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.doid=1979PreistatistikTablo.doistab\\_id=140,141ve487](http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.doid=1979PreistatistikTablo.doistab_id=140,141ve487). Erişim tarihi: 05.12.2010.
- Anonim, 2011. Fao istatistik yıllığı <http://faostat.fao.org/site/569/DekstopDefault.aspx?PageID=569> (25.03.2011).



## Büyükbaş ve Küçükbaş Hayvanlarda Refah Göstergeleri

Erdal Yaylak<sup>1\*</sup>, Turgay Taşkın<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ege Üniversitesi, Ödemiş Meslek Yüksekokulu, 35760, Ödemiş - İZMİR

<sup>2</sup>Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, 35100, Bornova – İZMİR

\*e-posta: erdal.yaylak@ege.edu.tr; Tel: +90 (232) 545 32 72 / 117; Fax: +90 (232) 544 43 56

### Özet

Hayvan refahı kavramı, hayvanın çevre ile uyum içerisinde olma durumu olarak tanımlanmaktadır. Bir sürüde refahın değerlendirilmesinde iki önemli ölçüt bulunmaktadır. Bunlardan birisi hayvanın içinde bulunduğu çevreye ait ya da dolaylı göstergelerdir. Dolaylı göstergeler, barındırma, donanım, yemler, yemleme ve sürü yönetimi olup, refah sorunlarıyla ilgili risk faktörleri hakkında bilgi sağlamaktadır. Diğeri ise hayvanların içinde buldukları çevreye nasıl tepki verdiğini gösteren hayvana bağlı veya doğrudan göstergelerdir. Hayvana bağlı göstergeler, davranış, sağlık, fizyoloji ve üretim gibi alt bileşenlere ayrılmaktadır. Bu makalede; büyükbaş ve küçükbaş hayvanlarda sürü düzeyinde, hayvana bağlı bazı refah göstergeleri üzerinde durulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Büyükbaş, küçükbaş, refah göstergeleri.

### Welfare Indicators in Large and Small Ruminants

#### Abstract

The concept of animal welfare is defined as the state that animal is in harmony with the environment. There are two important measures for the evaluation of welfare in a herd. One of them is belong to the environment that animal lives in or indirect indicators. Indirect indicators are housing, equipment, feeds, feeding and herd management, and provide information about risk factors related to welfare issues. The other is animal related indicators that shows how animal respond to the environment or direct indicators. Animal related indicators are divided into groups such as behavior, health, physiology and production. In this article, animal related welfare indicators are emphasized at herd level of large and small ruminants.

**Key Words:** Large and small ruminants, welfare indicators.

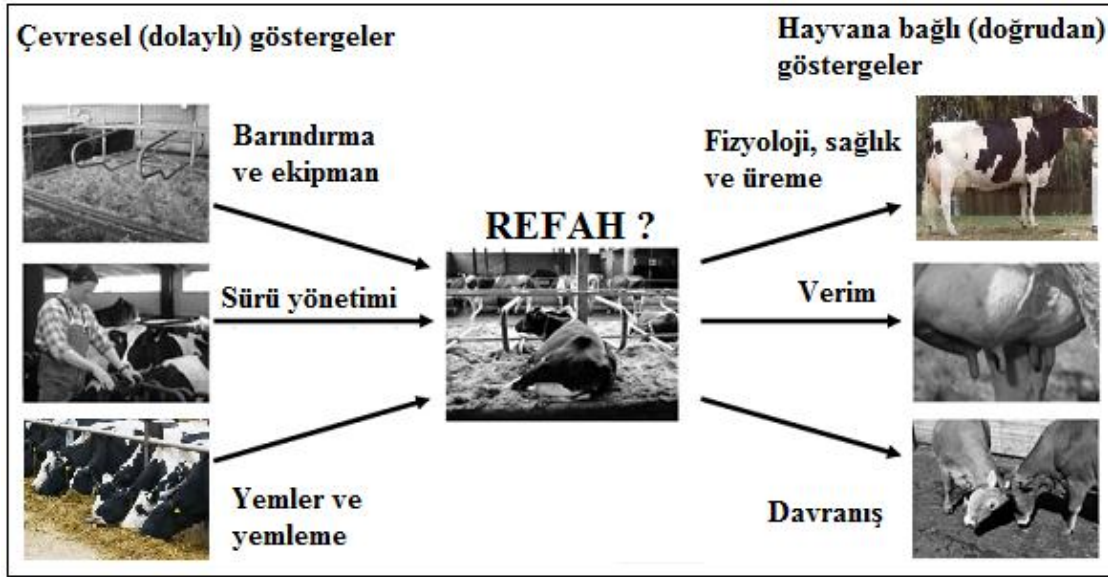
#### Giriş

Evciltmeyle doğal yaşama koşullarından uzaklaştırılan hayvanlar, entansif üretimin yaygınlaşmasıyla birlikte kalabalık barınaklarda ve fazla verim vermeye zorlanarak yaşamlarını sürdürmeye başlamışlardır. Entansif üretim sistemleri ile birlikte bilimsel araştırmalar için hayvanların içinde buldukları çevre koşulları, hayvan refahı tartışmalarını gündeme getirmiştir (Antalyalı, 2007). Diğer yandan toplumların kültürel gelişimi ve gelir seviyesindeki artışlarla birlikte, tüketici tercihlerinin organik hayvansal ürünlere kayması, gelişmiş ülkelerde hayvan refahı kavramının tartışılmasına neden olmuştur (Şentürk, 2006). Hayvan refahı, sosyal, politik, etik ve bilimsel açılardan artan bir ilgi ile ele alınmakta ve değişik şekillerde tanımlanmaktadır. Hayvan refahı, hayvanın fiziksel ve zihinsel sağlığı, çevresiyle uyumlu halde bulunması, çevreyle uyum sağlarken acı ve sıkıntı duymaması, duygularını ifade edebilmesi ve doğal davranışlarını tam olarak yapabilmesini içermelidir (Ünal, 2007). Hayvan refahının sürü düzeyinde değerlendirilmesi, son yıllarda hızla gelişen bir bilim dalı olmuştur. Hayvan refahını değerlendirmede ele alınan modellerde kullanılan göstergeler, geçerli (hayvan refahı bakımından), tekrarlanabilir (tekrarlı ölçümlerde aynı sonuçları verme) ve uygulanabilir (zaman para ve diğer kaynakların kullanımıyla ilgili) olmalıdır (De Rosa ve ark., 2009). Bu makalede sürüde refahın değerlendirilmesinde kullanılan çevreye ve hayvana bağlı göstergeler üzerinde durularak büyükbaş ve küçükbaş hayvanlarda hayvana bağlı bazı refah göstergeleri hakkında bilgi verilmiştir.



### Refah göstergeleri

Hayvan refahının değerlendirilmesinde farklı yaklaşımların olması nedeniyle farklı amaçlara yönelik farklı refah göstergelerine ihtiyaç bulunmaktadır. Refahın değerlendirilmesinde kullanılan modelleri, araştırma, yasal gereksinimler, sertifika sistemi, tavsiye/yönetim araçları gibi geniş bir şekilde sınıflandırmak mümkündür. Bu modeller refahın ölçülmesi, hayvanlar için uygun refah koşullarının sağlanması veya refahın yönetimi için kullanılabilir. Hayvan refahının değerlendirilmesinde kullanılacak göstergeler Şekil 1'de görüldüğü gibi iki ana gruba ayrılabilir. Birinci grup olan çevresel (dolaylı) göstergeler barındırma ve ekipman, sürü yönetimi, yemler ve yemlemeyi kapsamaktadır. Çevresel göstergelerin çoğunun kolay, çabuk ve güvenilir bir şekilde kayıt edilebilmesi nedeniyle değerlendirilmesi oldukça kolaydır.



Şekil 1. Hayvan refahıyla ilişkili olan çevresel ve hayvana bağlı göstergeler (Winckler, 2006'dan uyarlanmıştır).

Değerlendirme sonucunda hayvan refahını olumsuz etkileyen nedenler ortadan kaldırılabilir. Diğer yandan çevresel refah göstergeleri, refahın risk değerlendirilmesinde yol göstericidir. Ancak hayvanların tepkilerinin farklı olması nedeniyle, hayvan refahı üzerine çevrenin gerçek etkisini belirlemek mümkün olamamaktadır (Calamari ve Bertoni, 2009). Hayvanın içinde bulunduğu çevreye karşı gösterdiği tepkilerin ölçüsü olan ikinci grup ise hayvana bağlı göstergeler veya doğrudan göstergelerdir. Doğal olarak, hayvana bağlı refah göstergelerini gözlem yoluyla saptamak, iyi hayvan yetiştirmenin koşulları olan çevresel göstergeleri saptamaktan daha zordur (Whay ve ark., 2003). Hayvana bağlı refah göstergelerinin, daha iyi bir göstergesi olmasına karşın çevresel göstergelerle birlikte ele alınmasına yönelik, çeşitli öneriler yapılmıştır (Sørensen ve ark., 2001). Nitekim Calamari ve Bertoni (2009) dolaylı ve doğrudan refah göstergelerini katsayılar vermek suretiyle bir arada getirmişler ve hayvan refahının bütün olarak değerlendirilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

### Hayvana bağlı refah göstergeleri

Hayvanın içinde bulunduğu çevreye tepkisi ile ortaya çıkan hayvana bağlı refah göstergeleri, konu uzmanlarının gözlemleri sonucunda kolaylıkla saptanabilmektedir. Bu amaçla hayvanların üzerinde belirli zaman aralıklarında gözlemlerin yapılması, gözlemlerin kayıt edilmesi ve kayıtların değerlendirilmesi gerekmektedir. Aşağıda büyükbaş ve küçükbaş hayvanların buldukları çevreye tepkilerini saptamada kullanılan bazı refah göstergeleri üzerinde durulmuştur.

#### **Büyükbaş hayvanlarda refah göstergeleri**

Süt sığırlarında hayvana bağlı refah göstergeleri Çizelge 1'de toplu halde gösterilmiştir (Calamari ve Bertoni, 2009). Hayvana bağlı refah göstergeleri, fizyoloji, sağlık ve üreme, üretim ve davranış alt gruplarına ayrılmaktadır. Büyükbaş hayvanlardan daha çok sığırlar üzerinde çalışmalar yapılmıştır. Sığırlarda ele alınan

refah ölçütlerinin Çizelge 1. Süt sığırlarında hayvana bağlı refah göstergeleri mandalarda uygulanması ve geliştirilmesi amacıyla araştırmalara başlanmıştır (De Rosa ve ark., 2005). İlk araştırmalarda (Napolitano ve ark., 2005) manda sürüleri arasında topallık ve hijyen puanları arasında farklılıklar saptanmamıştır. Mandalarda, tırnakta aşırı büyüme, sakınma mesafesi, sağım sırasında ayağını kaldırma sayısı, (ayağını sağım sırasında 15 cm'den az kaldırma), sağım sırasında tekme atma sayısı (ayağını yerden 15 cm'den fazla kaldırma), vücut kondisyon puanı, temizlik puanı, yaralanmalar ve oksitosin seviyesi hayvana bağlı refah göstergeleri için ele alınması gereken konular olarak gösterilmiştir (De Rosa ve ark., 2005). Büyükbaş hayvanlarda hayvana bağlı bazı refah göstergeleri aşağıda açıklanmıştır.

Çizelge 1. Büyükbaş hayvanlarda hayvana bağlı bazı refah göstergeleri

Unsurlar	Durum	Göstergeler
Fizyoloji, sağlık ve üreme	Dış görünüş	Vücut kondisyon puanı Kıl ve öksürük ve/veya sümük Temizlik puanı Yaralanmalar (boyun, omuz, omurga, kalça, kaburgalar) Dış parazitler
	Sindirim sistemi işlevselliği	Ruminasyon puanı Dışkı puanı
	Meme	Meme başı puanı Meme başı yaralanması, meme ve kör loplar Tank sütü somatik hücre sayısı
	Ayak ve bacaklar	Ayak (topallık) puanı Tırnak kesme puanı Diz yaralanmaları, tarsal (hock) lezyonu ve şişkinlik
	Üreme	Üreme indeksi Yavru atma ve doğumda ölüm
	Hastalıklar	Yavru zarlarının atılmaması, süt humması ve abomasum deplasmanı
	Üretim	Süt verimi
Süt kompozisyonu		Tank sütü yağ içeriği Tank sütü protein içeriği
Davranış	Sosyal interaksiyonlar ve insanla temas	Gözlemci yemliğe yaklaştığında uzaklaşma Gönüllü hayvan yaklaşım testi Kaçınma testi Gözlemci denetimine hayvanın reaksiyonları Sosyal interaksiyonlar Tikler
	Hayvan-çevre interaksiyonları	Yatış ve ayağa kalkış hareketi İnek konfor indeksi Durak kullanım indeksi Durakta tüneme (ayakta durma) indeksi Durakta uzanan hayvanların anormal pozisyonu Dinlenme alanındaki hayvanların dağılımı

Kaynak: Calamari ve Bertoni, 2009.

#### *Vücut kondisyon puanı (VKP)*

Yüksek verimli süt ineklerinde laktasyonun erken dönemlerinde süt üretimi için ihtiyaç duyulan enerji, verilen yemlerle karşılanamaz ve enerji ihtiyacı vücut yağı mobilize edilerek karşılanır. Nitekim, laktasyonun başında bulunan ineklerin %81'inde negatif enerji dengesinin görüldüğü bildirilmiştir (Villa-Godoy ve ark., 1988). İneklerin vücut yağı miktarını yani enerji dengesini gösteren ölçütlerden birisi vücut kondisyon puanıdır. VKP için hayvana 1'den 5'e kadar 0.25 puan aralıklarla puan verilmektedir (Edmonson ve ark., 1989). Wattiaux (1996)'a göre doğumda 3.0-3.5, aşım döneminde 2.5, laktasyonun son döneminde 3.0-3.5 ve kuru dönemde de 3.0-3.5 VKP idealdir. Vücut yağı rezervinin yetersiz olduğu çok zayıf ineklerde laktasyonun başında süt üretimini

destekleyecek vücut rezervinin olmaması nedeniyle süt verimi düşmekte, abomasumun yer değiştirmesi gibi mikrobik olmayan bazı hastalıklar daha sık görülmekte ve kızgınlıklar aksamaktadır. Çok yağlı ineklerde ise, güç doğum olayları yükselmekte, kuru madde tüketiminin düşmesine bağlı olarak çeşitli metabolik hastalıklara (yağlı inek sendromu, ketozis vb.) yakalanma ihtimali artarken süt üretimi ise azalmaktadır (Wattiaux, 1996; Cameron ve ark., 1998). Diğer yandan sağlık kayıtları iyi tutulmayan sürülerde VKP, sağlık yönetimine yardımcı olabilmektedir (Hady ve ark., 1994). Mandalarda da VKP, enerji dengesi, vücut kompozisyonu ve canlı ağırlık değişimini tahmin etmek için kullanılabilir (De Rosa ve ark., 2009). Nehir mandaları süt verimleriyle ön planda olmalarına rağmen morfolojik ve metabolik bakımdan süt sığırlarından daha çok et sığırlarına benzemektedir. Çünkü mandalarda deri altında yağ daha fazla birikmektedir (De Rosa ve ark., 2005). Bu nedenle mandalarda et sığırlarında kullanılan kondisyon puanlama sisteminin kullanılması önerilmektedir (De Rosa ve ark., 2009).

#### *Topallık puanı*

Ayak hastalıklarının ortak göstergesi olan topallık, hayvan sağlığı, hayvan refahı ve işletme ekonomisi açısından en önemli sorunlardan birisidir. Süt sığırlarında topallığa neden olan risk faktörlerini, ineğe ve sürüye bağlı risk faktörleri olarak iki gruba ayırmak mümkündür (Yaylak, 2011). İneğe bağlı risk faktörleri arasında, hayvanın yaşlanması, laktasyonun erken dönemleri, canlı ağırlığın yüksek olması, süt veriminin yüksekliği gibi faktörler sayılabilir. Sürüye bağlı topallığı artıran risk faktörleri arasında hayvanların çeşitli nedenlerle uzun süre ayakta bekletilmesi, ahır zeminin beton, pürüzlü ve kaygan olması, temizleme sıklığının az olması, tırnak bakımının yapılmaması, dengesiz rasyonla besleme, sıcaklık stresi, zeminin nemli olmasını sayabiliriz. Sığırların total olup olmadıklarını topallıkla ilişkisi olduğu düşünülen hareketlerin var olup olmamasına ve topallığın şiddetine göre değişen puanlar vererek saptamak mümkündür. Sprecher ve ark. (1997) tarafından geliştirilen yöntemle göre, ineklere 1 (normal) ile 5 (çok total) arasında değişen bir topallık puanı verilmektedir. Süt sığırlarında topallıklara çok rastlanırken, mandalar üzerinde yapılan bir çalışmada topallığa rastlanmamıştır (Napolitano ve ark., 2005). İneklerle karşılaştırıldığında mandalarda topallığın görülmemesinin nedenleri olarak genetik olarak yatkın olmama, düşük yemleme rejimi ve metabolizmalarının farklı olması gösterilmektedir (Campanile ve ark., 1998; Eze, 2002).

#### *Temizlik (hijyen) puanı*

Gezindikleri alan ve yattıkları durakların temizlenmemesi ya da temizlemenin uzun aralıklarla yapılması, yeteri kadar altlık olmaması ve altlıkların uzun aralıklarla yenilenmesi, hayvan başına düşen alanın az olması gibi nedenlerle inekler kirlenebilmektedir. İneğin vücudundaki kirliliğin düzeyi çiftliğin hijyen durumu hakkında bilgi vermektedir (Yaylak, 2011). Hayvan vücudunun temiz olup olmadığının değerlendirilmesi, bakımının hayvana ilgisi ve bakımının yanı sıra hayvan refahıyla ilgili bilgileri de ortaya koymaktadır (Napolitano ve ark., 2005). İneklerin temiz tutulması, çevresel mastitisin kontrolünün en önemli parçasını oluşturmaktadır. Meme ile meme başlarının ıslak ve kirli olması durumunda bakteriler meme içine girerek ineğin mastitis olmasına yol açmaktadır (Schreiner ve Ruegg, 2002; Ruegg, 2006). İneklerin bedenlerinin ve memelerinin kirli olmasının yol açtığı bu sorunların önlenmesinde, kirlilik düzeyinin subjektif olarak saptanması önemli yararlar sağlamaktadır. Cook (2002) tarafından geliştirilen puanlama sistemine göre 1 puan, vücutları temiz olan ineklere verilirken, 4 puan ise kirli olan ineklere verilmektedir. Sığır ve manda arasında davranışsal ve morfolojik karakterler bakımından farklılıklar bulunmaktadır. Süt sığırlarında deri ve kılların kirlenmesi derinin termoregulasyonunu ve anti-germal özelliklerini azaltabilmekte ve deride yangılara neden olabilmektedir (Winckler ve ark., 2003). Diğer yandan ise mandaların çamurda yuvarlanmaları nedeniyle vücutlarına yapışan çamur, hayvanı güneş radyasyonu ve deri parazitlerine karşı korumaktadır. Mandaların suya girmesi ve derisinin çamurla bulaşık olması sıcak mevsimde vücut sıcaklığının dağıtılması açısından yararlıdır. Mandalarda sebum adı verilen yağlı madde, sığıra göre daha fazla salgılanmaktadır. Sebum, çamurla bulaşık deride koruyucu bir etkiye sahiptir. Hayvanın vücudunun gübre ile bulaşık olması, barındırma yoğunluğuyla da ilişkili olan altlık yenileme sıklığının düşük olduğunu gösterebilir (De Rosa ve ark., 2005). Mandanın vücudunun kirliliğinin çamurdan veya ahırın kirli olmasından kaynaklanıp kaynaklanmadığı göz önünde bulundurularak sığır için geliştirilen hijyen puanlama metodunun modifikasyonu önerilmektedir (De Rosa ve ark., 2005).

*Gübre (dışkı) puanı*

Gübrenin incelenmesi, hayvanın sağlığı ve sindirim sisteminin çalışması hakkında genel bilgiler vermekte ve bu yüzden gübre, sindirim sisteminin aynasıdır denilmektedir (Hulsen, 2006; Türkmen, 2010). Gübre üç açıdan değerlendirilebilmektedir. Bunlar dışkının rengi, yoğunluğu (kıvamı) ve sindirim düzeyidir. Gübrenin yoğunluğu, su ve elyaf içeriğine, yemin tipine ve geçiş hızına bağlıdır. Rasyonu oluşturan unsurların oranlarının anormal şekilde bozulması durumunda, bağırsak içeriği sulu kalmaktadır (Hulsen, 2006). Diğer yandan tüketilen yemin su miktarı ile yemin sindirim sisteminde kalma süresi, dışkıdaki su içeriğini etkilemektedir. Dışkının su içeriğinin yüksek olduğu ishal olaylarında, zehirlenme, enfeksiyon, parazitler, toksin veya fazla mineral madde tüketilmesi, karbonhidratların kalın bağırsakta yoğun şekilde fermantasyona uğraması ve yoğun şekilde asit üretilmesi etkili olmaktadır (Hulsen, 2006; Türkmen, 2010). Diğer yandan süt ineklerinde gübrenin topak şeklinde katı olması rasyon dengesizliği, samana dayalı besleme, hayvanın susuz kalması veya dehidrasyon ve sindirim sisteminin tıkanması neden olmaktadır (Zaaijer ve Noordhuizen, 2003; Hutjens, 2002). Taze dışkının yoğunluğunun değerlendirilmesi sistemi Michigan'lı araştırmacılar tarafından geliştirilmiştir (Hutjens, 2002). Dışkıya yoğunluğuna göre 1 ile 5 arasında puanlar verilmektedir. Optimal puan 3'tür. Optimal olması durumunda gübrenin kalın krema veya yulaf peltesi görünümünde olduğu ve üstten bakıldığında ise ortak merkezli (konsantrik) halkalar ve ortasında küçük bir çukurluğun bulunduğu görülür. Dışkıda sindirilmemiş yem parçalarının bulunmasının nedeni sığırların yeterince geviş getirmemesi, sindirim için yeterli sürenin olmaması, mısır gibi tahılların iyi öğütülmemesi ve yemlerin rumenden hızlı geçmeleridir (Hulsen, 2006; Türkmen, 2010). Rasyonun enerji ve protein bakımından dengeli olmaması (rasyon formülasyonu) sindirim hızını etkilemekte ve sindirim tam olarak gerçekleşmemektedir (Hulsen, 2006). Dışkıdaki sindirilmemiş yemin puanlaması, yeni dışkılanmış gübrede bulunan ve sindirimin düzeyini gösteren yem parçacıklarının gözle ve elle belirlenmesi esasına dayanmaktadır (Zaaijer ve Noordhuizen, 2003; Hulsen, 2006). Sindirimin puanlanmasında 1 ile 5 arasında puan verilmektedir. Bir (1) puanı verilen gübre parlak görünümde olup, içinde hiç bir küçük yem tanesi veya yem parçası bulunmaz. Böyle bir gübre sağlam ve kuruda olan inekler için idealdir. Gübre puanlaması daha çok sığırlarda çalışılmış olmakla birlikte, manda ineklerinde yapılan bir çalışmada, rasyon kompozisyonunun gübre yoğunluğu ve sindirilmemiş parçalar üzerinde etkili olduğu, su tüketimi, protein ve yapısal karbonhidrat içeriğinin gübre puanı üzerine etkileri konusunda çalışmaların yapılması gerektiği ileri sürülmüştür (Bovera ve ark., 2007).

*Meme başı puanı*

Meme başı kondisyonu, sürünün meme sağlığı ve süt kalitesi hakkında önemli bilgiler sağlamaktadır. Kalın, pütürlü ve nasırlı meme başı, klinik mastitisin artışı ile ilişkili bulunmaktadır (ABS, 2005). Meme başlarının fiziksel durumu, çevre, sağım yönetimi ve kullanılan sağım sisteminin kalitesinin bir göstergesidir (DeLaval, 2007). Meme başı puanı, meme içi enfeksiyon riski için de bir gösterge olarak kullanılabilir. Memenin ucunda bakteri sayısının artması, enfeksiyonların ortaya çıkma riskini artırmaktadır. Meme başındaki yara ve çatlaklar, bakterilerin hızla çoğalabileceği bir ortam yaratırken, ineğin acı çekmesine, tekme atmasına, sağım sırasında sık sık dışkı yapmasına, memenin temizliğinin zor yapılmasına ve süt veriminin azalmasına yol açmaktadır. Meme başı, sağımdan önce veya sağımdan sonra, aynı kişi tarafından, eldiven giydikten sonra ve aynı grup hayvan üzerinde değerlendirilmelidir (ABS, 2005; Hulsen, 2006; DeLaval, 2007). Ayrıca değerlendirme, meme başı sağlığını etkileyebilen herhangi bir değişiklikten sonra da (meme başı daldırma, ön sağım işlemi, sağım başlığı lastiği, sağım makinesi, nabız veya vakumun değiştirilmesi) yapılmalıdır. İyi bir sürü yönetiminde kaba ve çok kaba nasırlaşmış halka bulunan meme başı (3 ve 4 puan) oranı %20'nin altında olmalıdır (DeLaval, 2007).

***Küçükbaş hayvanlarda refah göstergeleri***

Küçükbaş hayvanlarda refahın değerlendirilmesi konusunda az sayıda araştırma yapılmıştır. Bu durum koyun ve keçilerin yüksek adaptasyon yeteneğinin yanı sıra ekstansif yetiştirme koşullarında başat olmasına atfedilmektedir (Caroprese ve ark., 2009). Diğer yandan koyun ve keçiler, çoğu zaman özel yeteneklere sahip olmayan çobanların denetimi altındadır ve bu çobanlar hayvanlara ait refah standartları hakkında bir bilgiye sahip değildirler. Son yıllarda, küçükbaş hayvan türlerinde entansif üretim sistemleri Akdeniz havzasının kuzeyindeki bölgelerde yaygın hale gelmiştir. Uzmanlaşmış sütçü işletmelerde sürü büyüklüğü de artmıştır.

Küçükbaş hayvanlarda bazı araştırmacılar tarafından üzerinde durulan hayvana bağlı refah göstergeleri Çizelge 2'de gösterilmiştir. Bu göstergeler aşağıda ele alınmıştır.

Çizelge 2. Koyun ve keçilerde hayvana bağlı refah göstergeleri

Tür	Durum	Göstergeler
Koyun-Keçi	Sağlık	Vücut Kondisyon Puanı
Koyun	Sağlık	Deri ve kıl lezyonları
Koyun-Keçi	Sağlık	Topallık
Koyun	Sürü yönetimi	Anormal davranış
Koyun-keçi	Sürü yönetimi	İnsanla arasında ilişki

Kaynak: Caroprese ve ark., 2009

#### *Vücut kondisyon puanı, deri ve kıl lezyonları, topallık*

Sürünün sağlık durumu; VKP, topallık, yaralanmalar, deri ve kıl dökülmelerinin kontrol edilmesi ile değerlendirilebilir. VKP, vücuttaki etlenme ve yağlanma durumunu ifade etmektedir. Bu puanlamada; 4 ve üstü aşırı yağlı durum şeklinde değerlendirilirken, 2'in altı düşük değer olarak kabul edilmektedir. VKP'nın düşük olmasının nedenleri arasında yüksek sıcaklık stresi koşullarında enerji tüketiminin azalması ve yetersiz besleme sonucunda vücut yağ depolarının yoğun bir şekilde kullanılmasıdır. Ekstansif koşullarda yetiştirilen keçilerde, VKP kaybı süt verimi düzeyiyle ilişkilidir. Bu nedenle, hastalık dışında VKP düzeyi, rasyonun sınırlı enerji içeriği ya da fazlalığı açısından yetersiz besleme koşullarına bağlıdır. Sürünün sağlık durumunun yakından izlenmesi sırasında otların biçim zamanı ve kurutma şeklinin yanı sıra depolama koşullarının da önemi göz ardı edilmemelidir. Merada otlayan koyunlar, deri ve kıl lezyonlarının yanı sıra yemden yararlanma, gelişme hızı ve verim özelliklerini olumsuz yönde etkileyen iç-dış parazitlerden çok etkilenmektedirler (Otranto ve Lia, 2006). Steele (1996), keçilerin çok çevik olmasına karşılık ayak çürüklüğünden çok etkilendiğini bildirmektedir. Ayak çürüklüğünün tüm formları, bilindiği gibi koyunlarda topallığa neden olabilmektedir. Topallık, koyun-keçilerde kötü çevre koşulları, ayak-tırnak bakımının kötü olduğunun, ayak yaralanmaları, iltihaplar, ıslak zemin ve kötü gübre manemanının birer göstergesidir. Topallık, koyun-keçilerde gebelik toksemisi, neonatal hastalıklar ve önemli verim kayıplarına neden olabilmektedir (Eze, 2002).

#### *İnsan hayvan arasındaki ilişki*

İnsan-hayvan arasındaki davranış şekilleri, evcil memeli hayvanlarda verimin ve refahın istenildiği gibi sürdürülmesinde temel rol oynar (Hemsworth, 2003). Hayvan-insan arasındaki etkileşimlerin kalitesi özellikle küçükbaş hayvanlarda oldukça önemlidir. Çünkü koyun ve keçiler, insanlardan ürkerler ve etçi ırk hayvanlar, yoğun barındırma koşullarında sürüye sık sık insan girmesine kolay alışamazlar. Bu konuda yapılan çalışmalar, insan-hayvan ilişkilerinin koyun-keçi refahı üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir. Sürüde çobanın en önemli etkisi, kuzu-oğlakların yapay büyütülmesi ve sağım işlemi süresindedir. Keçilerde, bir insanın sağım sırasında sağmal hayvanı korkutması veya ona karşı olumsuz bir davranış göstermesi, sütün memeden indirilmemesine ya da süt veriminde bir azalmaya neden olabilmektedir (Lyons, 1989). Özellikle kuzu ve oğlakların yapay büyütülmesi sırasında, çobanın süt emiştirme sırasında yapacağı yanlış bir uygulama yavru gelişimini olumsuz etkiler (Boivin ve ark., 1997; Napolitano ve ark., 2006). Yapay büyütme sırasında kuzu-oğlağa sert davranmama, hastalık riskinin azaltılması ve bağışıklık sisteminin gelişmesinde önemli rol oynar (Caroprese ve ark., 2006). Benzer şekilde kontrol altına alma sırasında hayvanlara sakin davranma, kuzu-oğlaklarda kortizol seviyesinde azalmaya neden olmaktadır. Bu durum, kuzularda kesim stresini azalttığı için ette pH ve gevreklik üzerinde de olumlu etki yapmaktadır (Napolitano ve ark., 2006). Küçükbaş hayvanlarda hayvan-insan ilişkilerinin kalitesini değerlendirmek için yapılan davranış testlerinde hayvanları yemlik ve bölmeden uzakta izlemek gerekir. Sürüde sürekli yer değiştirme, farklı gruplar oluşturma, taşıma ve sık sık sert muamele yapma hayvanlarda strese neden olabilmektedir (Cooper ve ark., 1994).

### Hijyen

Sürü sahipleri, alışlagelmiş bakım-besleme uygulamalarını doğru olarak yapmak zorundadırlar. Sürüyü sağlıklı bir durumda tutmak için bölmeler temiz tutulmalıdır. Pazar ya da başka işletmelerden alınan hayvanlar, mutlaka karantina uygulamasına tabi tutulmalı, veteriner hekim kontrolünden sonra sürüye katılmalıdır. Küçükbaş hayvanlarda karın altı ve arka bacakların kirli olması, çoban tarafından hayvanlara iyi bakılmadığı ya da bakım-besleme uygulamalarının iyi olmadığı birer göstergesidir. Belirtilen bu uygulamalar, işletmede stresli bir sürü yönetiminin varlığının bir göstergesidir. Meme ve sağım hijyeni, sağım makinesinin düzenli bakımı memeden alınan ilk sütün incelenmesi ve iyi sağım uygulamaları hayvanlarda refah düzeyini etkilemektedir (Albenzio ve ark., 2002).

### Sonuç

Daha verimli olmasını istediğimiz ve bu nedenle entansif üretim yapmaya zorladığımız hayvanları doğal davranışlarını yapmaktan alıkoymamız doğru bir uygulama değildir. Hayvanlardan yararlanırken sağlıklı kalmaları, buldukları çevrede acı ve sıkıntı çekmemeleri, doğal davranışlarını rahatça yapabilmeleri ve çevreyle uyumlu bir şekilde yaşamlarını sürdürmelerini sağlamamız gerekmektedir. Ülkemizde de refah göstergeleri konusunda çalışmalar yapılarak, hayvan refahını olumsuz etkileyen faktörlerin saptanarak hayvanların yetiştirilme koşulları iyileştirilmelidir. Son yıllarda ülkemizde entansif üretim yapan sığır ve küçükbaş hayvan işletmelerinin sayısında artışlar vardır. Gerek bu şekilde gerekse geleneksel yetiştiricilik yapan işletmelerde yetiştirilen hayvanlar refah açısından izlenmelidir. Hayvan refahının değerlendirilmesinde çevresel ve hayvana bağlı göstergeler birlikte ele alınmalıdır. Hayvanların da kendi yapılarına uygun koşullarda yaşama hakları ile uygun şekilde bakım ve beslenme haklarının olduğu unutulmamalıdır.

### Kaynaklar

- ABS. 2005. Poor teat end condition increases the risk of mastitis. <http://www.absglobal.com> (02.05.2011).
- Albenzio, M., Taibi, L., Muscio, A., Sevi, A. 2002. Prevalence and etiology of subclinical mastitis in intensively managed flocks and related changes in the yield and quality of ewe milk. *Small Rum. Res.* 43:219-226.
- Antalyalı, A.A. 2007. Avrupa Birliği ve Türkiye’de hayvan refahı uygulamaları. T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Dış İlişkiler ve Avrupa Birliği Koordinasyon Dairesi Başkanlığı. AB Uzmanlık Tezi, Ankara. s 161.
- Boivin, X., Nowak, R., Despres, G., Tournadre, H., Le Neindre, P., 1997. Discrimination between shepherds by lambs reared under artificial conditions. *J. Anim. Sci.* 75:2892-2898.
- Bovera, F., Tudisco, R., Marono, S., Cutignelli, M.I., Calabrò, S., Infascelli, F., Piccolo, V. 2007. Relationship between faecal scoring and in vitro digestibility of the diet in buffalo cows. *Ital. J. Anim. Sci.* 6 (Suppl. 2):555-558.
- Calamari, L., Bertoni, G. 2009. Model to evaluate welfare in dairy cow farm. *Ital. J. Anim. Sci.* 8 (Suppl.1):301-323.
- Cameron, R.E.B., Dyk, P.B., Herd, T.H., Kaneene, J.B., Miller, R., Bucholtz, H.F., Liesman, J.S., Jvandehaar, M., Emery, R.S. 1998. Dry cow diet, management, and energy balance as risk factors for displaced abomasum in high producing dairy herds. *J. Dairy Sci.* 81:132-139.
- Campanile, G., Di Palo, R., D’Angelo, A. 1998. Haematological profile in buffalo. *Proc. 3rd Course on Biotechnology of Reproduction in Buffaloes, Caserta, Italy.* pp. 236-249.
- Caroprese, M., Casamassima, D., Rasco, S.P.G., Napolitano, F., Sevi, A. 2009. Monitoring the on-farm welfare of sheep and goat. *Ital. J. Anim. Sci.* 8 (Suppl 1):343-354.
- Caroprese, M., Napolitano, F., Albenzio, M., Annicchiarico, G., Muscio, A., Sevi, A. 2006. Influence of gentling on lamb immune response and human–lamb interactions. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 99:118-131.
- Cook, N.B. 2002. The influence of barn design on dairy cow hygiene, lameness and udder health. *Proc. 35th Annu. Conf. Am. Assoc. Bovine Pract., Madison, WI. AABP, Rome, GA.* pp. 97-103.
- Cooper, J.J., Emmans, G.A., Friggens, N.C. 1994. Effect of diet on behavior of individually penned sheep. *Anim. Prod.* 58:441 (abstr.).
- De Rosa, G., Grasso, F. Pacelli, C., Napolitano, F., Winckler, C. 2009. The welfare of dairy buffalo. *Ital. J. Anim.Sci.* 8 (Suppl. 1):103-116.

- De Rosa, G., Napolitano, F., Grasso, F., Pacelli, C., Bordi, A. 2005. On the development of a monitoring scheme of buffalo welfare at farm level. *Ital. J. Anim. Sci.* 4:115-125.
- DeLaval. 2007. Cow comfort: 8) Hygienic cow comfort. <http://www.milkproduction.com> (18.09.2007).
- Edmonson, A.J., Lean, I.J., Weaver, L.D., Farver, T., Webster, G. 1989. A body condition scoring chart for Holstein dairy cows. *J. Dairy Sci.* 72: 68-78.
- Eze, C.A. 2002. Lameness and reproductive performance in small ruminants in Nsukka area of the Enugu State, Nigeria. *Small Rum. Res.* 44:263-267.
- Hady, P.J., Domecq, J.J., Kaneene, J.B. 1994. Frequency and precision of body condition scoring in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 77: 1543-1547.
- Hemsworth, P.H. 2003. Human-animal interactions in livestock production. *Appl. Anim. Behav. Sci.*81:185-198.
- Hulsen, J. 2006. Cow signals: A Practical guide to dairy farm management. Canada-USA Edition. Hoard's Bookstore. p. 95.
- Hutjens, M.F. 2002. A blueprint for evaluating feeding programs. *Adv. Dairy Tech.* 14:147-159.
- Lyons, D.M. 1989. Individual differences in temperament of domestic dairy goats and the inhibition of milk ejection. *Appl. Anim. Behav. Sci.*22:269-282.
- Napolitano, F., Caroprese, M., Girolami, A., Marino, R., Muscio, A., Sevi, A. 2006. Effects of early maternal separation of lambs and rearing with minimal and maximal human contact on meat quality. *Meat Sci.* 72:635-640.
- Napolitano, F., Grasso, F., Bordi, A., Tripaldi, C., Saltalamacchia, F., Pacelli, C., De Rosa, G. 2005. On-farm welfare assessment in dairy cattle and buffaloes: evaluation of some animal-based parameters. *Ital. J. Anim. Sci.* 4: 223-231.
- Otranto, D., Lia, R.P. 2006. Diagnostica tradizionale e innovativa delle ectoparassitosi negli ovini e nei caprini. *Proc. 17th Nat. Congr. SIPAOC, Lamezia Terme (CZ), Italy.* pp 86-91.
- Ruegg, P.L. 2006. The role of hygiene in efficient milking. *Adv. Dairy Tech.* 18:285-293.
- Schreiner, D.A., Ruegg, P.L. 2002. Effects of tail docking on milk quality and cow cleanliness. *J. Dairy Sci.* 85: 2503-2511.
- Şentürk, B. 2006. Hayvan refahı. *Veteriner Hekimler Derneği Dergisi* 77 (4):46-51.
- Sørensen, J.T., Sandøe, P., Halberg, H. 2001. Animal welfare as one among several values to be considered at farm level: the idea of an ethical account for livestock farming. *Acta Agr. Scand. AAN* 30 (Suppl.):11-17.
- Sprecher, D.J., Hostetler, D.E., Kaneene, J.B. 1997. A lameness scoring system that uses posture and gait to predict dairy cattle reproductive performance. *Theriogenology*, 47: 1179-1187.
- Steele, M. 1996. *Goats. The Tropical Agriculturist CTA.* Macmillan, NY, USA
- Türkmen, İ. 2010. Süt sığırlarında beslenmeye yönelik dışkı incelemesi. *Tüsedad*, 4:5
- Ünal, N. 2007. Hayvan refahı. *Vilsan Dergi* 5:25-26.
- Villa-Godoy, A., Hughes, T.L., Emery, R.S., Chapin, L.T., Fogwell, R.L. 1988. Association between energy balance and luteal function in lactating Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 71:1063-1072.
- Wattiaux, M.A. 1996. *Reproduction and genetic selection. The Babcock Institute University of Wisconsin* 240 Agriculture Hall 1450 Linden Drive Madison WI 5370-1562 USA. p 161.
- Whay, H.R., Main, D.C.J., Green, L.E., Webster, A.J.F. 2003. Assessment of the welfare of dairy cattle using animal-based measurements: direct observations and investigation of farm records. *Vet. Rec.* 153(7):197-202.
- Winckler, C. 2006. On-farm welfare assessment in cattle from basic concepts to feasible assessment systems. *World Buiatrics Congress 2006-Nice, France* <http://www.ivis.org/proceedings/wbc/wbc2006/Winckler.pdf?LA=1>
- Winckler, C., Capdeville, J., Gebresenbet, G., Hörning, B., Roiha, U., Tosi, M., Waiblinger, S. 2003. Selection of parameters of on-farm welfare-assessment protocols in cattle and buffalo. *Anim. Welfare.* 12:619-624.
- Yaylak, E. 2011. Süt sığırlarında inek ve sürü düzeyinde topallığı etkileyen risk faktörleri. 2. Uluslararası 6. Ulusal Meslek Yüksekokulları Sempozyumu. 25-27 Mayıs 2011. Aydın. S 11.

Zaaijer, D., Noordhuizen, J.P.T.M. 2003. A novel scoring system for monitoring the relationship between nutritional efficiency and fertility in dairy cows. *Irish Vet. J.* 56 (3): 145-151.





## Kriyoprezervasyon Yöntemleri ve Türkiye Hayvancılığındaki Yeri

Yusuf Ziya Güzey, Ali Galip Önal

Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Antakya / Hatay  
e-posta: yzguzey@gmail.com, Tel: 05305190213, 05443643377, Faks: 03262455832

### Özet

Kriyogeni ilk olarak ondokuzuncu yüzyılda bilim adamları tarafından gazların çok düşük sıcaklık derecelerinde sıvılaştırılabildiklerinin keşfiyle birlikte bilimsel bir disiplin olarak yerleşmeye başlamıştır. Dünya’da 1960’lı yıllarda dondurulmuş sperm kullanımının başlaması ile 1970’li yılların başında Ankara Lalahan’da ve ardından İstanbul Şenlökköy ve Bafra’da dondurulmuş sperm üretim laboratuvarlarının kurulması Türkiye’de bir dönüm noktası olmuştur. Bu derlemede kriyoprezervasyon teknikleri, kullanılan kriyoprotektanlar ve kriyoprezervasyonun avantajları açıklanmaya çalışılacaktır.

**Anahtar kelimeler:** Embriyo, oosit, sperm, dondurma, kriyoprezervasyon

### Abstract

The origin of cryogenics as a scientific discipline coincided with the discovery by nineteenth-century scientists that the permanent gases can be liquefied at exceedingly low temperatures. It was a milestone that Ankara Lalahan, İstanbul Senlökköy and Bafra sperm production laboratories established in 1970’s following frozen sperm come into use in 1960’s. In this review, methods of cryopreservation, cryoprotectants and advantages of cryopreservation would be clarified.

**Keywords:** Embryo, oocyte, sperm, freezing, cryopreservation

### 1. Giriş

Buz, yüzyıllardır besinlerin çürümesinin yavaşlatılmasında kullanılmaktadır (Anonymous, 2011). Ancak ondokuzuncu yüzyılda bilim adamları tarafından gazların çok düşük sıcaklık derecelerinde sıvılaştırılabildiklerinin keşfiyle birlikte kriyogeni, bilimsel bir disiplin olarak yerleşmeye başlamıştır (Anonymous, 2011a).

Kriyoprezervasyon, yardımcı üreme teknikleri içerisinde önemli bir rol oynamaktadır. İlk defa 1953 yılında spermin dondurulması ve bundan 30 yıl sonra embriyoların dondurulması ile kriyoprezervasyon hayvancılıkta kullanılmaya başlamıştır (Chen, 1986). Bratton ve ark. yapmış oldukları saha çalışmalarında -79°C’de dondurulan ve kuru buzla paketlenen boğa spermlerinin fertilité yeteneklerini yüksek oranda koruduklarını bildirmişlerdir. Bu bulguyu takiben çözdürme sonrası hareketliliğın sağlanması amacıyla “katkı maddeleri” olarak adlandırılan birkaç farklı ortam formüle edilmiştir (Walters ve ark. 2009).

Sığırlarda kriyoteknoloji bilimi yardımıyla 1980 yılından bugüne, yılda 100 000’den daha fazla embriyo transferi gerçekleştirilmiştir (Mandelbaum, 2000). Dünya’da 1960’lı yıllarda dondurulmuş sperm kullanımının başlaması ile 1970’li yılların başında Ankara Lalahan’da ve ardından İstanbul Şenlökköy ve Bafra’da dondurulmuş sperm üretim laboratuvarlarının kurulması Türkiye’de bir dönüm noktası olmuştur. Bu hızlı gelişmelerin ardından 1980’lerin sonlarına doğru çıkarılan bir yönetmelikle dışarıdan dondurulmuş sperm ithalatına izin verilmesi, çeşitli safkan sığır ırklarının Türkiye’ye ithaline olanak sağlamıştır (Anonim, 2011).

Türkiye’de suni tohumlamanın geçmişine baktığımızda ilk zamanlarda kısıtlı imkanlarla yola çıkılarak, belli kısıtlı yerlerde yapılan suni tohumlama günümüzde yaygın olarak yapılmaktadır. Türkiye genelinde suni tohumlama kursu bitirmiş suni tohumlama sertifikası almış 5000 – 6000 Veteriner Hekim özel ve tüzel olarak suni tohumlama yapmaktadır (Anonim, 2011).

1970'li yılların başlarında Wittingham ve ark. memeli embriyolarının  $-269^{\circ}\text{C}$ 'de dondurulduktan sonra çözdürülerek uterusu transferi sonucu fertil döller elde edilebileceğini bulmuşlardır (Wennerholm, 2000).

## 2. Kriyoprezervasyon Teknikleri

Kriyoprezervasyon işleminde kullanılan yöntemleri geleneksel yavaş dondurma (slow freezing), hızlı dondurma (rapid freezing) ve vitrifikasyon (vitrification) olarak üç grupta incelemek mümkündür (Cseh, 1999; Edashige, 1999; Palasz, 1996; Anonymous, 2011b).

### 2.1. Yavaş Dondurma

Yavaş (geleneksel) dondurma aynı zamanda Yavaş Programlanabilir Dondurma olarak ta adlandırılmaktadır (Vutyavanich et al. 2010). Daha sonra çözdürülmek üzere dondurulacak doku öncelikle sıvı nitrojen vb içerisinde dondurulur.

Yavaş dondurma yönteminin ilk basamağı, hücreden su kaybı ile birlikte kademeli olarak kriyoprotektan nüfuzunun dengeli biçimde sağlanmasıdır. Bu amaçla kullanılan maddelere kriyoprotektanlar adı verilir (Wegner, 2011). Kullanılan kriyoprotektanlar gliserol, etilen glikol, DMSO ve propilen glikol gibi hücre içerisinde nüfuz edebilen düşük molekül ağırlıklı maddelerdir (Sağırkaya ve Bağış, 2003).

İkinci aşamada kriyoprotektan sıvı içerisinde yer alan hücreler plastik payet, cam ampul veya plastik viyal benzeri taşıyıcılar içerisine alınır. Kapatıldıktan sonra programlanabilir dondurucu içerisine alınan taşıyıcıların ısı yavaşça düşürülür. Birkaç dakikalık soğutma işleminin ardından, taşıyıcı içerisinde öncü kristalleşmenin şekillendirilmesi gerekir. Bu işleme aşılama ismi verilir. Aşılama işlemi, sıvı nitrojen içerisinde soğutulmuş araçlar kullanılarak ve taşıyıcı içerisinde buz oluşumunu başlatmak amacıyla yapılır. Aşılama sayesinde kontrollü kristalleşme sağlanır ve böylece hücre içi kristalleşme nedeniyle hücre kayıplarının önlenmesi amaçlanmaktadır (Wegner, 2011).

Aşılamanın ardından soğutma işlemine devam edilir. Taşıyıcı ısı  $-30$  ve  $-85^{\circ}\text{C}$ 'ye ulaştığında sıvı nitrojen içerisine daldırılır ve bu şekilde muhafaza edilir (Wegner, 2011).

Dondurulan hücrelerin çözdürülmesi işlemi yaklaşık olarak dakikada  $250^{\circ}\text{C}$  sıcaklıkla sorunsuz biçimde gerçekleştirilebilir (Sağırkaya ve Bağış, 2003).

### 2.2. Hızlı Dondurma

Hızlı dondurma, yüksek donma hızlarının (dakikada yaklaşık  $1200-1250^{\circ}\text{C}$ ) uygulanmasından önce hücrelerin kısmen dehidre edildiği dondurma işlemini tanımlamak için kullanılır. Bu yöntemle başarılı sonuçlar alınabilmesi için gliserol, propandiol, DMSO veya etilen glikol gibi hücre içine nüfuz edebilen kriyoprotektanlardan birisinin  $2-4,5$  M'lık ve sükroz, trehaloz, laktöz ya da galaktöz gibi hücre içine nüfuz edemeyen kriyoprotektanlardan birisinin  $0,25-0,5$  M'lık karışımından oluşan dondurma solüsyonlarının kullanılması gerekmektedir. Kısa bir dengelemeden sonra, hücreler kısmen dehidre olurlar ve bu aşamada hücreler sıvı azot buharında çok kısa bir süre tutulup sonra sıvı azot içerisinde dondurulur (Sağırkaya ve Bağış, 2003).

### 2.3. Vitrifikasyon

Vitrifikasyon ise bir sıvının donmadan aşırı soğuma nedeniyle, yoğunluğunun çok yükselmesi sonucunda, cam benzeri bir hal alması olarak tanımlanmaktadır. Tekniğin en önemli özelliği, buz kristali oluşumunun elimine edilmesidir. Vitrifikasyonun evcil hayvanların embriyolarını dondurmak amacıyla ilk defa kullanılmasından bu yana, 15 yıllık bir süre geçmiştir. Bu olgunun gerçekleşebilmesi, yüksek konsantrasyonlarda kriyoprotektan bir ajana, yüksek soğutma ve ısıtma oranlarına, intraselüler ve ekstraselüler kısımların eşzamanlı olarak vitrifiye olmasını gerektirmektedir. Zamanla, yoğunlaştırılmış polimerlerin kriyoprotektan olarak kullanılması toksisite riskini azaltmış, soğuma ve ısıtma oranlarındaki ciddi artışlar, daha az konsantre solüsyonların kullanımına neden olmuş ve hücrelerdeki soğuk hasarının şiddetini düşürmüştür (Çetin, 2004).

Bu teknikte çok hızlı soğutma yapılmasından dolayı  $+15$  ile  $-5^{\circ}\text{C}$  arasındaki soğuk hasarının meydana geldiği dereceler çabucak geçilmektedir. Saniyede  $107^{\circ}\text{C}$ 'lik soğutma oranı ile su bile vitrifiye edilebilmektedir. Payetlerin nitrojene daldırılması ile  $2500^{\circ}\text{C}/\text{dk}$ 'lık bir soğutma oranı sağlanmaktadır (Çetin, 2004).

### 3. Kriyoprezervasyonun Türkiye Hayvancılığı Açısından Önemi

Kriyoteknoloji'nin sperm dondurmada ticari olarak uygulanması ve 1980'li yılların sonlarına doğru çıkarılan bir yönetmelikle dışarıdan dondurulmuş sperm ithalatına izin verilmesi ile birlikte çeşitli safkan sığır ırklarının Türkiye'ye gelmesi sağlandı. Böylece üstün nitelikli boğaların tohumları da takip edilir hale geldi. Bu yönetmelikle birlikte birçok özel firma da dondurulmuş sperm üretimi yapmaya başladı (Anonim, 2011).

Hayvancılıkta oosit dondurma sayesinde, yüksek genetik kapasiteye sahip bireylerden maksimum miktarda oosit üretilebilmekte, dişinin beklenmeyen sebeplerden dolayı ölmesi durumunda gametlerin kurtarılması sağlanabilmekte, anne ve babaya ait ortak genetik materyalin muhafazası ve böylece de türlerin korunmasının sağlanabilmektedir. Bu faydaların yanı sıra tehlike altındaki tür ve alt türlere ait genetik materyallerin korunabilmesi, canlı hayvan nakillerinde gerçekleşebilecek sakatlanma ve rahatsızlıkların önlenmesi, infertilite sorunlarının giderilebilmesi ve in situ ve ex situ programları aracılığı ile biyoçeşitliliğe katkı sağlanabilmesi de oosit dondurmanın avantajları arasında sayılabilir (Pereira and Marques, 2008).

### 4. Kaynaklar

- Anonim, 2011. Sığırlarda sun'i tohumlama - Sığır ıslahı. <http://www.hayvanbilgisi.com/sigir-yetistiriciligi/sigirlarda-suni-tohumlama-548/>
- Anonymous, 2011. Cryobiology. <http://www.scienceclarified.com/Co-Di/Cryobiology.html>
- Anonymous, 2011a. Cryogenics. <http://www.scienceclarified.com/Co-Di/Cryogenics.html>
- Anonymous, 2011b. Cryopreservation. [http://en.wikipedia.org/wiki/Cryopreservation#Natural\\_cryopreservation](http://en.wikipedia.org/wiki/Cryopreservation#Natural_cryopreservation)
- CSEH, S., Horlacher, W., Brem, G., Corseli, J., Seregi, J., Solti, L., Bailey, L. 1999. Vitrification of mouse embryos in two cryoprotectant solutions. *Theriogenology* 52: 103-113.
- Chen, C. 1986. Pregnancy after human oocyte cryopreservation. *Lancet* 1 (8486): 884-886. Retrieved on April 24, 2007. [http://en.wikipedia.org/wiki/Oocyte\\_cryopreservation](http://en.wikipedia.org/wiki/Oocyte_cryopreservation)
- Çetin, Y. 2004. İmmatür sığır oositlerinin vitrifikasyon tekniği ile etilen glikol ve DMSO kullanarak payetlerde dondurulması. Doktora Tezi.
- Edashige, K., Asano, A., An, T.Z. and Kasai, M. 1999. Restoration of resistance to osmotic swelling of vitrified mouse embryos by short-term culture. *Cryobiology* 38: 273-280.
- Mandelbaum, J. 2000. Embryo and oocyte cryopreservation. *Human Reproduction*, 15(4):43-47.
- Palasz, A.T. and Mapletoft, R.J. 1996. Cryopreservation of mammalian embryos and oocytes: recent advances. *Biotechnol AV* 14: 127-149
- Pereira, R.M. and Marques, C.C. 2008. Animal oocyte and embryo cryopreservation. *Cell Tissue Banking*, 9:267-277. DOI 10.1007/s10561-008-9075-2.
- Sağırkaya, H. Ve Bağış, H. 2003. Memeli embriyolarının kriyoprezervasyonu. *Uludag Uni.J.Fac.Vet.Med.* 22(1-2-3):127-135.
- Vutyavanich, T., Piromlertamorn, W., Nunta, S. April 2010. Rapid freezing versus slow programmable freezing of human spermatozoa. *Fertil. Steril.* 93 (6): 1921-8. DOI:10.1016/j.fertnstert.2008.04.076. PMID 19243759.
- Walters, E.M., Benson, J.D., Woods, E.J. and Critser, J.K. 2009. Chapter 1: The history of sperm cryopreservation. *Sperm Banking: Theory and Practice*, eds. Allan A. Pacey and Matthew J. Tomlinson. [http://assets.cambridge.org/97805216/11282/excerpt/9780521611282\\_excerpt.pdf](http://assets.cambridge.org/97805216/11282/excerpt/9780521611282_excerpt.pdf)
- Wegner, C. 2011. Cryopreservation procedures. [http://www.ehow.com/how-does\\_5932899\\_cryopreservation-procedures.html](http://www.ehow.com/how-does_5932899_cryopreservation-procedures.html)
- Wennerholm, U.B. 2000. Cryopreservation of embryos and oocytes: obstetric outcome and health in children. *Human Reproduction*, 15(5), 18-25.



## Memelilerde Cinsiyet Ayırım Teknolojisi “ Flow Sitometri ”

Koray Kırıkçı <sup>1\*</sup>, Mehmet Akif Çam<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ondokuzmayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootečni Anabilim Dalı

<sup>2</sup>Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, 55139, Kurupelit Samsun

\*e-posta: koraykirkici@hotmail.com; Tel:+90 362 312 1919/1456;Fax:+90 3624576034

### Özet

Memelilerde cinsiyet ayırımı her zaman üzerinde en çok durulan konulardan biri olmuştur. Doğacak olan yavrunun cinsiyetinin belirlenmesi amacıyla Flow-Sitometri diğer metotlar ile karşılaştırıldığında daha etkin kullanılmaktadır. Bu yöntemin çalışma prensibi X ve Y kromozomlarını taşıyan spermilerin ayrılması esasına dayanmaktadır. Hayvancılıkta uygulanan biyoteknolojik gelişmelerden biri olan cinsiyeti belirlenmiş sperm kullanımı ile işletmenin dişi ya da erkek döl ihtiyacı karşılanabilecektir. Cinsiyet ayırım yönteminin gelecekte hayvancılıkta ve suni tohumlama endüstrisinde daha da önemli olacağı düşünülmektedir. Bu derlemede, cinsiyet ayırım yöntemi hakkında detaylı bilgi verilecek ve gelecekteki potansiyel kullanımı tartışılacaktır.

**Anahtar kelimeler:** Sperm, Cinsiyet ayırımı, Flow-Sitometri, X ve Y kromozomu, dişi ve erkek dölleri

### Mammalian Sex Separating Technology “ Flow Cytometry ”

#### Abstract

The sexing in mammalian has been always one of the most emphasized issues. Flow Cytometry has been more efficiently used for prenatal sex determination compared to other methods. This method is based on the principle of separating of X- and Y- chromosome-bearing sperm. The needs of male or female offspring of enterprise will be met by using sexed sperm which is one of the biotechnological developments applied in livestock. The sex separating method is thought to be more significant in future in animal husbandry and artificial insemination industry. In this review, the detailed knowledge about sex separating method will be given and then its future use potential will be discussed.

**Key words:** Sperm, Sex separating, Flow cytometry, X and Y chromosome, male and female offspring

#### Giriş

Günümüzde cinsiyet ayırımı ile ilgili çeşitli yöntemler denenmiştir. Spermatozoa ve embriyo üzerinde değişik metotlar uygulanarak gerçekleştirilen bu yöntemlerden bazıları embriyoda, X kromozomuna bağlı enzim aktivasyonları, erkek ve dişi embriyoların metabolik farklılıkları ve çeşitli immünolojik teknikler iken spermada, elektroforez, sedimentasyon, filtrasyon, santrifüjasyon teknikleridir. Başarı oranları birbirinden farklı olan bu metotlar farklı sonuçlar vermekte ve pratikte güvenilir değildirler (Şendağ ve ark., 2005). Ancak modern hücresel metotlara yönelik son uygulama çok daha az hata ile cinsiyet ayırımı gerçekleştirebilen ve suni tohumlama için uygun miktarda yaşayan X ve Y kromozumlu spermi ayırma yeteneğinde olan flow sitometrik sistemin gelişmesine neden olmuştur (Garner ve Seidel, 2007). Flow sitometri, hücre veya parçacıkların hareket halindeki bir akışkanın içindeyken özelliklerinin ölçülmesidir. Bu metot X ve Y kromozumlu spermin DNA içeriğindeki farklılığa dayalı flow sitometrik sınıflandırılmasıdır. Metot sığır, koyun, domuz ve laboratuvar hayvanlarında cinsiyeti önceden belirlenen yavru üretiminde etkin bir biçimde kullanılmaktadır (Johnson ve ark., 1999).

Cinsiyetin önceden belirlenmesinde flow sitometrik sınıflandırma yöntemi kuruluşundan bu yana önemli ölçüde ilerleme sağlamıştır. Bu yöntem dünyanın çeşitli yerlerinde özellikle de sığırda başarılı şekilde cinsiyet ayırımı yapılan spermanın ticarileştirilmesine imkan tanımıştır (de Graaf ve ark., 2009). 1989 da DNA' nın ilk kez gösterilmesiyle birlikte X ve Y kromozomunu taşıyan spermin flow sitometrik esaslı ayırım teknolojilerinden bu yana çeşitli türlerde yavru cinsiyetinin önceden belirlenmesi yüzbinlerce kez gerçekleştirilmiştir (Vazquez ve ark. 2008). Çiftlik hayvanlarında doğacak yavru cinsiyetinin önceden belirlenmesi dünya gıda ihtiyacını önemli miktarda karşılaması sebebiyle büyük ilgi ve talep görmektedir (Johnson, 2000). Bu nedenle cinsiyet ayırım yönteminin gelecekte hayvancılıkta ve suni tohumlama endüstrisinde daha da önemli olacağı düşünülmektedir. Bu derlemede, cinsiyet ayırım yöntemi “Flow Cytometry” hakkında detaylı bilgi verilecektir.

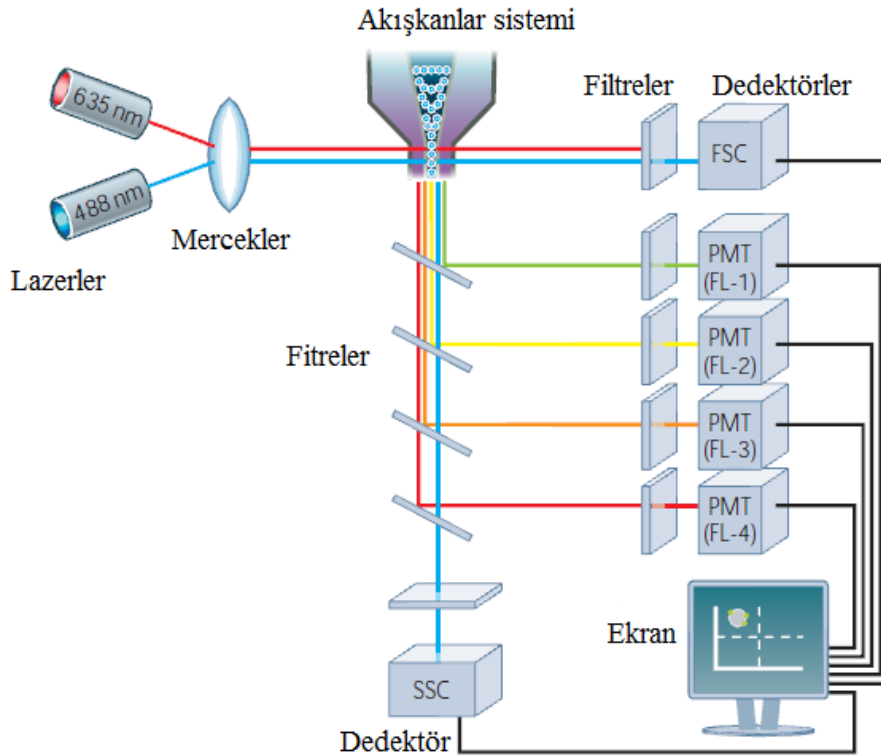
## Flow Sitometrik Yöntem ve İlkeler

### Flow Sitometrik Yöntem

Flow sitometri, hücre veya parçacıkların akmakta olan bir akışkanın içindeyken özelliklerinin ölçülmesidir. Akım sitometrisi ile bir süspansiyon halindeki hücre ya da parçacıklar, lazer ışığı ile aydınlatılmakta olan bir bölmeden geçirilir; hücrelerin ışığın önünden geçerken verdikleri sinyaller toplanarak analiz edilir. Oluşan sinyallerin kaynağı, hücrenin büyüklük, granülarite gibi fiziksel özellikleri olabildiği gibi; hücreye bağlanan çeşitli fluorokromlar da olabilir. Böylece hücre ya da parçacığın immunfenotipi, DNA içeriği, enzim aktiviteleri, hücre membran potansiyeli, canlılığı gibi çeşitli özellikleri hakkında bilgi toplanabilir (Vazquez ve ark., 2008).

### Flow Sitometrik İlkeler

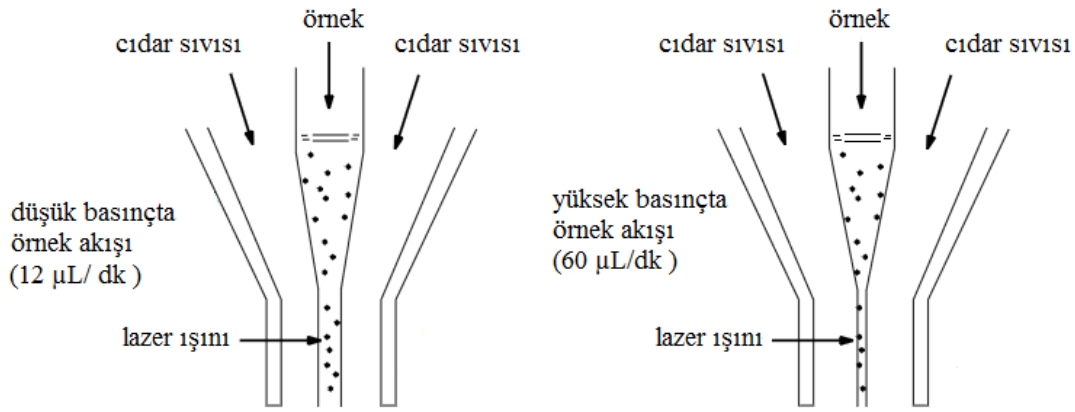
Flow sitometriler; akışkanlar, lazer optikler, elektronik dedektörler, analog dijital çevrimciler ve bilgisayarları içermektedir (Laane ve ark., 2005). Flow sitometri tekniğinde hücreler sıvının içerisinde bir ışık demetinin önünden tek tek geçerler. Bu sırada hücreler hakkında elde edilen veriler istatistiksel analiz ve grafik haline getirilerek yorumlanır (Rahman, 2006).



Şekil 1." Flow" sitometrik cihazın şematik görünümü (Rahman, 2006).

### Akışkanlar Sistemi

Flow sitometrinin temel esaslarından biri bireysel parçacıkların özelliklerini ölçebilme yeteneğindedir. Cihaza konulan solüsyon içerisindeki her bir parçacığın rastlantısal olarak dağıtılmasından ötürü örneğin makinanın algılama sistemi tarafından saptanabilmesi için parçacıkların akışkan içerisinde tek tek yönlendirilmesi gerekir. Bu süreç ise akışkanlar sistemiyle (Şekil 2.) kontrol edilebilmektedir (Rahman, 2006).



**Şekil 2.** Akışkanlar sistemi örneğinin enjekte edildiği merkezi bir kanal ve bunu dıştan saran ve daha hızlı bir akışın olduğu bir çember (Cıdar sıvısı) ile çevrilidir (Anonymus, 2011).

Merkezdeki örneği içeren sıvı (Laminar akıntı) ve çevreleyen sıvı (Sheath fluid) birbirine karışmadan ilerlemektedir bu etkiyle parçacıklar tek bir sıra şeklinde dizilirler ve bu hidrodinamik odaklanma olarak isimlendirilir.

#### Optikal Sistem ve Dedektörler

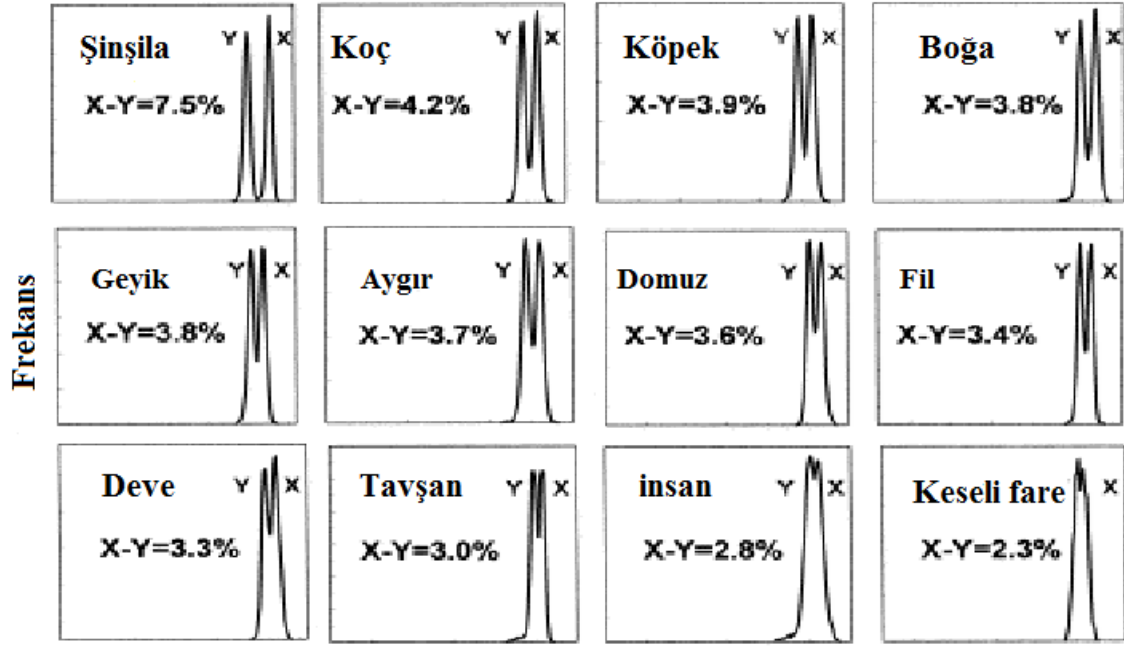
Optikal sistem uyarıcı ve toplayıcı optiklerden oluşmaktadır. Uyarıcı optikler lazer ışığını bir noktaya toplayan ve şekil veren mercekler ve lazerden oluşur. Toplayıcı optikler ise parçacık ile lazer ışığının etkileşime girmesi sonucunda yayılan ışığı toplayan mercekler ve ayarlı optikal dedektörlere gelen ışığı belirli dalga boylarında yönlendiren filtreler ve optikal aynalar sisteminden oluşur. Bir hücre ya da parçacıkların lazer ışığı önünden geçtiğinde yayılan Side Scatter Chanel(SSC) (Yana saçılım kanal dedektörü) ve floresan sinyaller ışıl çoğaltıcı kanallara ve Forward Scatter Chanel (FSC) (İleri saçılım kanal dedektörü) sinyallerini toplayan bir fotodiyota dağıtılır. Tüm sinyaller optikal ve aynalardan oluşan bir sistem yoluyla alıcılarına yönlendirilir. Belirli bir floresan boyasına özgü algılayıcı, yalnızca belirli aralıktaki dalgaların algılayıcıya ulaşmasını sağlayan PMT (Foto çoğaltıcı tüp)'ün önüne bir filtrenin yerleştirilmesiyle en iyi şekilde kullanılır.

#### Flow Sitometri Kullanım İle Cinsiyet Ayrımı Nasıl Gerçekleşir?

Cinsiyetin sınıflandırılmasında temel ilkeler oldukça basit olmakla beraber (Seidel Jr ve Garner, 2002) flow sitometri yöntemin çalışma prensibi X kromozomunu taşıyan spermanın Y kromozomunu taşıyan spermadan yaklaşık olarak %3-4 kadar daha fazla DNA taşımaya dayanmaktadır. Çiftlik hayvanlarında X ya da Y kromozomlu sperm % 100 saflıkta ayrılması normal şartlar altında flow sitometrik sınıflandırma ile neredeyse imkânsızdır ancak % 95 saflıkta basit şekilde sınıflandırma yapılabilir. *Chinchilla langier* gibi X ve Y kromozom DNA'sı arasındaki farklılıkların daha büyük olduğu bazı türlerde ise cinsiyet ayrımının % 100 saflıkta yapılma ihtimali vardır (Johnson, 1992).

#### X ve Y Kromozomlu Sperm Arasındaki Farklılığın Ayırt Edilmesi

X ve Y kromozomunu taşıyan sperm arasındaki farklılığa ilişkin ilk kanıtlar Phywe ya da ICP 22 flow Sitometri yöntemi ile insan spermatitlerinde gösterilmiştir (Otto ve ark., 1979). Koç, domuz, tavşan ve boğa gibi çiftlik hayvanlarından alınan semen örnekleri içerisinde bulunan X ve Y kromozomunu taşıyan spermaların ölçülmesiyle ilgili bu yeni uygulama cinsiyeti belirleyen gametler arasında DNA içerikleri bakımından çiftlik hayvan türleri arasında da farklılıklar olduğunu ortaya koymuştur (Garner ve ark., 1979).



DNA İçeriği

Şekil

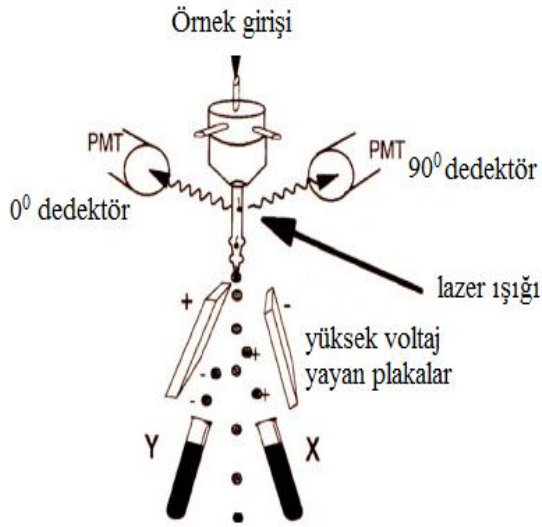
3. Çeşitli türlerde X ve Y kromozomunu taşıyan sperm DNA'sı arasındaki farklılığın histogram görünümü (Johnson ve Welch, 1999).

Sperm DNA içeriği hoechst 33342 floresan boyasının kullanımıyla belirlenmektedir. Boya hücre zarının içine kolayca nüfus edebilen ve DNA ya stoikiyometrik olarak bağlanan bir boyadır ve yalnızca belirli dalga boyundaki ışığa maruz kaldığında floresan üretir. Sonuçta X sperm DNA'sı Y sperminden yaklaşık % 4 oranında daha çok boya ile boyanır ve daha çok DNA'ya sahip X spermi Y spermine nazaran bilgisayarda tanımlana bilen % 4 oranında daha fazla floresan ışığı yayar (Seidel, 2007).

#### X ve Y Kromozumlu Spermin Sınıflandırılması

Analizi yapılacak örneğin bulunduğu akışkan sıvı flow çemberden geçerken bir vibratör yardımıyla yaklaşık saniyede 70.000 ila 80.000 arasında değişen küçük damlacıklara parçalanır. Oluşan bu damlacıkların yaklaşık 1/3 i sperm doluyken geriye kalanı boş durumdadır. Bilgisayar tarafından analiz edilen damlacıklar X spermi içeriyorsa eğer, damlacık pozitif, Y spermi içeriyorsa eğer negatif elektrik yükü yüklenir. Damlacık içerisinde hiçbir sperm olmaması ya da hasarlı spermin bulunması veya DNA'ya bağlı olarak sperm ayırt edilemiyorsa eğer damlacık hiçbir yükü yüklenmez.

Damlacıklar flow çember ağzından aşağı yönde akarken, bir tarafı pozitif diğer tarafı negatif elektrik yükü yüklü bölge önünden geçerler. Zıt elektrik yükleri birbirlerini çektiği için pozitif yüklü damlacıklar (X spermini içeren damlacık) negatif elektrik yüklü bölgeye, negatif elektrik yüklü damlacıklar (Y spermini içeren damlacık) pozitif elektrik yüklü bölgeye yakın ve yüksüz damlacıklar ise aşağı hareket eder. Böylelikle üç farklı şekilde akan damlacıklar üç deney tüpünde toplanarak üretilir ve böylece X spermi Y sperminden ayrılmış olur (Seidel, 2007).



**Şekil 4.** Sınıflandırılan spermın şematik görünümü ( Johnson ve Welch, 1999)

### Sonuç

Memelilerde cinsiyet ayırımında flow sitometrik yöntem dışında sedimentasyon, elektroforez ve çeşitli immünolojik teknikler de bulunmaktadır. Ancak bu metotlar tamimiyle güvenilir sonuçlar vermemektedir. Flow sitometrik yöntem çok daha az hata ile sperm hücrelerinde cinsiyet ayırımını gerçekleştirebilmekte, güvenilir sonuçlar vermekte ve her geçen yıl kendini yenilemektedir. Flow sitometrik yöntem büyük yatırım isteyen zor ve masraflı bir teknoloji olması gibi dezavantajlarının yanında en büyük avantajı yetiştiriciye doğacak yavrunun cinsiyetini seçme imkânı tanınmasıdır. Bugün, metot sığır yetiştiriciliğinde cinsiyeti belirli sperma üretiminin ticarileştirilmesine olanak tanımıştır. Metot sayesinde yetiştiricilerin iyi bir sürü planlaması yapabilmesine ve işletmenin ekonomik ve biyolojik etkinliğini artırması bakımından büyük avantajlar sağlayacağı düşünülmektedir.

### Kaynaklar

- D.L. Garner, B.L. Gledhill, D. Pinkel, S. Lake, D. Stephenson and M.A. Van Dilla ve ark. 1983. Quantification of the X- and Y-chromosome-bearing spermatozoa of domestic animals by flow cytometry, *Biol Reprod.* 28: 312–321.
- de Graaf, S.P., Beilby, K.H., Underwood, S.L., Evans, G. and Maxwell, W.M.C. 2009. Sperm sexing in sheep and cattle: The exception and the rule. *Theriogenology.* 77(1): 89-97.
- F.J. Otto, U. Hacker, J. Zante, J. Schumann, W. Göhde ve M.L. Meistrich. 1979. Flow cytometry of human sperm, *Histochemistry.* 62: 249–254.
- G.E. Seidel Jr. 2007. Overview of sexing sperm. *Theriogenology.* 68(3): 443-446.
- G.E. Seidel Jr. ve D.L. Garner. 2002. Current status of sexing mammalian spermatozoa, *Reproduction* 124:733–743. View Record in Scopus | Cited By in Scopus (74)
- Garner, D.L., Seidel Jr, G.E. 2008. History of commercializing sexed semen for cattle. *Theriogenology.* 69(7): 886-895.
- Introduction to Flow Cytometry: A Learning Guide. [www.stemcell.umn.edu/prod/groups/med/@pub/@med/.../med\\_80691.pdf](http://www.stemcell.umn.edu/prod/groups/med/@pub/@med/.../med_80691.pdf) (14 Mayıs 2011).
- Johnson, L.A., Welch, G.R. 1999. Sex preselection: high-speed flow cytometric sorting of X- and Y- sperm for maximum efficiency. *Theriogenology* 52, 1323–1341.
- Laane, E., Tani, E., Björklund, E., Elmberger, G., Everaus, H., Skoog, L., Porwit-MacDonald. A., 2005. Flow cytometric immunophenotyping including Bcl-2 detection on fin needle aspirates in the diagnosis of reactive lymphadenopathy and non-Hodgkin's lymphoma. *Cytometry Part B Clinical Cytometry.* 64B1, 34-42.
- Lawrence A. Johnson, Glenn R. Welch, and Wim Rens. 1999. The Beltsville Sperm Sexing Technology: High-Speed Sperm Sorting Gives Improved Sperm Output for In Vitro Fertilization and AI. *J. Anim. Sci.* 77: 213-220.



- Otto FJ, Hacker U, Zante J, Schumann J, Goehde W, Meistrich ML. 1979. Flow cytometry of human sperm. *Histochemistry*; 62: 249–54.
- Pinkel D, Lake S, Gledhill BL, Van Dilla MA, Stephenson D, Watchmaker G. 1982. High resolution DNA content measurements of mammalian sperm. *Cytometry*; 3: 1–9.
- Rahman, M. 2006. *Introduction to flow cytometry*. Serotec Ltd. Oxford (UK): Published by Serotec Ltd.
- Şendağ, S., Aydın, İ., Çelik, H.A. 2005. İneklerde prenatal embriyonik/föetal cinsiyetin belirlenmesi. *Erciyes Üniv. Vet. Fak. Derg.* 2(1): 39-44.



## Siyah Alaca Irkı İneklerde Damızlıkta Kalma Süresi ve Sürüden Çıkarma Nedenleri<sup>1</sup>

Nurcan Karslıoğlu Kara<sup>1\*</sup>, Mehmet Koyuncu<sup>1</sup>, Erdoğan Tuncel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü

\*e-posta: [nkara@uludag.edu.tr](mailto:nkara@uludag.edu.tr); Tel: +90 (224) 2941561; Fax: +90 (224) 4428152

### Özet

Bu çalışmada, Bursa ili Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği'ne kayıtlı Akçalar'da bulunan 44 işletmede 2005 ve 2006 yılları arasında sürüden çıkarılan 102 baş Siyah Alaca ineğin damızlıkta kalma süresi ve sürüden çıkarılma nedenleri araştırılmıştır. Çalışmanın yapıldığı bölgede damızlıkta kalma süresi  $36.8 \pm 2.60$  ay olarak saptanmıştır. Sürüden çıkarılan 102 baş ineğin %50'si yetiştiricinin isteğiyle sürüden çıkarılmış ve %50'sinin zorunlu nedenlerle sürüyü terk ettiği tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Damızlıkta kalma süresi, Sürüden çıkarma, Sürü ömrü, Uzun ömürlülük, Siyah Alaca

### Longevity and Reasons for Culling in Holstein Dairy Cows

#### Abstract

In this study, productive life and reasons for culling were investigated on 102 Holstein cows culled between 2005 and 2006 from 44 dairy herds in Akçalar region enrolled in Bursa Holstein Breeder's Association. Productive life was determined  $36.8 \pm 2.60$  month in area where carried out this study. It was found that 50% of cows were culled from voluntary reasons, while 50% of involuntary reasons.

**Key Words:** Productive Life, Culling, Herd life, Longevity, Holstein

#### Giriş

Damızlıkta kalma süresi yakın bir geçmişe kadar seleksiyon indekslerinde döl veriminin bir unsuru olarak yer alırken, kârlılıkta oynadığı önemli rolü anlaşıldıktan sonra hızla değer kazanmış ve ıslah programlarında özel olarak ele alınmaya başlanmıştır.

Damızlıkta kalma süresi, genelde, ineğin ilk buzağısını doğurduğu tarih ile sürüden çıkarıldığı tarih arasında geçen süre şeklinde tanımlanmaktadır (Martin, 1992; Anonim, 1995; Powell, 1997; Kumlu ve Akman 1999). Damızlıkta kalma süresi bu anlamı ile verimli ömür (productive life) ve uzun ömürlülük (longevity) ile eş anlamlı olmaktadır. Damızlıkta kalma süresinin, ineğin ömrü boyunca gerçekleştirdiği buzağılama sayısı (Kumlu ve Akman 1999) veya tamamladığı laktasyon sayısı (Garcia, 2001) olarak tanımlandığı kaynaklar da bulunmaktadır.

Sürüden çıkma ile sonlandığı için, Neerhof ve ark. (2000) tarafından belirtildiği üzere, damızlıkta kalma süresini sürüden çıkma kararlarının bir fonksiyonu olarak görmek gerekir. Sürüden çıkarma nedenleri, genellikle, istemli (voluntary) ve zorunlu (involuntary) olmak üzere iki başlık altında toplanır (Martin, 1992; Neerhof, 2000; Weigel ve Palmer 2002). Verim düşüklüğü ve damızlık amaçlarla satış istemli sürüden çıkarmanın başlıca nedenleridir. Üreme kusurları, bedensel kusurlar, hastalık, ölüm, sakatlanma, yaşlılık gibi faktörler ise zorunlu çıkarma nedenleri arasında yer alırlar. Buna karşın Fetrow ve ark. (2006) sürüden çıkarma nedenlerini istemli ve istemsiz olarak ayırmanın yanlış ve işletme yönetimi açısından kullanışsız olduğunu ve bu sınıflamanın biyolojik ve ekonomik olarak yapılmasının daha doğru olacağını bildirmişlerdir.

<sup>1</sup> Yüksek lisans tez çalışması özetini yansıtmaktadır.

Bunger ve ark. (2003) damızlıkta kalma süresinin uzun olmasının yararlarını sürü yenileme maliyetlerinin azalması, verimi yüksek ineklerden daha uzun süre yararlanılması, istemli (ekonomik) sürüden çıkarılan ineklerin oranının yükselmesi, seleksiyon yoğunluğunun ve dolayısıyla da genetik ilerlemenin yükselmesi ve veteriner ve ilaç maliyetlerinin azalması olarak sıralamaktadır.

### **Materyal ve Yöntem**

Ocak 2005- Mart 2006 tarihleri arasında Bursa İli Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği'ne Akçalar bölgesinden üye olan 66 işletmede yetiştirilen 827 ineğe ait bilgiler materyal olarak kullanılmıştır.

Toplanan verilerin değerlendirilebilmesi için bölgedeki işletmeler mevcut hayvan sayılarına göre küçük, orta ve büyük olarak sınıflandırılmış, hayvan sayısı 5-6 olan işletmeler küçük, 7-10 baş olan işletmeler orta, 10 baştan büyük olanlar ise büyük olarak tanımlanmıştır. Sürüden çıkarılan inekleri ve çalışmada üzerinde durulan, istemli (verim düşüklüğü, ihtiyaç fazlası damızlık veya kasaplık satış, nakit ihtiyacı) ya da istemsiz (sakatlık, meme problemi, ölüm, yaşlılık, vücut yapısı) sürüden çıkarma nedenlerini saptamak ve işletmeleri tanımlayıcı bilgiler toplamak veya güncelleştirmek amacıyla araştırma kapsamındaki 66 işletmeye 4'er aylık aralıklarla toplam 3'er kez gidilmiştir.

Damızlıkta kalma süresi, araştırmanın yürütüldüğü dönemde çeşitli nedenlerle 66 işletmenin 44'ünden çıkarılan 102 baş ineğe ait kayıtlar kullanılarak hesaplanmıştır. Bunun için Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği veri tabanından alınan soy ve verim kayıtları kullanılmıştır.

Sürüden çıkarılan ineklerin damızlıkta kalma süresi hesaplandıktan sonra farklılığa yol açabilecek her bir faktör bakımından ayrı varyans analizleri yapılmış, ele alınan faktörün önemli varyasyon kaynağı olarak saptandığı hallerde farklı grup veya grupları saptamak için Duncan Testi uygulanmıştır (Düzgüneş ve ark.1983).

Verilerin hazırlanmasında MS Excel ve MS Access paket programları, basit varyans analizlerinde ise MİNİTAB istatistik programı kullanılmıştır (Anonim,1994).

### **Bulgular ve Tartışma**

#### ***Damızlıkta Kalma Süresi***

Çalışma süresince ziyaret edilen 66 işletmenin 44'ünden sürüden çıkarılmış 102 baş ineğin damızlıkta kalma süreleri incelenmiş ve elde edilen sonuçlar çizelge 1'de verilmiştir.

**Çizelge 1. Sürü büyüklüğüne göre işletmelerdeki ineklerin damızlıkta kalma süreleri (ay)**

İşletme kapasitesi	İşletme sayısı	İnek sayısı(baş)	Damızlıkta kalma süresi (ay)		
			Ortalama	En az	En yüksek
Küçük	16	43	36,9 ± 3,80	0	95
Orta	12	18	44,9 ± 6,23	9	114
Büyük	16	41	33,2 ± 4,27	0	110
Genel	44	102	36,8 ± 2,60	0	114

Damızlıkta kalma süresine ilişkin genel ortalama  $36,8 \pm 2,60$  ay olarak bulunmuştur. Bu değer ineklerin ortalama 3 yıl damızlık olarak kullanıldığını göstermektedir. Damızlık sığır yetiştiriciliğinde sürüde kalma süresi olarak 4 yıl ideal kabul edilmektedir. Çünkü bu süre içerisinde ineğin yerine konulabilecek yeterli sayıda damızlık düve elde etmek mümkündür (Kumlu, 2003).

Farklı buzağılama sıralarında çıkan inek sayılarını ve buna göre damızlıkta kalma süresini göstermek amacıyla Çizelge 2 hazırlanmıştır.

Damızlıktan çıkarılan yaklaşık her 3 inekten 1'i ilk buzağılamadan sonra ve 2. buzağılamayı gerçekleştirilmeden çıkmıştır. İzleyen buzağılamalarda çıkanların sayısında ise bir azalma eğilimi görülmektedir. Buzağılama sırası ilerledikçe damızlıkta kalma süresinin de uzaması doğaldır. Nitekim, her ikisi arasında korelasyon katsayısı %96 olarak hesaplanmıştır. İneklerin sürüden çıkarılma ana nedenine bağlı olarak damızlıkta kalma süresinin önemli ölçüde değiştiği saptanmış ve bu süreye buzağılama sırasının etkisinin önemli olduğu bulunmuştur. ( $P < 0,01$ ).

**Çizelge 2. Buzağılama sırasına göre damızlıkta kalma süreleri (ay)**

Buzağılama sırası	İnek		Damızlıkta kalma süresi (ay)			
	N	%	Ortalama*		En az	En yüksek
1	28	26	7,4 <sup>a</sup> ±	1,04	0	19
2	23	23	31,9 <sup>b</sup> ±	3,81	13	79
3	19	19	40,4 <sup>bc</sup> ±	2,34	24	60
4	13	13	51,8 <sup>cd</sup> ±	2,84	32	70
5	11	11	62,8 <sup>de</sup> ±	3,04	49	80
6	5	5	81,2 <sup>ef</sup> ±	9,05	64	114
7	2	2	85,5 <sup>f</sup> ±	9,50	76	95
8	1	1	110		110	110
Genel	102	100	36,8 ±	2,60	0	114

\* Aynı sütündeki farklı harfler arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemlidir (P<0,01)

### Sürüden Çıkarma Nedenleri

Fetrow ve ark. (2006), gerçekte sürüden çıkmada birden fazla nedenin rol oynadığını belirtmiş ve kayıt sistemlerinde birden fazla nedenin kayıt edilebilmesi yönünde değişiklik yapılmasını önermişlerdir. Bu doğrultuda yetiştiricilerin inekleri hangi nedenlerle çıkardıkları, birden fazla neden varsa, ilk 3 nedeni sıralamaları istenmiştir. Yetiştiriciler sürüden çıkardıkları her 4 inekten yalnızca 1'ine (%25) 2. çıkarma nedeni gösterebilmişlerdir. Bu oran Bascom ve Young (1998) tarafından %35, Işık (2006) tarafından %23 olarak bildirilmiştir. Sürüden çıkarma ana nedenleri ve bu nedenlerle çıkarılmış olan inek sayısı ve oranları çizelge 3'te verilmiştir.

**Çizelge 3. Sürüden çıkarma ana nedenine göre ineklerin dağılımı**

Sürüden çıkma ana nedeni	Küçük		Orta		Büyük		Toplam	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Verim düşüklüğü	2	5	0	0	2	5	4	4
İhtiyaç fazlası damızlık ve kasaplık satış	14	33	8	44	17	42	39	38
Nakit İhtiyacı	7	16	0	0	1	2	8	8
İstemli	23	54	8	44	20	49	51	50
Döl tutmama	12	28	3	17	6	15	21	21
Sakatlık	1	2	1	6	3	7	5	5
Meme Problemi ve has.	4	9	6	33	10	24	20	20
Ölüm	1	2	0	0	0	0	1	1
Yaşlılık	2	5	0	0	1	2	3	3
Vücut Yapısı	0	0	0	0	1	2	1	1
İstemsiz	20	46	10	56	21	51	51	50
Toplam	43	100	18	100	41	100	102	100

Sürüden çıkarılan 102 baş ineğin %50'si yetiştiricinin isteğiyle sürüden çıkarılırken, %50'si zorunlu gerekçelerle sürüyü terk etmişlerdir. İstemli faktörlerden süt verim düşüklüğü ve ihtiyaç fazlası damızlık veya kasaplık satışların payları sırasıyla %4 ve %38 olarak saptanmıştır. Mevcut hayvan sayılarına göre derecelendirilen işletmeler arasında süt verim düşüklüğü nedeniyle sürüden çıkarma bakımından belirgin bir fark bulunmaktadır. İhtiyaç fazlası damızlık veya kasaplık satışta da işletmeler arasında önemli bir farklılık yoktur.

İstemsiz nedenler arasında ön sırayı %21'lik payla üreme sorunları almıştır. Bunu %20'lik payla meme problemi ve hastalıklar izlemiştir. Üreme sorunu küçük işletmelerde belirgin bir şekilde daha ağırlıklı (%28) bir sorun olarak öne çıkmıştır. Bu sorunu Bascom ve Young (1998), Seegers ve ark. (1998) Işık (2006) ve Yaylak (2003) yaptıkları çalışmalarda sırasıyla %20, 26,1, 31 ve 21,4 olarak bulmuşlardır. Meme yapısı ve

deformasyonundan dolayı sürüden çıkarılanların payı %20 olarak saptanmıştır. Bu değer diğer çalışmalarda %9,0-%23,0 arasında değişmektedir (Bascom ve Young, 1998; Seegers ve ark., 1998; Yaylak, 2003; Işık, 2006). Ayak-tırnak problemlerini de içine alan sakatlıktan dolayı sürüden çıkarma oranı ise %5 olarak belirlenmiştir. Bu değer Işık (2006) tarafından %1 olarak bildirilmiştir.

Ana (ilk) ıkarma nedeni ile 2. ıkarma nedeni arasındaki ilişkiyi göstermek amacıyla izelge 4 hazırlanmıştır.

**Çizelge 4. Sürüden ıkarma 1. nedenine göre 2. ıkma nedeni bakımından ineklerin dağılımı (%)**

1.Neden	inek (baş)	2. Neden					
		Yok	Dl Tut.	Nak. İht.	Damızlık kasaplık satış	Yaşlılık	Vüc.Yap.
Dl tutmama	21	90	-	10	-	-	-
Nakit ihtiyacı	8	25	-	-	75	-	-
Verim düşüklüğü	4	-	-	100	-	-	-
Sakatlık	5	100	-	-	-	-	-
Hastalık	20	85	-	15	-	-	-
İhtiyaç fazlası damızlık veya kasaplık satış	39	74	-	26	-	-	-
Ölüm	1	100	-	-	-	-	-
Yaşlılık	3	-	100	-	-	-	-
Vücut yapısı	1	100	-	-	-	-	-

\*Verim düşüklüğü, sakatlık, ölüm ve meme problemleri 2. neden olarak belirtilmediğinden çizelgede yer almamıştır.

Buradan anlaşılacağı üzere, yalnızca süt verimi düşüklüğü nedeniyle çıkarılanların tamamına ikinci bir çıkarma nedeni gösterilmiştir ki, bu da nakit ihtiyacıdır. Buradaki önemli nokta, yetiştiricinin verimi düşük olan ineğini nakit ihtiyacı olmasa satmayı dşünmemesidir. İhtiyaç fazlası damızlık veya kasaplık satış olarak gösterilen 39 baş ineğin %26'sına 2. neden olarak yine nakit ihtiyacı ifade edilmiştir. Üreme sorunlarından dolayı sürüden çıkarılmış ineklerin %90'ına 2. bir neden gösterilmemiş, %10'u için 2.neden nakit ihtiyacı olarak bildirilmiştir.

Az sayıda inek için sürüden çıkarmada 3.neden belirtildiğinden 3.nedene ilişkin bir değerlendirme yapılmamıştır. Sürüden ıkarma ana nedeni ile son buzağılamadan sürüyü terk edinceye kadar geçen süre arasındaki ilişkiye bakılmış, geçen süre, hayvanların laktasyonun hangi döneminde hangi nedenden dolayı çıkarıldığını daha açık göstermek amacıyla 2'şer aylık aralıklarla toplulaştırılmış ve buna bağlı olarak izelge 5'teki değerler elde edilmiştir.

Vukasinovic ve ark. (1997), laktasyonun son dönemlerinde sürüden çıkma riskinin, laktasyonun ilk ve orta dönemlerindeki sürüden çıkma riskine göre daha fazla olduğunu, çünkü süt sığırı işletmelerinde kuru dönemde daha yoğun seleksiyon yapılacağını ifade etmişlerdir. Bunun yanı sıra sürüden ayrılma riskinin laktasyonun 60. gününden sonra artacağını çünkü laktasyonun erken dönemlerinde sağlık problemlerinin daha yüksek seviyede olacağını bildirmişlerdir. Çizelge 5'te görüldüğü gibi, buzağılamayı izleyen ilk 2 ayda meme sorunlarından dolayı çıkarılanların oranı %70'dir. Bu sonuç kuru dönemde gerekli önlemlerin alınmadığını ve laktasyonun başında sağım konusuna gereken önemin verilmediğini göstermektedir.

**Çizelge 5. Sürüden çıkarma 1. nedenine ve son buzağılama ile sürüyü terk etme Arası süreye (ay) göre ineklerin dağılımı (%)**

1.Neden	İnek (baş)	Son buzağılama ile çıkış tarihi arası süre (ay)					
		(0-2)	(3-4)	(5-6)	(7-8)	(9-10)	>11
Döl tutmama	21	5	-	-	14	-	81
Nakit ihtiyacı	8	13	-	13	13	-	63
Verim düşüklüğü	4	-	50	-	25	-	25
Sakatlık	5	20	-	-	20	20	40
Meme Problemi	20	70	10	-	10	-	10
İhtiyaç fazlası damızlık veya kasaplık satış	39	10	15	15	26	10	24
Ölüm	1	100	-	-	-	-	-
Yaşlılık	3	-	100	-	25	-	-
Vücut yapısı	1	-	-	-	-	-	100

Çizelge 5'teki diğer önemli nokta, üreme sorunlarından dolayı sürüden çıkarışların %81'inin 11. aydan sonra olmasıdır. Bu durum yetiştiricilerin, zamanında gebe kalmamasına rağmen ineklerini uzun süre ellerinde tuttuklarının bir göstergesidir. Aynı aydan sonra nakit ihtiyacından dolayı sürüden çıkarılan hayvanların oranı %63'tür ki, bu da nakit ihtiyacını karşılamak için döl tutmayan inekleri satma eğilimi olarak yorumlanabilir.

Sonuç olarak, günümüzde karlılıkta önemli bir rol oynadığı kanıtlanan damızlıkta kalma süresini ve bunu etkileyen faktörleri, ayrıca sürüden çıkarma kararlarına dayanak oluşturan nedenleri araştırmak amacıyla yapılan bu çalışma ile Bursa ili Akçalar beldesinde ortalama  $36,8 \pm 2,60$  ay olarak bulunan damızlıkta kalma süresi, işletmelere, işletmelerin ekonomik durumuna ve öncelikli ayıklama kriterlerine göre değişiklik göstermektedir. Bascom ve Young (1998) tarafından sürünün varlığını koruması ve kârlılığını sağlamak açısından sürü yenileme oranının %25 ile %30 arasında tutulması önerilmektedir. Bunu sağlamak için, inek başına ortalama damızlıkta kalma süresinin 4 yıl dolayında gerçekleşmesi gerekir (Martin 1992, Kumlu 2003). Öte yandan, McCullough ve DeLorenzo (1996), sürüden çıkarmada ekonomik faktörlerin (süt, sürüden çıkarılan hayvanların ve sürü yenilemede kullanılacak genç hayvanların fiyatları vb) etkili olabileceğini bildirmişlerdir. Çalışmada orta ölçekli işletmelerdeki damızlıkta kalma süresinin ( $44,9 \pm 6,23$ ) büyük ölçekli işletmelerdekine göre ( $33,2 \pm 4,27$ ) daha yüksek bulunması bu görüşü destekler niteliktedir. Zira ekonomik yönden, büyük işletmelerde öne çıkan süt verim kriteri hayvanların ilk doğumlarını takiben en yüksek verime zorlanmasına neden olmaktadır. Beraberinde metabolik, fizyolojik ve döl verimindeki bir takım aksaklıkları da getiren bu zorlama, işletme genelinde damızlıkta kalma süresini düşürmektedir. Orta ölçekli işletmeler için ise sürü yenilemede kullanılacak hayvan fiyatları damızlıkta kalma süresinin artmasında etkilidir. Bu sonuç, neden büyük işletmelerdeki damızlıkta kalma süresinin küçük ölçekli işletmelerdekiyle ( $36,9 \pm 3,80$ ) birbirine yakın olduğu sorusunu doğurur ki bunun da nedeni, küçük ölçekli işletmelerin hayvancılığı daha çok ikinci bir iş, bir ek gelir kaynağı olarak yapması ve doğacak nakit ihtiyaçları haricinde öncelikli bir ayıklama kriterine sahip olmamakla birlikte ekonomik olarak kar gözetmemesidir. Bu durum ihtiyaç duyulan her anda hayvanların elden çıkarılmasıyla bu tip işletmelerde damızlıkta kalma süresinin düşmesine neden olmaktadır. Sürüden çıkarma nedenlerinde damızlık veya kasaplık satış ile sürüden çıkartılanların sayısal çokluğu ve bunların %74'üne 2. bir nedenin gösterilmemiş olması, %26'sına ise 2. neden olarak nakit ihtiyacı gösterilmiş olması bu sonucu destekler niteliktedir. Dikkati çeken diğer bir nokta ise, üreme sorunları yüzünden sürüden çıkartılanların %90'ına 2. bir nedenin gösterilmemiş olmasıdır. Bu durum işletmelerde üreme ile ilgili ciddi boyutlarda sorunlar bulunduğu bir göstergesidir.

#### Kaynaklar

Anonim.1994. MINITAB Release 10.2, Minitab Inc.

Anonim.1995. Handbuch Emphenlunger und Richtlinien, ADR, Bonn.

- Bascom, S.S. and Young, A.J. 1998. A summary of the reasons why farmers cull cows. *J. Dairy Sci.*, 81: 2299-2305.
- Bunger, A., Pasman E., Reinhardt, F. and Reents, R. 2003. Relationship Between Linear Type Traits and Productive Life. European Holstein Conference, June 16-18, 2003, Germany.
- Düzgüneş, O., Kesici, T. ve Gürbüz, F., 1983. İstatistik Metodları I. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları: 861, Ankara.
- Fetrow, J., Nordlund, K.V. and Norman, H.D. 2006. Invited Review: Culling: Nomenclature, Definitions and Recommendations. *J.Dairy Sci.* 89:1896-1905
- Garcia, A. 2001. Cow Longevity. <http://www.abs.sdstate.edu/abs/agnews.htm>
- Işık, U.E. 2006. Antalya'da Siyah Alaca İneklerin Damızlıkta Kalma Süresi ve Sürüden Çıkarılma Nedenleri Üzerine Bir Araştırma. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi
- Kumlu, S. ve Akman, N. 1999. Türkiye damızlık Siyah Alaca sürülerinde süt ve döl verimi. *Lalahan Hay. Araşt. Enst. Derg.*, 39(1): 1-15.
- Kumlu, S. 2003. Hayvan Islahı. Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği Yayınları, No: 1, Ankara, 296 ss.
- Martin, T.G. 1992. Production and Longevity of Dairy Cattle. In: H.H. Van Horn (Editor), *Large Dairy Herd Management*. American Dairy Science Association, USA, pp.50-58.
- McCullough, D.A. and Delorenzo, M.A. 1996. Effect of price and management level on optimal replacement and insemination decisions. *J. Dairy Sci.*, 79: 242-253.
- Neerhof, H.J., Madsen, P., Ducrocq V.P., Vollema A.R., Jensen J. and Korsgaard, I.R. 2000. Relationships between mastitis and functional longevity in danish black and white dairy cattle estimated using survival analysis. *J. Dairy Sci.*, 83:1064-1071.
- Powell, R.L., Vanraden, P.M. and Wiggans, G.R. 1997. Relationship between united states and canadian genetic evaluations of longevity and somatic cell score. *J. Dairy Sci.*, 80:1807-1812.
- Seegers, H., Beaudeau, F., Fourichon, C. and Baraille, N. 1998. Reason for culling French Holstein cows. *Preventive Veterinary Medicine*, 36: 257-271.
- Vukasinovic, N., Moll, J. and Kunzi, N. 1997. Factor analysis for evaluating, relationships between herd life and type traits in Swiss Brown cattle. *Livest. Prod.Sci.*, 49:243-251
- Weigel, K. and Palmer, R. 2002. Cow Longevity in Expanding Herds- The Effect of Various Management Practises. <http://www.visc.edu/>
- Yaylak, E. 2003. Siyah Alaca ineklerde sürüden çıkarılma nedenleri, sürü ömrü ve damızlıkta kalma süresi. *Akdeniz Üniv. Zir. Fak. Derg.*, 16(2): 179-185.



## Süt Sığırlarında Mastitisin Üreme Üzerine Etkileri

Hüseyin Erdem, Ertuğrul Kul<sup>\*</sup>, Savaş Atasever

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Samsun

\* e-posta: ekul@omu.edu.tr; Tel: +90 (362) 3121919/1167; Faks: +90 (362) 4576034

### Özet

Süt sığırlarında mastitis nedeniyle meydana gelen meme enfeksiyonları süt veriminin yanında üreme etkinliğinde de önemli düşümlere yol açmaktadır. Mastitise neden olan gram-negatif ve gram-pozitif patojen varlığına bağlı olarak sütte ve kanda yeni kimyasal maddeler meydana gelmektedir. Bu maddelerden interlökin (IL), tümör nekroz faktör (TNF) ve interferon (IFN) gibi sitokinler ile nitrik oksit (NO) ve endotoksinler; PGF<sub>2α</sub>, kortizol, progesteron ve LH salgısını etkileyerek fertilitide düşümlere neden olmaktadır. Sonuç olarak mastitis ve yüksek somatik hücre sayısı (SHS) tespit edilen süt sığırları, daha uzun servis periyodu (SP), daha fazla gebelik başına tohumlama sayısı (GBTS), daha düşük gebelik oranı (GO), daha uzun buzağılamadan sonra ilk tohumlama süresi (BSİTS) ve buzağılama aralığına (BA) sahip olmaktadır. Bu makalede süt sığırlarında mastitisin döl verim özellikleri üzerine muhtemel etkiler tartışılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Mastitis, somatik hücre sayısı, süt sığırları, üreme

### Effects of Mastitis on Reproduction of Dairy Cows

#### Abstract

Udder infections owing to mastitis cause a reduction of milk production, and also significant dropping in reproductive efficiency of dairy cows. New chemicals are occurred both in milk and blood related to presence of gram-negative and gram-positive pathogens causing mastitis. Of these molecules, cytokines such as interleukin (IL), tumor necrosis factor (TNF) and interferon (IFN) with nitric oxide (NO), and endotoxins; effect PGF<sub>2α</sub>, cortisol, progesteron and LH secretions and cause declining in fertility. Finally, dairy cows with mastitis and high somatic cell count (SCC) have longer days open (DO), more number of services per conception (NSPC), lower conception rate (CR), longer first service period after calving (FSPAC) and longer calving interval (CL). In this review, possible effects of mastitis on reproductive traits of dairy cows have been discussed.

**Key words:** Mastitis, somatic cell count, dairy cow, reproduction

#### Giriş

Meme bezlerinde mikroplar tarafından meydana getirilen ve yangılı bir meme hastalığı olan mastitis, süt sığırları işletmelerinde ayıklamaların en başta gelen nedenleri arasında yer almaktadır (Seegers ve ark., 2003). Finlandiya'da süt endüstrisinde ayıklamaya tabi tutulan ineklerin %34.8'i meme sağlığı sorunları ile ilgili olup, mastitise bağlı olarak süt sığırları endüstrisinde büyük ekonomik kayıplar meydana geldiği bildirilmektedir (Pösö ve Mäntysaari, 1996).

Doğum sonrası süreçte enfekte olmuş meme lobunda kontrol edilmesi oldukça zor olan bu meme hastalığı, laktasyondaki ineklerde süt veriminde azalma, süt kalitesinde düşümler, vücut ısısında artış, memede şişlik, kızarıklık ve ağrı gibi pek çok olumsuzluk yanında (Fleischer ve ark., 2001) düşük üreme performansına da neden olmaktadır (Malinowski ve Gajewski, 2010). Patojenler tarafından meydana getirilen mastitis nedeniyle, süt sığırlarında üreme sisteminin işlevi değişmekte, ovulasyon olmamakta, fertilizasyon bozuklukları ve embriyonik ölümler meydana gelmektedir (Hockett ve ark., 2000). Nitekim mastitis ve diğer etkenlerin yaratmış olduğu olumsuzlukların bir sonucu olarak İngiltere'de yaklaşık son 35 yıldır gebelik oranında (GO) bir azalma meydana gelmiş, 1970'lerde %50-60 olan ilk tohumlamadaki GO yaklaşık 30 yıl sonrasında %35-45'ler civarına gerilediği bildirilmektedir (Hansen ve ark., 2004). Birçok çalışmada süt sığırlarında mastitis ile fertilitate arasında önemli düzeyde ilişkiler tespit edilmiş olsa da, mastitisin üreme etkinliği üzerine doğrudan etkisi tam



olarak ortaya konulamamıştır (Hockett ve ark., 2000; Linderth, 2003; Kirk, 2004; Malinowski ve Gajewski, 2010).

Bu çalışmada süt sığırlarında laktasyonun erken dönemlerinde meydana gelen mastitisin üreme üzerindeki etki mekanizması ile döl verim özellikleri üzerine muhtemel etkileri tartışılmıştır.

### Endokrin Sistem ve Mastitis

Süt sığırlarında mastitis, gebelik başına tohumlama sayısındaki (GBTs) artışa neden olan önemli etkenler arasında yer almaktadır. Mastitise bağlı olarak özellikle oositlerin olgunlaşması, folikülogenezis, luteal fonksiyonlar ve ovulasyon için gerekli olan gonadotropik hormonlarının salınımı engellenmektedir (Hansen ve ark., 2004).

Herhangi bir enfeksiyon durumunda sütte ve kanda meydana gelen sitokinler (Hansen ve ark., 2004), bağışıklık sistemi hücreleri arasında yer alan lökosit, lenfosit ve monositler gibi hücreler arasındaki etkileşimleri düzenleyerek aktivitelerini yönlendiren polipeptid yapısında kimyasal habercilerdir (Yeşilada, 2002). Bu maddelerin artışı hipotalamus, hipofiz, ovaryum ve uterus fonksiyonlarını etkileyerek embriyonik ölümlere neden olmaktadır (Şekil 1).

Özellikle gram-negatif bakterilerin yapısal bir bileşeni olan ve hücre duvarının dış zarının yapısında bulunan, bakterilerin parçalanması ile ortaya çıkan endotoksinler (Barker ve ark., 1998) ve interferon- $\alpha$  (IFN- $\alpha$ ), LH salınımını engellenmekte (Hansen ve ark., 2004), bunun sonucunda ise ovulasyon gecikmekte veya gerçekleşmemektedir. Düşük LH salgısı nedeniyle de korpus luteum'dan progesteron sentezi azalmaktadır (Alpizar ve ark., 1994).

Endotoksinler ineklerde kan kortizol düzeyinin artışına da neden olmaktadır. Mastitis süresince yükselen kortizol düzeyine bağlı olarak LH reseptörlerinin sayısının azalması ile birlikte LH salınımı engellenmekte ve bunun sonucunda ovaryum kistleri meydana gelmektedir. Bununla birlikte endotoksinler, PGF<sub>2 $\alpha$</sub> , ACTH ve GnRH salınımını da engelleyerek gebelik sürecini olumsuz etkilemektedir (Barker ve ark., 1998).

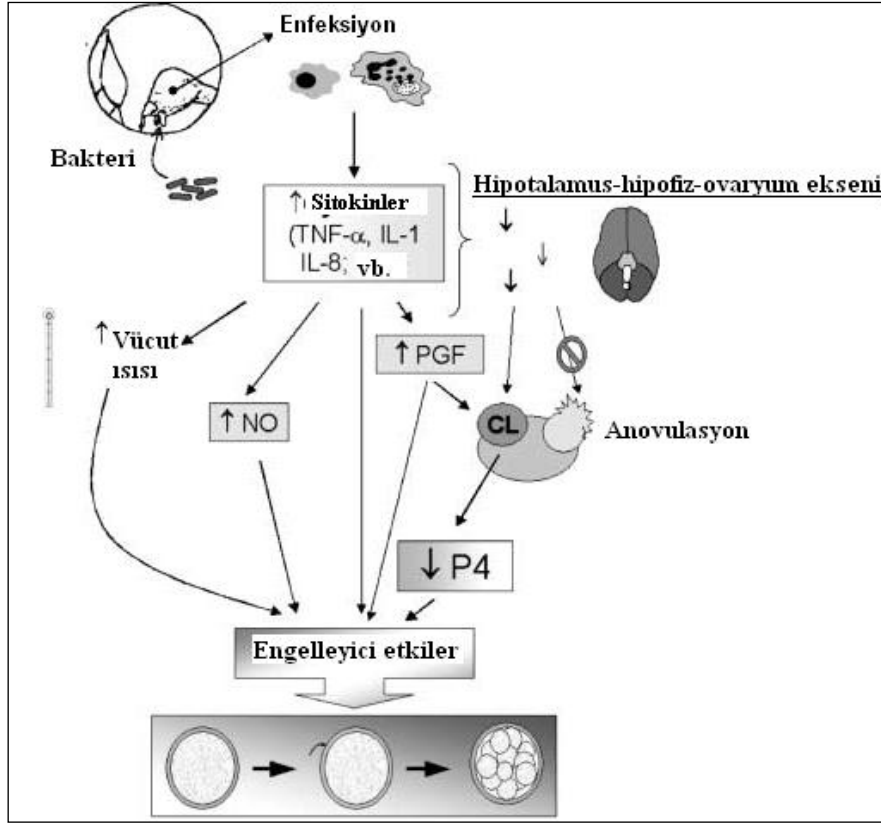
Mastitis olgusu süresince meydana gelen bazı sitokinler de yine ovaryum fonksiyonları üzerine etkilidir. Örneğin [interlökin-6](#) (IL-6), LH ve östrodiol sentezini, tümör faktör- $\beta$  (TNF- $\beta$ ) ve IFN- $\gamma$  ise korpus luteum için [sitotoksik](#) etkiye neden olarak prostoglandin sentezini azaltmaktadır (Petroff ve ark., 2001). Bununla birlikte IL-6, IL-1 $\beta$ , IFN- $\gamma$ , IFN- $\beta$  ve TNF- $\alpha$  gibi stokinler de üreme fonksiyonlarını olumsuz yönde etkilemektedir (Hansen ve ark., 2004).

### Mastitisin Üreme Mekanizması Üzerine Etkileri

Laktasyondaki süt sığırlarında meme bezinde gram-negatif ve gram-pozitif patojenlerin meydana getirmiş olduğu enfeksiyonlarının bir sonucu olan mastitis, vücut ısısında artışa neden olarak fertilitiyi olumsuz yönde etkilemektedir (Hockett ve ark., 2000). Mastitisin neden olduğu ısı artışına bağlı olarak yem alım isteği de azalmakta, bu durum özellikle erken laktasyonda enerji dengesini olumsuz yönde etkileyerek vücut kondüsyon kaybına neden olmaktadır (Butler, 2000).

Süt sığırlarında fertilité üzerine mastitisin diğér bir etkisi, oosit ve embriyo kalitesi ve gelişimi ile uterus ortamı ve ovaryum fonksiyonu üzerine etkili olan bazı kimyasal maddelerin salgılanması üzerinedir. Bu maddelerden [interlökin](#)ler (IL-1  $\alpha$ , IL-1 $\beta$ , IL-6, IL-10, IL-12) ve TNF- $\alpha$  gibi sitokinler enfekte olan meme bezinde süt kökenli hücrelerden izole edilirler (Riollet ve ark., 2001). Bu nedenle *E.coli*'ye bağılı olarak IL-1 $\beta$ , IL-8, TNF- $\alpha$  (Waller ve ark., 2003) ve nitrik oksit (NO)'in (Hockett ve ark., 2000) sütteki konsantrasyonunda artış meydana gelmektedir. Özellikle NO'de meydana gelen artışlar embriyonik ölümlere yol açmaktadır (Hansen ve ark., 2004).

Bakterilerin neden olduğu meme enfeksiyonlarına bağılı olarak sütte ve kanda sitokinlerin oluşum mekanizması Şekil 1'de görülmektedir. Artan sitokinlerin hipotalamus, hipofiz ve ovaryum ekseninde endokrin sistem üzerinde yaratmış olduğu olumsuzluklara bağılı olarak ovulasyon gerçekleşmemektedir. Bununla birlikte sitokinlerin artışı, vücut ısısı ile NO ve PGF artışına da yol açarak embriyonik ölümlere neden olabilmektedir.



Şekil 1. Mastitisin üreme fonksiyonları üzerine etkileri (Hansen ve ark., 2004)

Sitokinler endometrial ve ovidukal dokular üzerinde değişimlere yol açarak embriyonik gelişimi olumsuz yönde etkilemektedir. Nitekim, Hansen ve ark. (2004), IL-1 $\beta$  endometrial stromal hücrelerin, IFN- $\alpha$  ise ovidukal epitelyum hücrelerinin çoğalmasını engellediğini bildirmişlerdir.

Mastitis ile birlikte sütte PGF<sub>2 $\alpha$</sub>  artışı meydana gelmektedir (Hockett ve ark., 2000). Gram-negatif hücre duvarının parçalanması ile endotoksinler artmakta, bu durum PGF<sub>2 $\alpha$</sub>  sentezine yol açarak zamansız luteolizise neden olmaktadır (Santos ve ark., 2004). Endometrium tarafından üretilen PGF<sub>2 $\alpha$</sub> , kızgınlık döngüsünün sonunda korpus luteumun yıkımına yol açmaktadır. TNF- $\beta$  ve IL-1c gibi sitokinler ise zamansız PGF<sub>2 $\alpha$</sub>  artışına neden olmakta (Skarzynski ve ark., 2000), bunun sonucunda embriyonik ve fetal ölümler gerçekleşmektedir (Hockett ve ark., 2000; Hansen ve ark., 2004).

### Üreme Ölçütleri Üzerine Mastitisin Etkileri

Yoğun bir şekilde patojenlere maruz kalan mastitisli sürülerde, üreme performansı olumsuz yönde etkilenmekte, bunu takiben iki kızgınlık arası süre (İKAS) değişmektedir (Moore ve ark., 1991). Özellikle buzağılama sonrası ilk tohumlamaya (BSİT) kadarki sürede klinik mastitis olan ineklerde tohumlama zamanında meydana gelen gecikmelerin yanında, ovulasyonun olmaması, LH salınımının veya östrojen sentezinin azalması gibi yetersiz foliküler gelişime bağlı olarak davranışsal kızgınlıklar daha az görülmektedir. Bu nedenle hem gram-negatif hem de gram-pozitif patojenler özellikle erken laktasyon süresince üreme performansı üzerine oldukça etkilidir (Günay ve Günay, 2008).

Barker ve ark. (1998), Jersey ineklerinde hastalık olgularının fertilité üzerine olan etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, BSİT'dan önce klinik mastitis olan ineklerde BSİTS (93 gün), BSİT'dan sonra klinik mastitis olan ve mastitise yakalanmayan ineklere göre daha yüksek bulunmuştur (71 gün). Araştırmacılar ayrıca, en uzun SP (136.6 gün) ve en fazla GBTS'nı (2.9), BSİT'dan sonra klinik mastitis olan ineklerde tespit etmişlerdir. Klinik mastitis olan ineklerde İKAS'de meydana gelen düzensizlikler 1.6 kat daha fazla olup (Moore ve ark., 1991), ilk tohumlamadan önce klinik veya subklinik mastitise yakalanan ineklerde ise BSİTS'nde 7 ila 10 gün arasında gecikme meydana gelmektedir (Linderth, 2003).

Günay ve Günay (2008) tarafından BSİT'dan sonra klinik mastitis olan Holstein ineklerinde GBTS'nin ( $3.4 \pm 0.9$ ), BSİT'dan önce klinik mastitis olan ( $2.1 \pm 0.9$ ) ve klinik mastitise hiç yakalanmamış ineklerle ( $1.8 \pm 0.8$ ) karşılaştırıldığında daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte araştırmacılar, en yüksek SP'nu BSİT'dan sonra klinik mastitis olan ineklerde (141.7 gün), en düşük ise kontrol grubunda (94.1 gün) belirlemişlerdir.

Santos ve ark. (2004) Holstein ineklerinde yaptıkları çalışmalarında GO, BSİT'dan önce mastitis olan ineklerde önemli derecede düşük bulunmuştur. BSİT'dan önce ve gebeliğe kadarki dönem içerisinde ilk mastitis olgusu tespit edilen hayvanlarda yavru atma olayları daha fazla görülmüştür. Araştırmacılar, mastitis olan hayvanlarda SP'nun da daha uzun olduğunu tespit etmişlerdir. Tablo 1'de bu konuda yapılan farklı çalışmada elde sonuçlar görülmektedir.

Tablo 1. Üreme performansı üzerine mastitisin etkileri

	Parametreler	Mastitis var	Mastitis yok
Shrick ve ark. (2001)	BSİTS (gün)	$77.3 \pm 2.7$	$67.8 \pm 2.2$
	GBTS (adet)	$2.1 \pm 0.2$	$1.6 \pm 0.2$
	SP (gün)	$110 \pm 6.9$	$85.4 \pm 5.8$
	GO (%)	48	63
Frago ve ark. (2004)	SP (gün)	$107 \pm 5$	$88 \pm 2$
	GBTS (adet)	$2.1 \pm 0.1$	$1.6 \pm 0.1$
	GO (%)	48	63

Tablo 1'den de anlaşılacağı üzere, mastitis olgusunun süt sığırlarının üreme performansı üzerine negatif etkileri söz konusudur.

### Üreme Ölçütleri Üzerine Somatik Hücre Sayısının (SHS) Etkileri

Laktasyonun erken dönemlerinde BSİT'dan önce SHS'ndeki artış, LH nabız sıklığı üzerine negatif yönde etki ederek ovulasyonun gecikmesinde olumsuz rol oynamaktadır. SHS aynı zamanda yavru atmalara ve BSİTS'nin uzamasında etkili olan PGF<sub>2α</sub> artışına yol açmaktadır (Barker ve ark., 1998).

SHS ile döl verim özellikleri arasındaki mevcut ilişkiler birçok çalışmada ortaya konmuştur. Juozaitiene ve Juozaitis (2005), Siyah alaca inekler üzerinde yaptıkları araştırmalarında süte SHS'nin artışı ile birlikte (100000 hücre/ml'den 800000 hücre/ml'ye kadar) ilk üç laktasyon süresince GBTS'nin arttığını, SP ve BA'nın uzadığını bildirmişlerdir. Rekik ve ark. (2008) tarafından test gününde alınan sütlerde yüksek SHS tespit edilen ineklerde hem BSİTS'nin (94.6 gün) hemde SP'nun (161 gün) daha uzun olduğu tespit edilmiştir. König ve ark. (2006), BSİT'dan sonraki ilk test gününde SHS'nin 400000 hücre/ml olması durumunda gebelik kayıplarının % 4 olacağını bildirmişlerdir.

SHS ile SP, BA, kuru dönem ve tohumlama indeksleri arasında 0.36 ile 0.44 arasında değişen düzeylerde pozitif yönde korelasyonlar bulunduğu Juozaitiene ve Juozaitis (2005) tarafından bildirilmiştir. Benzer şekilde Pryce ve ark. (1999) SHS ile GO ve buzağılama oranı (BO) arasında -0.40 ve 0.14 düzeyinde genetik korelasyonlar tespit etmişlerdir. Rupp ve Boichard (2003) ise yüksek SHS'nin daha düşük GO, buna karşın daha uzun BA ve BSİTS'ne yol açtığını vurgulamaktadırlar.

### Sonuç

Süt endüstrisinde en önemli meme hastalığı olan mastitis, süt sığırlarında yalnızca süt verimini değil, aynı zamanda üreme performansını da etkileyerek süt sığırı endüstrisinde büyük ekonomik kayıplara yol açmaktadır. Literatür bildirişlerinde mastitisin özellikle laktasyonun erken dönemlerinde üreme performansı üzerine etkili olduğu vurgulanmıştır. Bu dönemlerde gram-negatif ve gram-pozitif patojenlere bağlı olarak oluşan enfeksiyonlar ile süte ve kanda sitotoksin, endotoksin ve SHS artmakta, üreme performansında aksaklıklar meydana gelmektedir. Bu duruma bağlı olarak ineklerde daha uzun SP, daha fazla GBTS, daha düşük GO, daha uzun BSİTS ve BA görülmektedir. Laktasyondaki inekler için özellikle erken laktasyonda iyi sürü yönetim uygulamaları mastitis olgularının önlenmesi yanında hem sağlık ve süt kalitesi, hemde üreme etkenliğinin artırılmasında etkili olacaktır. Bununla birlikte bu güne değin yürütülen araştırma sonuçlarının ışığında yine de

tüm bu araştırma sonuçlarına karşın mastitis ile üreme özellikleri arasındaki fizyolojik ilişkiyi içeren daha fazla çalışmanın yapılmasına ihtiyaç duyulduğunu söylemek mümkündür.

### Kaynaklar

- Alpizar, E., Spicer, L.J. 1994. Effects of interleukin-6 on proliferation and follicle-stimulating hormone-induced estradiol production by bovine granulosa cells in vitro: dependence on size of follicle. *Biol. Reprod.* 50: 38–43.
- Barker, A.R., Schrick, F.N., Lewis, M.J., Dowlen, H.H., Oliver, S.P. 1998. Influence of clinical mastitis during early lactation on reproductive performance of Jersey cows. *J. Dairy Sci.* 81: 1285–1290.
- Butler, W.R. 2000. Nutritional interactions with reproductive performance in dairy cattle. *Anim. Reprod. Sci.* 60: 449–457.
- Fleischer, P., Metzner, M., Beyerbach, M., Hoedemaker, M., Klee, W. 2001. The relationship between milk yield and the incidence of some diseases in dairy cows. *J Dairy Sci* 84: 2025-2035.
- Frago, F., Ahmadzadeh, A., Shafii, B., Dalton, J.C., McGuire, M.A., Price, W.J. 2009. Effect of clinical mastitis and other diseases on reproductive performance of Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 112(3-4):273-282.
- Günay, A., Günay, U. 2008. Effects of clinical mastitis on reproductive performance in Holstein cows. *Acta. Vet. Brno.* 77:555-560.
- Hansen, P.J., Soto, P., Natzke, R.P. 2004. Mastitis and fertility in cattle – possible involvement of inflammation or immune activation in embryonic mortality. *Am J Reprod. Immunol.* 51(4):294-301.
- Hockett, M.E., Hopkins, F.M., Lewis, M.J., Saxton, A.M., Dowlen, H.H., Oliver, S.P., Schrick, F.N. 2000. Endocrine profiles of dairy cows following experimentally induced clinical mastitis during early lactation. *Anim. Reprod. Sci.* 58:241-251.
- Juozaityene, V., Juozaitis, A. 2005. The influence of somatic cell count in milk on reproductive traits and production of Black-and-White cows. *Veterinarski Arhiv.* 75(5):407-414.
- Kirk, J.H. 2004. Effect of clinical mastitis on production and reproduction. <http://www.vetmed.ucdavis.edu/vetext/INF-DA/Mastitis-on-Produc.pdf> (12 Ocak 2011).
- König, S., Hübner, G., Sharifi, R., Bohlsen, E., Detterer, J., Simianer, H., Holtz, W. 2006. Relation between the somatic cell count and the success of first insemination in East Frisian dairy herds on the basis of logistic models analysis. *Züchtungskunde* 78(2):90–101.
- Linderoth, S. 2003. Don't let subclinical mastitis zap reproductive efficiency. *Dairy herd management.* [http://www.dairyherd.com/directories.asp?pgID=724&ed\\_id=2332](http://www.dairyherd.com/directories.asp?pgID=724&ed_id=2332) (07 Aralık 2010).
- Malinowski, E., Gajewski, Z. 2010. Mastitis and fertility disorders in cows. *Polish Journal of Veterinary Sciences* 13(3):555-560.
- Moore, D.A., Cullor, J.S., BonDurant, R.H., Sischo, W.M. 1991. Preliminary field evidence for the association of clinical mastitis with altered interestrus interval in dairy cattle. *Theriogenology* 36:257–265.
- Petroff, M.G., Petroff, B.K., Pate, J.L. 2001. Mechanisms of cytokine-induced death of cultured bovine luteal cells. *Reproduction* 121:753-760.
- Pösö, J., Mäntysaari, E.A. 1996. Relationships between clinical mastitis, somatic cell score, and production for the first three lactations of Finnish Ayrshire. *J. Dairy Sci.* 79: 1284–1291.
- Pryce, J.E., Nielsen, B.L., Veerkamp, R.F., Simm, G. 1999. Genotype and feeding system effects and interactions for health and fertility traits in dairy cattle. *Livest. Prod. Sci.* 57:193-201.
- Rekik, B., Ajili, N., Belhani, H., Ben Gara, A., Rouissi, H. 2008. Effect of somatic cell count on milk and protein yields and female fertility in Tunisian Holstein dairy cows. *Livestock Science* 116:309–317.
- Riollet, C., Rainard, P., Poutrel, B. 2001. Cell subpopulations and cytokine expression in cow milk in response to chronic *Staphylococcus aureus* infection. *J. Dairy Sci.* 84: 1077-1084.
- Rupp, R., Boichard, B. 2003. Genetics of resistance to mastitis in dairy cattle. *Vet. Res.* 34:671–688.
- Santos, J.E.P., Cerri, R.L.A., Ballou, M.A., Higginbotham, G.E., Kirk, J.H. 2004. Effect of timing of first clinical mastitis occurrence on lactational and reproductive performance of Holstein dairy cows. *Anim. Reprod. Sci.* 80: 31-45.

- Schrick, F.N., Hockett, M.E., Saxton, A.M., Lewis, M.J., Dowlen, H.H., Oliver, S.P. 2001. Influence of subclinical mastitis during early lactation on reproductive parameters. *J. Dairy Sci.* 84:1407-1412.
- Seegers, H., Fourichon, C., Beaudeau, F. 2003: Production effects related to mastitis and mastitis economics in dairy cattle herds. *Vet Res* 34: 475-491.
- Skarzynski, D.J., Miyamoto, Y., Okuda, K. 2000. Production of prostaglandin  $F_{2\alpha}$  by cultured bovine endometrial cells in response to tumor necrosis factor  $\alpha$ : cell type specificity and intracellular mechanisms. *Biol. Reprod.* 62: 1116-1120.
- Waller, K.P., Colditz, I.G., Östensson, K. 2003. Cytokines in mammary lymph and milk during endotoxin-induced bovine mastitis. *Res. Vet. Sci.* 74:31–36.
- Yeşilada, E. 2002. Makrofaj ve lenfosit kaynaklı sitokin çalışmalarının halk ilaçlarının biyolojik etki değerlendirmesinde rolü. 14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, Bildiriler, 29-31 Mayıs 2002, Eskişehir, s. 49-52.



## Siyah Alaca Buzağılarda Erken Sütten Kesmenin Performans Üzerine Etkileri<sup>1</sup>

İbrahim Erez<sup>1</sup>, Serap Göncü<sup>2</sup>

<sup>2</sup>Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Hayvancılık Şube Müdürlüğü, Adana

<sup>2</sup>Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Adana

sgoncu@cu.edu.tr

### Özet

Bu çalışmada erken sütten kesme uygulamasının buzağı büyüme performansı ve yem maliyeti üzerine etkileri araştırılmıştır. 2010 yılı Kasım ayından 2011 Mayıs ayına kadar Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma Uygulama Çiftliğinde doğan dişi ve erkek buzağılar denemeye alınmıştır. Buzağılar doğumu izleyen ilk 3 gün analarıyla barındırılmış ve daha sonra süt içirme programıyla günde iki öğünde yemlenmişlerdir. Buzağılar bireysel bölmelerde barındırılmış ve sıvı yemler kova içinde verilmiştir. Buzağılara ikinci haftadan itibaren serbest buzağı başlangıç yemi verilmiştir. Buzağuların gün boyunca ve serbest olarak temiz su almaları sağlanmıştır. Sonuçlar, erken sütten uygulamasının buzağuların sonuç performansı üzerinde olumsuz etki etmediğini göstermiştir. Deneme gruplarının 35-70 gün ve 0-70 günler arası yemden yararlanma değerleri arası farklar istatistikî olarak önemli tespit edilmiştir. Fakat 120. gün performans değerlerinin karşılaştırmasında bu farklılıkların ortadan kalktığı tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Buzağı, erken sütten kesme, performans, Siyah Alaca

### The Effects of Early Weaning Practice at Performances of Black And White Calves

#### Abstract

The present study was carried out to investigate the effect of early weaning practice on calf health and performance of Holstein calves. Female and male calves born from November 2010 to May 2011 in Agricultural Faculty Farm, University of Çukurova, Adana, Turkey were used in the experiment. All calves were kept together with their mothers for the first 3 days after calving and then were housed in individual calf hutches. Calves were also received a commercial calf grower from second week of the trial to the weaning. Fresh water were supplied to the calves ad libitum in pail after consuming their liquid feeds. The results showed that the early weaning practice did not detrimental effect on calf performances. The feed conversion rate of the groups 35-70 and 0-70 days showed differences between the groups. But the differences between the groups disappear and they showed similar performances.

**Key Words:** Calf, early weaning, black and white

#### Giriş

Süt sığırcılığı işletmelerinde çeşitli nedenlerle (yaşlılık, düşük verim, hastalıklar veya mecburi kesim gibi), inekler sürüden çıkarılmakta ve doğan dişi buzağılar ile sürü yenilenmektedir. Bu gibi nedenlerle yapılan ayıklama oranları işletmeler arasında büyük değişim gösterse de kabul edilebilir sürü yenileme oranı %18-22 arasında olup, her yıl ortalama sürüden ayrılan ineklerin % 20'sinin yerine sağlıklı bir şekilde yetiştirilmiş düvelerin seçilerek sürüye katılması gerekecek demektir. Bu buzağılara buzağı döneminde uygulanacak bakım ve besleme, ergin dönem performanslar üzerinde etkili olmakta (Keleş, 2010) ve buda sürünün geleceği açısından sağlıklı buzağı büyütme programlarının önemini ortaya koymaktadır.

Süt sığırcılığında süt, toplam gelirin % 60'ını oluştururken buzağı ve envanter değer artışı toplam gelirin % 40'ını oluşturmaktadır. Bir diğer deyişle, bir işletme karlılığında üretilen buzağı sayısı % 40 etkili olmaktadır.

<sup>1</sup> Bu çalışma Vet. Hek. İbrahim EREZ'in Yüksek Lisans Tez Çalışmasından özetlenmiştir

Bir işletmede buzağı kayıplarının %2-12 (ort. %4) arasında olması normal kabul edilmektedir. Ancak bu oran işletmenin sağladığı bakım-yönetim koşulları ile büyük değişkenlik gösterebilmektedir. Buzağı kayıpları bir işletmeye buzağı ölümleri, ikame düve yetiştirme masraflarını artırması ve toplam süt verim miktarında oluşacak kayıplar ile veteriner ve tedavi masrafları ile karlılığa olumsuz yönde etkide bulunmaktadır (Anonim, 2011).

Bu nedenlerle karlılıkta, bir işletme satılabilir süt miktarını artırmak ve elde edilen buzağı sayısı ile bunların sağlıklı büyütülmesi çok büyük öneme sahiptir. Sığırcılık işletmelerinde buzağı büyütme konusunda hem satılabilir süt miktarını artırmak hem de sağlıklı büyümelerini sağlayacak programların geliştirilmesi amaçlı çalışmalara çok rastlanmaktadır. Bu amaca hizmet edecek en önemli uygulamalardan birisi de buzağuların içecekleri süt miktarı ve süt içirme süresini ayrıca buzağı sağlık ve gelişimini olumsuz etkilemeden azaltmak yönünde yapılan çalışmalardır (Jones ve Heinrichs, 2007, Lengemann ve Allen, 1959). Temel amaç, süt sığırcılığı işletmelerinde yetiştirilen buzağulara sıvı besleme döneminde sağlıklarını, büyüme ve gelişmeleri ile hayat boyu verimliliklerini etkilemeyecek miktarda sıvı temin edilmesidir. Ancak buzağuların süttten kesilmesinde temel ölçüt rumen gelişimi olup rumeni gelişmiş ve kaba ve kesif yemlerden faydalanabilen buzağuların süttten kesilebileceği bildirilmektedir (Keleş, 2010). Bu süre buzağıya uygulanan bakım besleme ve idari uygulamalar ile yakından ilgilidir. Buzağular hemen doğum sonrasında en büyük mideleri abomasum olup, diğer midelerin iki katı hacme sahiptir. Bu dönemde alınan kolostrum rumen ve retikulumdan geçmeden emme refleksi ile birlikte oluşan özafagus oluşu vasıtasıyla doğrudan abomasuma geçmektedir (Jones ve Heinrichs, 2007; Lengemann ve Allen, 1959; Anderson ve ark., 1987; Greenwood ve ark., 1997). Burada buzağı bazı maddeler asit, pepsin ve rennin salgılayarak süttün pıhtı veya katılaşmış hale gelmesini sağlar. Bu haldeki süt daha sonra yavaşça bağırsaklara geçiş yaparak sindirilir ve absorbe edilir. İlk üç mide (rumen, retikulum, omasum) gelişinceye kadar, buzağuların sindirebileceği tek besin kaynağı süttür. Rumen, alınan kurumadde miktarıyla orantılı olarak gelişerek fonksiyonel duruma geçer. İlk üç midenin görevi, maliyeti daha düşük olan konsantre yemleri ve otları ayırarak parçalamak ve içindeki besin maddelerini, bağırsaklarda süttün absorbe edildiği şekilde kolayca absorbe edilecek forma getirmektir. Rumenin fonksiyonel hale gelmesi de ancak katı yem tüketiminin başlamasıyla mümkündür. Rumenin hızlı gelişmesi ile süt yerine katı yemlerin kullanılması buzağı büyütme maliyetlerinin azaltılması yanında, kuru yemleri daha kısa sürede sindirebilir hale gelerek daha güçlü yetişmesini de sağlayabilir. Rumen gelişimi 3-8 haftalar arasında hızlı gerçekleşmekte olup, bu süreçlerde rumen gelişiminin uyarılması erken süttten kesmeyi sağlamada büyük yardımcıdır (Quigley ve ark., 1991). Türkiye’de ise koşullara ve işletmelere göre süttten kesim süresi 70 gün ile 180 gün arasında değişmektedir (Karakaş 2002; Arpacık ve ark., 1977). Amerika’da buzağuların 8-10 haftalık yaşlarda süttten kesildikleri bildirilmektedir (USDA, 2002). Katı yemlere erken geçiş yapabilen 4 haftalık yaşta buzağuların süttten kesim yapılabileceğinin göstergesi olan kan uçucu yağ asit içeriği ve buzağı başlangıç yemi tüketiminin arttığı bildirilmektedir (Quigley ve ark., 1991). Buzağı rumen bakteri popülasyonunun 3 haftalık yaşta gelişmeye başladığını bildiren çalışma sonuçları da mevcuttur (Anderson ve ark., 1987). Perston (1956) ve Quayle (1958), buzağuları 21-24 gün sütle büyütmede canlı ağırlık artışları ve gelişmelerinde olumsuz yönde bir etkilenenin olmadığını bildirmektedirler. Buzağular genel olarak 3 haftadan itibaren uçucu yağ asitlerinden faydalanabilmekte (Martin ve ark., 1959) ve bu nedenle erken süttten kesim yapılabilmektedir. Rumenin hızlı gelişmesi ile süt yerine katı yemlerin kullanılması buzağı büyütme maliyetlerinin azaltılması yanında, kuru yemleri daha kısa sürede sindirebilir hale gelerek daha güçlü yetişmesini de sağlayabilir. Bu gelişme ise işletmenin uyguladığı buzağı büyütme programına bağlı olarak değişen sürelerde gerçekleşir. Karakaş (2002), Bursa ili Yenişehir ilçesinde süt sığırı yetiştiren 10 işletmede doğan 135 Holstein dişi ve erkek buzağıda 32 ve 35 kg doğum ağırlığı tespit edildiğini bildirilmektedir. Ayrıca, işletmelerde buzağuların süttten kesim yaşı ortalamasını 82 gün, bu süre içerisinde tüketilen süt miktarı ise 419 kg olarak bildirmektedir. Arpacık ve ark. (1977), Karacabey Tarım İşletmesinde Karacabey Esmeri dişi buzağuların 350 kg yağlı, 300 kg yağsız toplam 650 kg süt verilen büyütme gruplarına 4. ayın sonunda süttten kesme metodu uygulandığını bildirmişlerdir. Ancak yurtdışında yapılan çalışmalarda daha kısa sürelerde buzağuların rumen gelişimini tamamladığı ve erken süttten kesmenin mümkün olduğu bildirilmektedir (Perston, 1956; Quayle, 1958; Norton ve Eaton, 1946). Kehoe ve ark (2007), yemleme sıklığı ve süttten kesim yaşının buzağı gelişimi sağlığı ve rumen gelişimi üzerine etkileri konulu çalışma sonuçlarında, 14 Siyah Alaca buzağuların 3, 4, 5 veya 6 haftalık yaşta süttten kesmenin fark oluşturmadığını bildirmektedirler.

Buzağının normal rumen gelişmesini tamamladıktan sonra süttten kesilmesi erken süttten kesme olarak tanımlanabilir. Bundan daha uzun tutulan süreler ise 70 güne kadar normal süttten kesim ve bundan daha uzun süreler ise uzun süttten kesim olarak gruplanabilir. Buradaki uygulama tamamen yetiştiricinin bilgi birikimi ve koşullarına bağlı olarak şekillenmektedir.

Buzağılara içirilmesi gereken süt miktarı konusunda yapılan çalışmalarda bir buzağının büyüme döneminde en az 100 litre süt içmesi gerektiği bundan fazlasının işletmenin süt satış fiyatı ve besleme programı ile ilgili olduğu bildirilmektedir (Şekerden ve Özkütük, 1997). 140 litreden başlayıp 360 kg'a kadar kullanılan süt içirme programları mevcuttur. 225 kg, 250 kg, 325 kg en çok kullanılan süt içirme programı uygulama miktarlarıdır (Şekerden ve Özkütük, 1997). Jenny ve ark. (1982), canlı ağırlığının %6, %8, %10'u kadar süt verilerek 4. haftada süttten kesilen Siyah Alaca buzağuların performanslarını 6. haftaya kadar inceledikleri çalışmalarında, tüketilen süt miktarının 4 hafta boyunca canlı ağırlık artışında etkili olduğunu, ancak süttten kesimden sonra fazla süt tüketen grupların canlı ağırlık artışlarının azaldığını belirtmişlerdir. Aynı araştırmacılar, grupların süttten kesime kadar günlük canlı ağırlık artışı ortalamalarını sırasıyla 0.26 kg, 0.38 kg, 0.42 kg, 4. ve 6. haftalar arasında ise 0.60 kg, 0.60 kg, 0.46 kg olduğunu, doğumdan 6. haftaya kadarki dönemde toplam canlı ağırlık artışı üzerinde fazla tüketilen süt miktarının etkisinin bulunmadığını bildirmişlerdir.

Erken süttten kesmede ise farklı yöntemler uygulanmakta olup, süttten kesim çağını saptamada önemle üzerinde durulması gereken husus buzağının günlük kesif yem tüketiminin 600-700 gr'a ulaşmasıdır. Quigley ve ark., (1991) bir buzağının 3 gün arka arkaya 600-700 g kesif yem tükettiklerinde süttten kesilebileceklerini bildirmektedirler.

Ancak Türkiyede alışkanlıklar ve tecrübeler yetiştiricinin buzağı kayıplarından çekindiklerini ve bu nedenle uzun süre ve çok süt içirmekle buzağı kayıplarının önüne geçebilecekleri şeklinde bir düşüncelerini ortaya koymaktadır. Özellikle küçük işletmelerde çok önemli bir uygulama olmasa da özellikle entansif işletmeler için bu uygulamaların karlılıkta oldukça önemli etkilere sebep olması nedeniyle erken süttten kesme konusu oldukça geniş çaplı çalışmalara konu olmuştur.

Bu çalışmada da özellikle Türkiye entansif işletme koşullarına uygulanan 35 günde süttten kesme uygulamasının süttten kesim sonrası gelişme performansının 70 günde süttten kesilenlerle karşılaştırılarak yetiştiricinin bu konudaki çekincelerine cevap bulunması amacıyla kurgulanmıştır. Bu noktadan hareketle; bu çalışmanın 35 günde erken süttten kesilen ve 70 günlük süt içirme programıyla süttten kesilen buzağuların, süttten kesim öncesi ve süttten kesim sonrası 120 günlük yaşa kadar olan büyüme performansların karşılaştırılması diğer çalışmalardan farkını oluşturmaktadır.

## **Materyal ve Yöntem**

### **Materyal**

Bu çalışma, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma Uygulama Çiftliğinde 2009-2010 yılında doğmuş olan erkek ve dişi 40 baş buzağı ile bireysel buzağı büyüme bölmelerinde yürütülmüştür. Denemede ortaya konulan amacı gerçekleştirmek için erkek ve dişi buzağılarda 35 ve 70 gün süt içirme periyodu uygulanmış ve süttten kesim sonrası 120 güne kadar günlük canlı ağırlık artışı, yem tüketimleri, yemden yararlanma oranları üzerinde durulmuş ve ekonomik analizleri yapılmıştır.





**Resim 1.** Ç.Ü.Z.F. Araştırma Uygulama Çiftliği buzağılığı

Deneme grupları, erkek ve dişi olmak üzere iki cinsiyet ve 35 ile 70 günlük süt içirme periyotları olmak üzere 2 faktörlü olarak oluşturulmuştur. Her grupta en az 10 buzağı olmak üzere toplam 40 buzağıya ait veriler elde edilinceye kadar denemeye devam edilmiştir. Buzağılar 120. gün performansları belirleninceye kadar bireysel büyütme bölmelerinde(Resim 1 ve Resim 2) tutulmuşlardır.



**Resim2.** Bireysel buzağı büyütme kulübeleri

Buzağılar doğduktan sonra bakımı yapıp, annesinden ilk yarım saat içinde ağız sütü almaları sağlanmıştır. Buzağılar daha sonra doğum bölmelerinin karşısında annesini görebileceği şekilde olan bireysel bölmelerde, buzağılıktaki bireysel buzağı 4 gün boyunca barındırılmış ve 5. Günden sonra buzağılıktaki bireysel buzağı büyütme bölmelerine alınmışlardır. Bütün gruplardaki buzağılara denemede önceden planlanmış süt

içirme süreleri dâhilinde, bir sabah bir akşam olmak üzere günde 2 defa toplam 4 lt./gün tam yağlı süt verilmiştir. Buzağılıktaki bireysel bölmelerine alındıkları 4. günden itibaren bütün deneme gruplarındaki buzağuların önünde, buzağı başlangıç yemi ve öğütülmüş yonca kuru otu ayrı ayrı ve sürekli olarak bulundurulmuştur (Çizelge 1 ve Çizelge 2).

**Çizelge 1.** Denemede kullanılan buzağı başlangıç ve buzağı büyütme yeminin besin maddesi kompozisyonu

Besin Maddesi İçeriği	Buzağı Başlangıç Yemi	Buzağı Büyütme Yemi	Besin Maddesi İçeriği	Buzağı Başlangıç Yemi	Buzağı Büyütme Yemi
Kuru madde (% en az)	88	88	Kalsiyum (% en az-en çok)	1,0-2,0	1,0-2,0
Ham protein (% en az)	18	17	Fosfor (% en az)	0,5	0,5
Ham selüloz (% en çok)	12	12	Sodyum (% en az-en çok)	0,1-0,4	0,1-0,4
Ham kül (% en çok)	8	10	A vitamini (IU/kg en az)	5000	5000
Metabolik enerji (kcal/kg, en az)	2800	2600	D3 vitamini (IU/kg en az)	600	600
Hci'de çözünmeyen kül (% en çok)	1	1	E vitamini (mg/kg en az)	25	25

**Çizelge 2.** Denemede kullanılan yoncanın besin maddesi içeriği

Kuru madde (%)	91,83	Adf (%)	46,79
Ham protein (%)	13,12	Ndf (%)	54,87
Ham kül (%)	6,70	Ham yağ (%)	0,87

Bütün gruplara 70 ile 120. günler arası, %60 yonca samanı ve %40 buzağı büyütme yemi içeren rasyon serbest olarak verilmiştir. Temiz su, buzağuların önünde her zaman serbest olarak bulundurulmuştur.

## Yöntem

Buzağular doğdukları günden itibaren, plastik kulak numaraları takılarak numaralanmıştır. Daha sonra bireysel büyütme bölmelerine alınmış ve deneme boyunca bireysel bölmelerde tutulmuşlardır. Buzağılardan, cinsiyet, yaş ve canlı ağırlık bakımından mümkün olduğunca birbirine yakın ve en fazla 10 gün aralıkla doğanların deneme gruplarına dağıtılması ile zaman farklılığının etkisi elemine edilmeye çalışılmıştır. Bu çalışmada buzağuların gelişme performansları ve yem tüketimleri ayrıca muamelelerin buzağı büyütmenin ekonomikliğine olan etkilerinin de ortaya konulması amaçlanmıştır. Bu nedenle buzağı gelişiminin takibi amacıyla canlı ağırlık 15 günlük aralıklarla, yem tüketim verileri haftalık dönemler halinde belirlenmiştir. Deneme süresince elde edilen rakamlardan yararlanılarak günlük canlı ağırlık artışı, günlük yem tüketimi ve yemden yararlanma oranları hesaplanmıştır.

## İstatistik analizler

Çalışmanın her iki cinsiyette yürütülmesi söz konusu olduğundan deneme tesadüf parsellerinde 2x2 faktöriyel tertipte yürütülmüş ve süt içirme süresinin 2 düzeyi (kontrol-erken süttten kesilen) ile cinsiyet (erkek-dişi) etkisi interaksyon ile birlikte ortaya konmuştur. Verilerin analizi SPSS paket programı ile yapılmıştır.

## Araştırma Bulguları ve Tartışma

Bu çalışmada 35 ve 70 gün süt içirme uygulamasına tabii tutulan buzağuların süttten kesim öncesi ve sonrası dönemde performans verileri Çizelge 3'de verilmiştir. Denemeye erkek ve dişi buzağular 2 ayrı grup halinde alınmış ve doğum ağırlıkları arası farklar istatistikî olarak önemli saptanmamıştır. Erken süttten kesilen grup ile diğer grubun 35 ve 70. gün canlı ağırlıklarındaki farklılıklar da istatistikî olarak önemli ( $P < 0.05$ ) bulunmuştur.

**Çizelge 3..** 35 ve 70 gün süt içirme uygulamasına tabii tutulan buzağuların süttten kesim öncesi ve sonrası dönemde performans verileri

SÜRE	SÜT KESİM ZAMANI (SK)	ERKEN (35 Gün)		NORMAL (70 Gün)		SEM	P<		
		Dişi	ERKEK	Dişi	ERKEK		SK	C	SK x C
<b>Doğum Ağırlığı</b>	DA (kg)	38,03	39,22	37,10	39,14	0,91	0,58	0,08	0,64
<b>0-35 Gün</b>	YT (g/gün)	202,26	190,71	139,48	206,79	26,89	0,39	0,31	0,15
	KBYT (%)	8,70	11,01	7,36	15,86	4,26	0,68	0,21	0,47
	KSYT (%)	37,96	40,66	30,97	42,47	6,69	0,70	0,29	0,51
	GCAA (g/gün)	464,31	472,22	507,47	499,72	43,54	0,42	1,00	0,86
	YYO (GCAA/GYT)	2,83	2,81	3,97	2,97	0,38	0,09	0,18	0,20
<b>35. Gün Ağırlığı</b>	CA (kg)	51,96	53,38	52,33	54,13	1,54	0,72	0,30	0,90
<b>35-70 Gün</b>	YT (g/gün)	1716,02	1790,36	1678,50	1618,57	124,42	0,40	0,95	0,59
	KBYT (%)	12,03	13,50	11,26	14,81	2,36	0,91	0,29	0,66
	KSYT (%)	87,97	84,84	87,08	85,20	2,38	0,91	0,30	0,79
	GCAA (g/gün)	805,94	816,04	870,00	927,71	54,26	0,11	0,54	0,66
	YYO (GCAA/GYT)	0,48	0,47	0,55	0,61	0,05	0,03	0,68	0,48
<b>70. Gün Ağırlığı</b>	CA (kg)	84,20	86,03	87,13	91,24	3,05	0,19	0,34	0,71
<b>0-70 Gün</b>	YT (g/gün)	959,17	986,83	898,08	909,50	69,58	0,33	0,78	0,91
	KBYT (%)	10,37	12,25	9,31	15,34	2,81	0,72	0,17	0,47
	KSYT (%)	62,96	62,75	59,02	63,83	3,86	0,71	0,56	0,52
	GCAA (g/gün)	615,56	624,11	666,99	694,67	35,61	0,09	0,61	0,79
	YYO (GCAA/GYT)	0,66	0,65	0,79	0,81	0,05	0,01	0,88	0,74
<b>90. Gün Ağırlığı</b>	CA (kg)	98,86	99,76	103,10	108,83	3,27	0,05	0,32	0,46
<b>70-120 Gün</b>	YT (g/gün)	3883,00	3893,83	3911,25	3885,00	100,37	0,92	0,94	0,85
	KBYT (%)	21,07	18,92	20,66	21,04	1,31	0,52	0,50	0,34
	KSYT (%)	78,93	81,08	79,34	78,96	1,31	0,52	0,50	0,34
	GCAA (g/gün)	837,04	811,85	820,56	876,30	57,58	0,68	0,79	0,49
	YYO (GCAA/GYT)	0,22	0,21	0,22	0,23	0,02	0,58	0,93	0,61
<b>120. Gün Ağırlığı</b>	CA (kg)	121,87	122,56	124,05	130,68	3,42	0,14	0,29	0,39
<b>0-120 gün</b>	YT (g/gün)	2163,17	2183,83	2138,67	2134,75	65,98	0,58	0,90	0,85
	KBYT (%)	14,78	15,00	13,98	17,68	1,60	0,56	0,23	0,28
	KSYT (%)	69,54	70,30	67,39	70,06	2,56	0,64	0,51	0,71
	GCAA (g/gün)	698,61	694,51	724,58	762,78	26,45	0,08	0,52	0,43
	YYO (GCAA/GYT)	0,32	0,32	0,35	0,36	0,02	0,04	0,75	0,60
	Buzağının 1 günlük maliyeti (TL)	1183,20	1211,18	1123,58	1201,03	50,90	0,50	0,31	0,63

**DA:** Doğum ağırlığı, **CA:** Canlı ağırlık, **YT:** Yem tüketimi, **KBYT:** Kaba yem tüketimi, **KSYT:** Kesif yem tüketimi, **GCAA:** Günlük canlı ağırlık artışı, **YYO:** Yemden yararlanma oranı, **GYT:** Günlük yem tüketimi.

90. gün kontrol tartım sonuçları arasındaki farkların istatistikî olarak önemli olduğu ve 70 gün süt içirme programına tabii tutulan grubun (108 kg), erken süttten kesilen gruptaki buzağulara göre (99 kg) daha yüksek canlı ağırlıkta olduğu saptanmıştır. Ancak 120. gün canlı ağırlık tartımı analiz sonuçları, bu farkın 120. günde ortadan kalktığını göstermektedir. Grupların 120. gün canlı ağırlıklarına bakıldığı zaman, erken süttten kesilen buzağuların canlı ağırlıklarının (122 kg) 70. günde süttten kesilen gruptan (127 kg) daha düşük olarak saptanmasına rağmen grup içi varyasyon nedeniyle bu farkın istatistikî olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir (P<0.05). Yemden yararlanma oranlarına bakıldığında, hem erkek hem de dişilerde 0-70. gün ile 35-70. günler arası yemden yararlanma oranları arasındaki farkların istatistikî olarak önemli olduğu ve erken süttten kesilen gruplarda 0-70. gün ile 35-70. günler arası yemden yararlanma oranlarının daha düşük olduğu saptanmıştır.

0-120 günlük performans verileri incelendiği zaman erken süttten kesilen buzağuların yemden yararlanma oranlarının normal süttten kesilen gruba göre daha az olduğu ve aralarındaki farklılığın istatistikî olarak önemli olduğu saptanmıştır ( $P<0.05$ ). Bu durum erken süttten kesilen buzağuların yem tüketimlerinin, normal süttten kesilen gruba göre daha fazla olduğundan kaynaklanmaktadır. Aynı zamanda 35-70. günler arasında, erken süttten kesilen buzağular gereksinmelerini sadece yemden karşılarken, diğer grup yeme ek olarak günlük 4 litre de süt tüketmektedir. Bundan dolayı 70. günde süttten kesilen grupta GCAA değerleri, 35. günde süttten kesilen gruba göre daha fazla bulunmuş ve aralarındaki farklılık istatistikî olarak önemli olma eğiliminde saptanmıştır ( $P<0.09$ ).

Bu çalışmada elde edilen sonuçlar, buzağuları 21-24 gün sütle büyütmede canlı ağırlık artışları ve gelişmelerinde olumsuz yönde bir etkilenmenin olmadığını bildiren Perston (1956) ve Quayle (1958) ve beş hafta sonunda erken süttten kesilen Esmer, Holstein ve Simmental buzağularda erken süttten kesmenin büyüme ve gelişmeyi olumsuz etkilemediğini bildiren Tüzemen (1991)'in sonuçları ile benzer yönde gerçekleşmiştir.

Türkiye'de buzağularda süttten kesme uygulamasında farklı süreler söz konusu olup 2 aydan 6 aya kadar değişen uygulamalar mevcuttur (Karakaş, 2002; Arpacık ve ark., 1977). Ancak yurtdışında yapılan çalışmalarda daha kısa sürelerde buzağuların rumen gelişimini tamamladığı ve erken süttten kesmenin mümkün olduğu bildirilmektedir (Perston, 1956; Quayle, 1958; Norton ve Eaton, 1946). Winter (1985), 3, 5 ve 7 haftalık yaşlarda süttten kesilen buzağuların süttten kesim önce ve sonrasında günlük canlı ağırlık artışı ve kuru madde alım değerleri arasında fark olmadığını bildirmektedir.

Bu çalışma, özellikle süttten kesim sonrası performansın erken süttten kesmede olumsuz etkilenmediği ve 120. günde olası farklılıklarında ortadan kalktığını göstermektedir. Ancak bu konuda yapılmış çok fazla çalışma olmaması karşılaştırmayı zorlaştırmaktadır. Yine bu çalışma sonucunu destekler nitelikte olan Uğur ve ark. (2004), 30, 45 ve 60. günde süttten kesilen buzağuların performanslarını karşılaştırmak amacıyla yaptıkları çalışma sonucunda ilk buzağılama yaşı, 305 gün süt verimi ve süt yağı değerleri arası farkların istatistikî olarak önemli olmadığını bildirmektedir

### Ekonomik değerlendirme

Yapılan ekonomik değerlendirme sonucu Çizelge 4.'de verilmiştir. Günlük 2 öğünde toplam 4 litre süt içirilen bir süt içirme programında 35 günde bir buzağı (4 lt.x35 gün) 140 lt. süt içmektedir. Bu süre 70 güne çıktığında içirilen süt miktarı (4 lt.x70 gün) 280 lt.'ye çıkmaktadır. Entansif bir işletmede sütün litresinin 0,60 TL olduğu hesap edilecek olursa, 1 buzağı için aradaki fark (140 lt.x0,60 gün) 84 TL'ye karşılık gelmektedir. Bu verilerden anlaşıldığı üzere 35 günlük bir süt içirme programıyla 1 buzağının içtiği süt miktarı ve maliyeti 70 günlük bir süt içirme programına göre % 50 daha ekonomiktir. Ayrıca 100 sağmallık bir işletmede kulübe maliyeti buzağuların kulübede kalma süresi ile ilişkili olup işletme ilk yatırım maliyetleri üzerinde etkilidir. Bu nedenle, işletmede uygulanan süt içirme süresinin 70 günden 35 güne düşürülmesiyle, işletmenin toplam kulübe gereksinimi yarı yarıya düşecektir.

**Çizelge 4.** 35 ve 70 gün süt içirme programlarında süt maliyeti

Süttten Kesme Zamanı	Günlük İçirilen Süt Miktarı (litre)	Süttten Kesime Kadar 1 Buzağıya İçirilen Toplam Süt Miktarı (litre)	Süttten Kesime Kadar 1 Buzağıya İçirilen Sütün Maliyeti (TL)	Süttten Kesime Kadar 100 Buzağıya İçirilen Sütün Maliyeti (TL)
35. Gün	4	140	84	8.400
70. Gün	4	280	168	16.800

Tüzemen (1991) beş hafta sonunda erken süttten kesilen Esmer, Holstein ve Simental buzağularda erken süttten kesmenin büyüme ve gelişmeyi olumsuz etkilemediğini ayrıca önemli boyutta ekonomi sağlandığını bildirmiştir. Bu çalışmada elde edilen bulgular, erken süttten kesme uygulaması ile yaklaşık % 50 avantaj elde edilebileceğini bildiren araştırma sonuçları (Tüzemen 1991; Arpacık ve ark. 1977; Uludağ 1967) ile benzer sonuç vermiştir.

**Sonuç**

Bu çalışma neticesinde, rumen gelişimini uyararak ve satılabilir süt miktarını artırmak için, işletme koşulları buzağı bakım ve takibinde yeter koşullara sahip ise sütü değer fiyatlara satabiliyorsa 35 günde süttten kesebilecekleri anlaşılmaktadır.

**Kaynaklar**

- ANDERSON, K. L., T. G. NAGARAJA, J. L. MORRILL, T. B. AVERY, S. J. GALITZER, AND J. E. BOYER, 1987. Ruminant microbial development in conventionally or early-weaned calves. *J. Anita. Sci.* 64:1215.
- ANONIM, 2011. Buzağı Büyütme Metodları. <http://www.muratgorgulu.com.tr/altekrans.asp?id=24> (Erişim Tarihi: 18.07.2011).
- ARPAKCIK, R., YOSUNKAYA, H., ERTURAN, M. Farklı miktarlarda süt ile beslenen Karacabey Esmeri dişi buzağların büyüme ve fertilitite performanslarının karşılaştırılması. *Lalahan Zootekni Araştırma Enstitüsü Dergisi.* 1977, XVII, 3-4, 61-81.
- GREENWOOD, R.H., MORRILL, J.L., TITGEMEYER, E.L., 1997. Using Dry Feed Intake As a Percentage of initial Body Weight as a Weaning Criterion Department of Animal Sciences and Industry. Kansas State University, Manhattan 66506.
- JENNY, B.F., VAN DIJK, H.J., GRIMES, L.W., 1982. Performance of Calves Fed Milk Replacer Once Daily At Various Fluid Intakes and Dry Matter Concentrations Department of Dairy Science, Clemson University, Clemson, SC 29631.
- JONES, C., HEINRICH, J., 2007. Early Weaning Strategies. (Available: [http://www.extension.org/pages/Early\\_Weaning\\_Strategies](http://www.extension.org/pages/Early_Weaning_Strategies) , 10 April 2010)
- KARAKAŞ, E., 2002. Bursa-Yenişehir İlçesinde Yetiştirilen Holştayn Buzağların Doğum Ağırlığı, Süttten Kesim Yaşı, Süt Tüketimleri ve Yaşama Güçleri. *Uludağ Univ. J. Fac. Vet. Med.* 21 (2002) 77-81.
- KELEŞ, A.E., 2010. Süttten Kesim Öncesinde Kaba Ve Kesif Yem Verilme Şeklinin Süttten Kesim Sonrası Buzağı Büyüme Performansına Etkileri (Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 2010.
- KEHOE, S.I., DECHOW, C.D., HEINRICH, A.J. 2007. Effects of weaning age and milk feeding frequency on dairy calf growth, health and rumen parameters. *Livestock Science* 110 (2007) 267–272.
- LENGEMANN, F.W., ALLEN, N.N., 1959. Development of rumen function in the dairy calf. II. Effect of diet upon characteristics of the rumen flora and fauna of young calves. *Journal of Dairy Science* 42(7): 1171-1181.
- MARTIN, W.G., RAMSEY, H.A., MATRONE, G., WISE, G.H., 1959. Responses of young calves to a diet containing salts of volatile fatty acids. *J. Dairy Sci.* 42, 1377–1386.
- NORTON, C. L., EATON, H. D., 1946. Dry calf starters for dairy calves. *Cornell Agric. Exp. Sta. Bull.* 1946, 835.
- PERSTON, T. R. 1956. Dry feeding of calves. *Agriculture.* 1956, 62:462.
- QUAYLE, P. D. 1958. A study of the effects of dietary aureomycin and methods of weaning in early weaned calves. *J. Agric. Sci.* 1958, 50:535.
- QUIGLEY III, J.D., SMITH, Z.P., HEITMANN, R.N., 1991. Changes in plasma volatile fatty acids in response to weaning and feed intake in young calves. *J. Dairy Sci.* 74, 258–263.
- ŞEKERDEN, Ö., ÖZKÜTÜK, K., 1997. Büyükbaş Hayvan Yetiştirme. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No: C – 122, Adana.
- TÜZEMEN, N., 1991. Erken süttten kesilen Esmer, Siyah Alaca ve Sarı Alaca buzağların yemden yararlanma ve büyüme özelliklerinin karşılaştırılması. *Doğa- Tr. Journal of Veterinary and Animal Sci.* 1991, 16:65-75.
- UĞUR, F., SAVAŞ, T., DOSAY, M., KARABAYIR, A., ATAŞOĞLU, C., 2004. Growth and behavioral traits of Turkish Saanen kids weaned at 45 and 60 days. *Small Rumin. Res.* 52: 179-184.
- ULUDAĞ, N. 1967. Yağsız sütle buzağı büyütme ve ekonomisi. *TUBİTAK 1. Bilimsel Kongre tebliği,* Ankara, 8-10 Ekim, 1967.
- USDA, 2002. Part I: Reference of dairy health and management in the United States, 2002. USDA:APHIS:VS,CEAH, Natl. Anim. Health Monitoring Sys., Fort Collins, CO.

WINTER, K.A., 1985. Comparative performance and digestibility in dairy calves weaned at three, five, and seven weeks of age. *Can.J. Anim. Sci.* 65, 445–450.





## Süt Sığırlarında Fotoperiyodun Süt Verimi ve Üreme Performansı Üzerine Etkileri

Ertuğrul Kul<sup>\*</sup>, Hüseyin Erdem, Savaş Atasever

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Samsun

\* e-posta: [ekul@omu.edu.tr](mailto:ekul@omu.edu.tr); Tel: +90 (362) 3121919; Faks: +90 (362) 4576034

### Özet

Süt sığırlarında gün uzunluğuna bağlı olarak endokrin sistemde birçok değişim meydana gelmektedir. İlk olarak ışık yoğunluğunun artışı ile birlikte epifizden salgılanan melatonin hormonu baskı altına alınırken, prolaktin ve insülin benzeri büyüme faktörü-I (IGF-I) salgısı artmaktadır. Uzun gün fotoperiyoda (UGF) maruz kalan laktasyondaki ineklerin süt verimleri yüksek prolaktin ve IGF-I konsantrasyonuna bağlı olarak artmaktadır. Kurudaki ineklerde ise kısa gün fotoperiyot (KGF), hem bağışıklık sisteminin güçlenmesi hem de sonraki laktasyonda yüksek süt verimi için büyük önem taşımaktadır. Fotoperiyot, üreme performansı üzerine de etkili olup, UGF'ta süt sığırı düveleri daha erken cinsi olgunluk yaşına (COY), ilkin tohumlama yaşına (İTY) ve ilkin buzağılama yaşına (İBY) ulaşmaktadır. Bu makalede fotoperiyodun laktasyon ve kurudaki süt sığırlarında süt verimi ile üreme performansı üzerine etkileri tartışılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Fotoperiyot, süt sığırı, süt verimi, üreme, melatonin

### Effects Of Photoperiod on Milk Yield and Reproductive Performance of Dairy Cows

#### Abstract

Many changes related to day length are occurred in the endocrine system in dairy cows. Firstly, melatonin hormone released from the pineal is depressed due to elevated light intensity, and prolactin and insulin-like growth factor-I (IGF-I) secretion are increased, Milk yield of lactating cows exposed to a long-day photoperiod (LDPP) are increased with regard to high prolactin and IGF-I concentrations. Short-day photoperiod (SDPP) has great importance for both enhance immune function and high milk yield in the subsequent lactation of dry cows. Photoperiod also effective on reproductive performance, such that dairy heifers under LDPP are reached to earlier age at puberty (AP), first service age (FSA) and first calving age (FCA) in an early time. In this review, effects of photoperiod on milk yield and reproduction performance of lactating and dry cows have been discussed.

**Key words:** Photoperiod, dairy cow, milk yield, reproduction, melatonin

#### Giriş

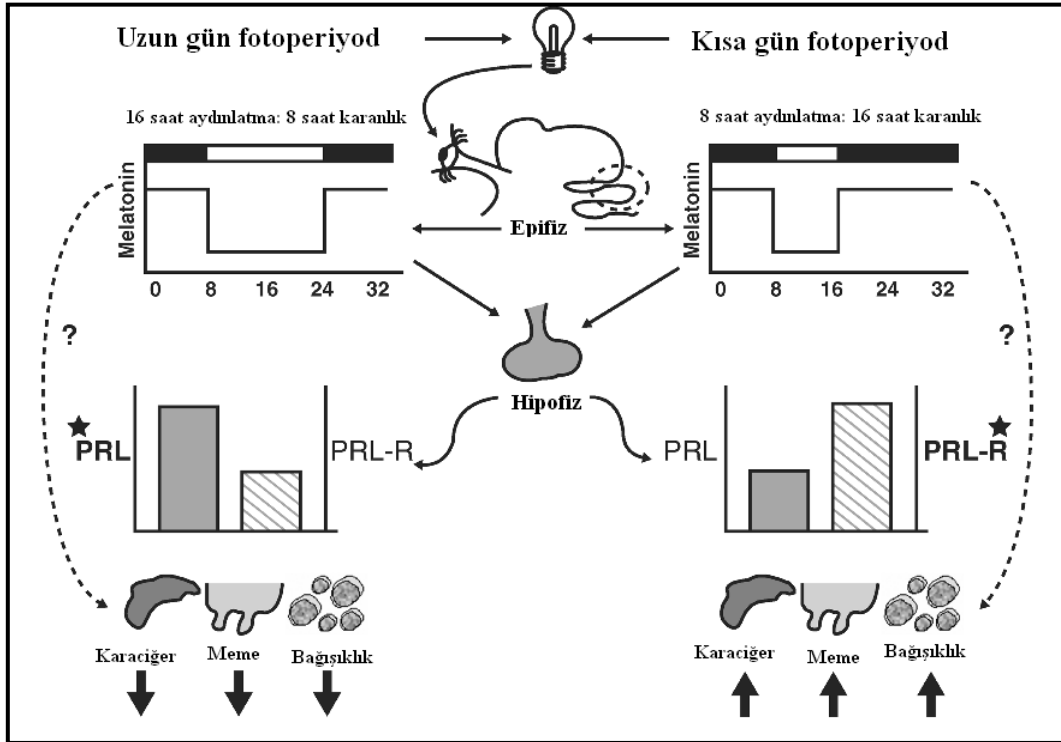
Yıllık gün uzunluğundaki değişimler olarak bilinen fotoperiyodizm sığır, koyun, keçi gibi hayvan türlerinde cinsel aktivitede görülen değişimler yanında süt ve döl verim özellikleri üzerine etkili önemli bir çevresel faktördür. Fotoperiyodun etkileri türler arasında farklılıklar göstermektedir. Bazı türlerde uzun gün fotoperiyot (UGF) ekili olurken, bazılarında ise kısa gün fotoperiyot (KGF) daha fazla etkilidir (Çevik ve Yurdaydın, 1998).

Fotoperiyot, süt sığırlarında süt ve döl verim özelliklerinin iyileştirilmesinde oldukça önemlidir. Literatür bildirişlerinde süt sığırlarında fotoperiyoda bağlı sürü yönetim uygulamalarının süt veriminin artırılmasında büyük önem taşıdığı vurgulanmıştır (Collier ve ark., 2006). Nitekim konu üzerinde yapılan çalışmalarda da fotoperiyodun laktasyondaki (Reksen ve ark., 1999; House, 2006) ve kurudaki (Miller ve ark., 2000; Auchtung ve ark., 2004) ineklerde süt veriminin artışının yanında büyüme (Dahl ve ark., 2000) ve bağışıklık sisteminin güçlenmesi (Dahl ve Petitclerc, 2003) üzerine de etkili olduğu ifade edilmiştir. Dahl ve ark. (2000) ile Meyer ve ark. (2004) ise fotoperiyodun, düvelerde üreme performansı üzerinde de etkili olduğunu bildirilmektedir. Bununla birlikte süt sığırlarında fotoperiyodun süt verimi ve üreme arasındaki ilişkileri ortaya koyacak çalışma sayısı sınırlı düzeydedir.

Bu makalede laktasyon ve kurudaki süt sığırlarında, süt verimi ile üreme performansı üzerine fotoperiyodun etkileri tartışılacaktır.

### Fotoperiyodun Endokrin Sistem Üzerine Etkileri

Süt sığırı ve diğer memelilerde ışığın algılanması retinada meydana gelmektedir. Işık göz üzerine çarptığında retinal fotoreseptör uyarılarak epifiz bezine sinyal gönderilir. Gün uzunluğuna bağlı olarak gün ışığı oranında meydana gelen değişim ile birlikte endokrin sistemde çeşitli hormonların salgısı gerçekleşmektedir. İlk olarak ışık yoğunluğuna bağlı olarak karanlık hormonu olarak da bilinen melatonin hormonu salgılanmaktadır (Dahl ve ark., 2000).



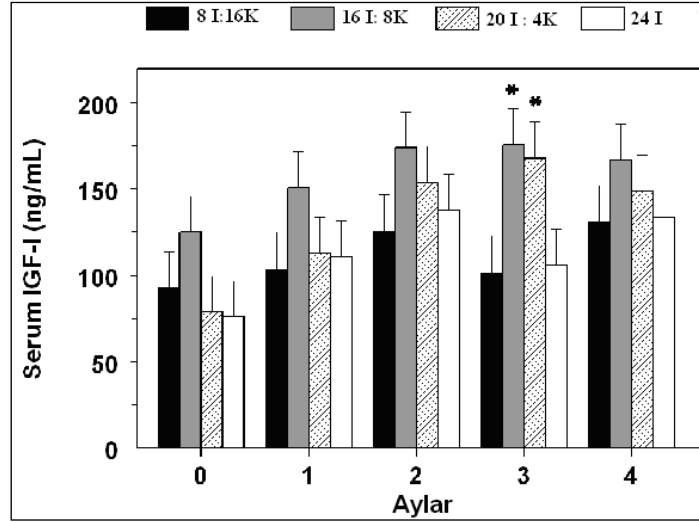
PRL: Prolaktin, PRL-R: Prolaktin reseptörü

Şekil 1. UGF ve KGF'ye bağlı olarak meydana gelen hormonal değişimler (Collier ve ark., 2006)

Melatonin sentezi ışık tarafından engellendiğinden, normal şartlar altında geceleyin salgılanması daha yüksek düzeydedir (Dahl ve Petitclerc, 2003). UGF ve KGF'ta melatonin salgısının değişimi Şekil 1'de gösterilmiştir. Nitekim UGF'ta epifizden melatonin salgısı azalırken KGF'da artış göstermiş, buna karşın UGF'ta prolaktin artarken, prolaktin reseptörü sayısı azalmıştır.

Melatonin salgısında meydana gelen bu değişimler bazı hormonların salgısını da etkilemektedir. Melatonin daha çok bu hormonlardan prolaktin (Capuco ve ark., 2003) ve insülin benzeri büyüme faktörü-I (IGF-I) (Dahl ve ark., 1997) üzerine etkili olup, melatonin salgısında meydana gelen artış bu hormonların salınımını azaltmaktadır. Bu nedenle UGF'ta melatonin salgısı baskı altına alınırken (Dahl ve Petitclerc, 2003), prolaktin (Miller ve ark., 1999) ve IGF-I (House, 2006) artış göstermektedir. Spicer ve ark. (2007) ışık ve karanlık sürelerine bağlı olarak IGF-I düzeyinin değişim gösterdiğini, en yüksek IGF-I konsantrasyonunu 16 saat ışık ve 8 saat karanlık olduğu zamanlarında ulaştığını bildirmektedirler (Şekil 2).





I: Işık, K: Karanlık

Şekil 2. Farklı fotoperiyot sürelerine maruz bırakılan düvelerde serum IGF-I konsantrasyonundaki değişim (Spicer ve ark., 2007)

#### Fotoperiyodun Laktasyondaki İnekler Üzerine Etkileri

Yapılan çalışmalar, daha fazla ışığa maruz kalan süt sığırlarında süt veriminin artış gösterdiğini ortaya koymuştur (Dahl ve ark., 1997; Miller ve ark., 1999). UGF'un süt veriminde meydana getirdiği artışlar konusunda en etkili faktörün melatonin hormonu olduğu bilinmektedir. Buna göre ışığın ineğin gözüne vurması ile birlikte melatonin hormonu salgılanmasının baskı altına alındığı bir işaret gönderilir. İneklerin melatonin tarafından kurulan ve diğer hormonların sentezini etkileyen bir iç saatleri bulunmaktadır. Bu nedenle inekler melatonin hormonunu kullanarak iç saatlerini ayarlamakta ve diğer hormonların sentezini etkilemektedir (House, 2006).

Prolaktin düzeyi ile fotoperiyot süresi arasında da doğrudan ilişki bulunmaktadır. Bir başka ifade ile UGF'ta prolaktin konsantrasyonu KGF'a göre daha yüksek düzeyde bulunmaktadır (Plaut ve ark., 1987). Prolaktin hormonu meme büyümesi ve gebelik süresince meme bezi gelişimi üzerine etkili olup (Newbold ve ark., 1991), meme bezinde hücre ölümlerinin azalmasında büyük önem taşımaktadır (Dahl ve Petitclerc, 2003). Bu nedenle UGF'ta prolaktin konsantrasyonunda meydana gelen artış ineklerde süt verim artışında önemli rol oynamaktadır (Capuco ve ark., 2003).

UGF'ta prolaktin hormonunda olduğu gibi IGF-I konsantrasyonu da artmaktadır (Spicer ve ark., 2007). Süt sığırlarında UGF'ta artan IGF-I, meme dokusunun gelişiminde oldukça önemli olup (Prosser, 1996), süt veriminde artışlar sağlamaktadır (Tucker, 2000). Dahl ve ark. (1997) tarafından yapılan çalışmada UGF'ta (16 saat ışık, 8 saat karanlık) süt veriminin KGF'a ( $\leq 13$  saat ışık/gün) göre daha fazla olduğu vurgulanmaktadır. Rksen ve ark. (1999) da benzer olarak 12 saat/gün'den daha fazla ışığa maruz kalan ineklerin 12 saat/gün'den daha az ışığa maruz kalan ineklere göre daha fazla süt verimine sahip olduğunu bildirmektedir. Philips ve Schofield (1989) tarafından UGF'ta bulunan laktasyondaki ineklerde süt veriminde 3.3 kg/gün düzeyinde artış tespit edilmiştir. Dahl ve ark. (1997) ile Miller ve ark. (1999) UGF'taki ineklerin süt verimlerinde sırasıyla 2.2 kg/gün ve 1.9 kg/gün artış olduğunu belirlemişlerdir. Bu durum, House (2006) tarafından, UGF'ta laktasyondaki süt sığırlarının, süt üretimi için ihtiyaç duyulan enerji gereksinimlerine bağlı olarak yem alımının artmasının bir sonucu olduğu şeklinde yorumlanmaktadır.

Süt sığırlarında süt kompozisyonunun fotoperiyottan etkilenmemesine karşın, yağ oranında az da olsa artış olduğunu bildiren araştırmalar yanında (Dahl ve Petitclerc, 2003; House, 2006), Dahl ve ark (1997) ile Miller ve ark. (1999) yağ oranının fotoperiyottan etkilenmediğini ifade etmektedirler.

### Fotoperiyodun Kurudaki İnekler Üzerine Etkileri

Laktasyonu izleyen ve bir sonraki buzağılamadan önce ineğin süt vermediği periyot olarak bilinen kuru dönem, meme dokusunun yapısal ve işlevsel olarak değişime uğradığı, iki laktasyon dönemi arasında kalan önemli bir periyottur. Bu dönem sağmal ineklerde memenin dinlenmesi ve süt salgı hücrelerinin yenilenmesi, aynı zamanda optimum sentez ve salgı işlevini gerçekleştirmesi açısından büyük önem taşımaktadır (Jánosi ve Huszenicza, 2001). Bu nedenle kuru dönemde inekler için en doğru sürü yönetim uygulamaları seçilmelidir.

KGF, kurudaki inekler için bir sonraki laktasyon süt veriminin artırılmasında büyük önem taşımaktadır. House (2006), kurudaki inekler için en uygun fotoperiyod süresini 12 saat/gün olarak bildirmiştir. Miller ve ark. (2000), 34 baş Holstein ineğinde yaptıkları çalışmalarında 60 gün kuru dönem süresince inekleri UGF (16 saat ışık:8 saat karanlık/gün) ve KGF'a (8 saat ışık:16 saat karanlık/gün) maruz bırakarak, bir sonraki laktasyondaki süt verimi üzerine fotoperiyodun etkisini incelemişlerdir. Araştırmacılar kuru dönemde KGF'a maruz kalan hayvanlarda bir sonraki laktasyondaki süt veriminin 3.2 kg/gün düzeyinde daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Bu etkilerin görülmesinde prolaktin salgısının önemli rol oynadığı düşünülmektedir. Nitekim Miller ve ark. (2000) ile House (2006) fotoperiyot süresinin kuru dönemde prolaktin salgısını etkileyerek süt veriminde devamlılığın sağlanmasına neden olduğunu, kışın kısa günlere ve düşük ısıya bağlı olarak daha düşük prolaktin konsantrasyonu meydana geldiğini bildirmişlerdir. Kuru dönemde KGF'a maruz kalan ineklerde prolaktin konsantrasyonu azalırken, meme dokusu ve lenfositlerde prolaktin reseptörlerinin sentezi artmakta, bu inekler doğumda daha fazla prolaktin artışına duyarlı olmaktadır (Auchtung ve ark., 2005). Bu nedenle doğumda artan prolaktin konsantrasyonuna bağlı olarak meme hücrelerin farklılaşması daha fazla olmakta ve bir sonraki laktasyon süt verimi artmaktadır (Dahl, 2003). Miller ve ark. (2000) süt sığırlarında kuru dönemde fotoperiyot uygulamasının bir sonraki laktasyonda süt veriminin artırılmasında faydalı bir sürü yönetim aracı olarak kullanılabileceğini vurgulamaktadırlar.

Auchtung ve ark. (2004), birden fazla doğum yapmış ineklerde yaptıkları çalışmalarında, kuru dönemde KGF'a maruz bırakılan hayvanların hem lenfosit hem de nötrofil düzeyinin daha yüksek düzeyde olduğunu tespit etmişlerdir. Bu nedenle kuru dönem için KGF, süt sığırlarında bağışıklık sistemi üzerine pozitif yönde etki yapmaktadır. Nitekim kısa günlerde doğum yapan ineklerin süt somatik hücre sayısı daha düşük tespit edilmiştir. Bu nedenle kuru dönemde fotoperiyoda bağlı sürü yönetimi süt sığırları için oldukça önemli olup, sadece süt verimi için değil aynı zamanda sağlık açısından büyük önem taşımaktadır. Araştırmacılar ayrıca kış aylarında buzağılayan hayvanların yaz aylarında buzağılayanlara göre daha fazla süt verdiğini bildirmişlerdir. Bu nedenle konu üzerinde yapılan birçok çalışmada elde edilen sonuçlar ışığında kuru dönemde mevsimsel etkilerin, ineklerin doğum sonrası verim özellikleri açısından büyük önem taşıdığını söylemek olasıdır.

### Üreme Performansı Üzerine Fotoperiyodun Etkileri

Fotoperiyodun üreme üzerine etkisi daha ziyade vücut büyümesi ve yapısındaki değişim olarak da açıklanmaktadır. Süt sığırı düvelerinde UGF'ta cinsi olgunluk yaşına (COY) erişme zamanı hızlanmaktadır (Hansen ve ark., 1983). COY öncesi hayvanlarda sürekli olarak meydana gelen büyüme protein sentez ve yıkımı sırasında meydana gelen azalma ile ilgili olup (Zinn ve ark., 1986), bu hayvanlar daha fazla yemden yararlanmaktadır (Hansen ve ark., 1983). COY'ndan sonra KGF'a maruz kalan düvelerde ise yağ birikimi meydana gelmektedir (Zinn ve ark., 1986). Bununla birlikte uzun günler ile meme büyümesi arasında da ilişki bulunmakta, düvelerde uzun günlerde parankip dokuda artış meydana gelmekte ve memede yağ birikimi de azalmaktadır (Dahl ve ark., 2000). Bunun başlıca nedenleri arasında uzun günlerde prolaktin (Tucker, 2000) ve IGF-I (Spicer ve ark., 2007) konsantrasyonunda meydana gelen artışın meme büyümesi ve gelişimi üzerinde rol oynamasıdır. Nitekim Rius ve Dahl (2006), UGF'da yetiştirilen düvelerin ilk laktasyonda daha fazla süt verimine ve doğumda daha yüksek canlı ağırlığa sahip olduklarını bildirmişlerdir.

UGF'a maruz kalan Holstein düvelerin daha erken COY (Schillo ve ark., 1983), ilkinde tohumlama yaşına (İTY) (Meyer ve ark., 2004) ve vücut ağırlığına ulaştığı belirlenmiştir (Ringuet ve ark., 1994). Reksen ve ark., (1999), 12 saatten fazla fotoperiyot uzunluğuna maruz kalan düvelerin İTY'nin 4.8 gün, İBY'nin ise 6.6 gün daha az olduğunu bildirilmişlerdir. Araştırmacılar aynı zamanda gece ışıklandırma uygulanan süt sığırlarında servis periyodu ve buzağılama aralığının 4 gün daha kısa, inek başına tohumlamanın 0.07 daha az, geri dönmeyenlerin oranının ise %3.1 daha fazla olduğunu tespit etmişlerdir.

Bu araştırma sonuçları yanında, fotoperiyot süresinin uzamasına bağlı olarak COY'nın azalmasının meme bezi (Meyer ve ark., 2004) ve iskelet gelişimini (Heinrichs ve Hargrove, 1987) olumsuz yönde etkilediğini bildiren araştırmalar da bulunmaktadır. Bu durumun başlıca nedeni olarak COY ile birlikte artan östrojen konsantrasyonunun kemik gelişimini azaltıcı yönde etkisi gösterilmektedir (Chagin ve ark. 2004). Bu nedenle daha küçük vücut büyüklüğüne sahip düvelerde, meme bezinin daha küçük, ileriki laktasyonlardaki süt verimlerinin ise daha az olacağı vurgulanmaktadır (Sejrsen ve ark., 2000; Capuco ve ark., 2003).

### Sonuç

Fotoperiyot, süt sığırlarında süt ve döl verimini etkilemesi bakımından oldukça önemli bir çevre faktörüdür. UGF'da melatonin hormonu baskı altına alınırken, prolaktin ve IGF-I artış göstermektedir. Prolaktin ve IGF-I hormonunda meydana gelen bu artışlar meme büyümesi ve gebelik süresince meme bezi gelişimi üzerine etkili olup, süt verimlerinde artışlar sağlamaktadır. Farklı olarak, kurudaki inekler için KGF hem bağışıklık sisteminin güçlenmesi hem de ilerleyen laktasyonda yüksek süt verimi için büyük önem taşımaktadır. Fotoperiyot, düveler için vücut büyümesi ve meme gelişimi üzerine oldukça etkilidir. Özellikle UGF'da COY ile İBY azalmakta, artan prolaktin ve IGF-I hormonlarının etkisi ile meme büyümesi ve gelişimi hızlanmaktadır. Sonuç olarak laktasyondaki inekler ile düveler için UGF, kurudaki inekler için KGF daha uygundur. Bu nedenle fotoperiyodun süt sığırcılığında verimlilik ve karlılık için önemli bir sürü yönetim aracı olarak kullanılabileceğini söylemek mümkündür.

### Kaynaklar

- Auchtung, T.L., Rius, A.G., Kendall, P.E., McFadden, T.B., Dahl, G.E. 2005. Effects of photoperiod during the dry period on prolactin, prolactin receptor, and milk production of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 88:121–127.
- Auchtung, T.L., Salak-Johnson, J.L., Morin, D.E., Mallard, C.C., Dahl, G.E. 2004. Effects of photoperiod during the dry period on cellular immune function of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 87:3683–3689.
- Capuco, A.V., Ellis, S.E., Hale, S.A., Long, E., Erdman, R.A., Zhao, X., Paape, M.J. 2003. Lactation persistency: Insights from mammary cell proliferation studies. *J. Anim. Sci.* 81(3):18–31.
- Chagin, A.S., Lindberg, M.K., Andersson, N., Moverare, S., Gustafsson, J.A., Savendahl, L., Ohlsson, C. 2004. Estrogen receptor- beta inhibits skeletal growth and has the capacity to mediate growth plate fusion in female mice. *J. Bone Miner. Res.* 19:72–77.
- Collier, R.J., Dahl, G.E., VanBaale, M.J. 2006. Major advances associated with environmental effects on dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 89:1244–1253
- Çevik, M., Yurdaydın, N. 1998. Evcil hayvanlarda fotoperiyodizm ve döl verimine etkisi. *Lalahan Hay. Arast. Enst. Derg.* 38 (1): 69-78.
- Dahl, G.E., Buchanan, B.A., Tucker, H.A. 2000. Photoperiodic effects on dairy cattle: A review. *J. Dairy Sci.* 83:885–893.
- Dahl, G.E., Elsasser, T.H., Capuco, A.V., Erdman, R.A., Peters, R.R. 1997. Effects of a long daily photoperiod on milk yield and circulating concentrations of insulin-like growth factor-I. *J. Dairy Sci.* 80: 2784-2789.
- Dahl, G.E., Petitclerc, D. 2003. Management of photoperiod in the dairy herd for improved production and health. *J. Anim. Sci.* 81(3): 11–17.
- Hansen, P.J., Kamwanja, L.A., Hauser, E.R. 1983. Photoperiod influences age at puberty of heifers. *J. Anim. Sci.* 57: 985–992.
- Heinrichs, A.J., Hargrove, G.L. 1987. Standards of weight and height for Holstein heifers. *J. Dairy Sci.* 70:653–660.
- House, H. 2006. Energy opportunities: Lighting for more milk. <http://www.omafra.gov.on.ca/english/engineer/facts/06-053.pdf> (07 Ocak 2011).
- Jánosi Sz., Huszenicza, G. 2001. The use of the dry cow therapy in the control of bovine mastitis. *Vet. Med.-Czech*, 46(2): 55-60.
- Meyer, M.J., Capuco, A.V., Van Amburgh, M.E. 2004. Effects of energy intake and time to puberty on mammary growth of prepubertal Holstein heifers. *J. Dairy Sci.* 87(1):275.

- Miller, A.R.E., Erdman, R.A., Douglass, L.W., Dahl, G.E. 2000. Effects of photoperiodic manipulation during the dry period of Dairy Cows. *J. Dairy Sci.* 83:962–967.
- Miller, A.R.E., Stanisiewski, E.P., Erdman, R.A., Douglass, L.W., Dahl, G.E. 1999. Effects of long daily photoperiod and bovine somatotropin (Trobtest) on milk yield in cows. *J. Dairy Sci.* 82:1716-1722.
- Newbold, J.A., Chapin, L.T., Zinn, S.A., Tucker, H.A. 1991. Effects of photoperiod on mammary development and concentration of hormones in serum of pregnant dairy heifers. *J. Dairy Sci.* 74:100-108.
- Phillips, C.J.C., Schofield, S.A. 1989. The effect of supplementary light on the production and behavior of dairy cows. *Anim. Prod.* 48:293–303.
- Plaut, K.D., Bauman, D.E., Agergaard, N., Akers, R.M. 1987. Effect of exogenous prolactin administration on lactational performance of dairy cows. *Domest. Anim. Endocrinol.* 4:279-290.
- Prosser, C.G. 1996. Insulin-like growth factors in milk and mammary gland. *Journal of Mammary Gland Biology and Neoplasia* 1:297.
- Reksen, O., Tverdal, A., Landsverk, K., Kommisrud, E., Bøe, K.E., Ropstad, E. 1999. Effects of photointensity and photoperiod on milk yield and reproductive performance of Norwegian Red Cattle. *J. Dairy Sci.* 82:810–816.
- Ringuet, H., Pelletier, G., Brazeau, P., Gaudreau, P., Guilbault, L.A., Morisset, J., Couture, Y., Petitclerc, D. 1994. Long-term effects of human growth hormone-releasing hormone and photoperiod on hormone release and puberty in dairy heifers. *J. Anim. Sci.* 72: 2709–2717.
- Rius, A.G., Dahl, G.E. 2006. Exposure to long-day photoperiod prepubertally may increase milk yield in first-lactation cows. *J. Dairy Sci.* 89:2080–2083.
- Schillo, K.K., Hansen, P.J., Kamwanja, L.A., Dierschke, D.J., Hauser, E.R. 1983. Influence of season on sexual development in heifers: Age at puberty as related to growth and serum concentrations of gonadotropins, prolactin, thyroxine and progesterone. *Biol. Reprod.* 28:329–341.
- Sejrsen, K., Purup, S., Vestergaard, M., Foldager, J. 2000. High body weight gain and reduced bovine mammary growth: Physiological basis and implications for milk yield potential. *Domest. Anim. Endocrinol.* 19:93–104.
- Spicer, L.J., Buchanan, B.A., Chapin, L.T., Tucker, H.A. 2007. Effect of exposure to various durations of light on serum insulin-like growth factor-I in prepubertal Holstein heifers. *American Journal of Animal and Veterinary Sciences* 2(2): 42-45.
- Tucker, H.A. 2000. Hormones, mammary growth and lactation: A 41-year perspective. *J. Dairy Sci.* 83:874–884.
- Zinn, S.A., Purchas, R.W., Chapin, L.T., Petitclerc, D., Merkel, R.A., Bergen, W.G., Tucker, H.A. 1986. Effects of photoperiod on growth, carcass composition, prolactin, growth hormone and cortisol in prepubertal and postpubertal Holstein heifers. *J. Anim. Sci.* 63:1804–1815.



## İneklerde Konforun Artırılması Açısından Serbest Durak Tasarımı

Tarik Ayyılmaz, Can Uzman, İbrahim Kaya

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Bornova - İZMİR  
e-posta: tarik.ayyilmaz@ege.edu.tr, telefon: 02323111453-23, faks: 02323881867

### Özet

Bu çalışmada, ineklerin konforunu en üst düzeye çıkarabilmek için serbest durakların tasarlanmasında dikkate alınması gereken hususlar ele alınmaktadır. Süt sığırlarının refahı, sağlığı ve verimliliği için rahat, temiz ve kuru bir dinlenme alanı sağlanmalıdır. İnekler genellikle günün 10-14 saatini (gün içinde beş veya daha fazla aralıkla) yatarak geçirmektedir. Yatma, ineklerin dinlenmesine olanak sağlayan önemli bir davranıştır. İyi tasarlanmış ve düzenli olarak bakımı yapılan serbest duraklar ineklere rahat, temiz, kuru bir yatma alanı sağlar ve yaralanmaları en aza indirir. Bir durağın başlıca unsurları durak eşiği, boyunduruk, göğüslük, durak tabanı veya yatma yeri ve durak ayırma demiridir. Durak unsurlarının özellikleri ve durak üzerinde yerleşimi serbest durak tasarımının temelini oluşturmaktadır. Serbest duraklar önü açık ya da kapalı olmak üzere iki şekilde yapılmaktadır. Önü kapalı duraklar ineklerin ileriye doğru rahat bir şekilde kalkmasını sağlamak amacıyla önü açık duraklara göre yaklaşık 30 cm daha uzun olmaktadır. Duraklarda taban düzenlenmesi derin altlıklı veya yatak kaplamalı olmak üzere iki şekilde yapılmaktadır. Derin altlıklı duraklarda altlık olarak kum, yatak kaplamalı duraklarda da yatak olarak kauçuk, köpük veya su yatağı öne çıkmaktadır. Yapılan çalışmalardan kum altlıklı durakların yatak kaplamalı duraklara göre hayvan konforu açısından daha uygun olduğu görülmektedir. Durakların en uygun biçimde tasarlanmasında yetiştirilen sığır ırkının boyutları, ineklerin normal yatma pozisyonları ve yatış-kalkış davranışlarının dikkate alınması önemlidir. Farklı cüsseli hayvanlar bir grup içinde barındırıldığında durak tasarımı, sürünün en iri cüsseli %25'lik kısmındaki ortalama hayvan boyutu dikkate alınarak yapılmaktadır. Yaklaşık 650 kg canlı ağırlığında ergin bir inek için toplam durak uzunluğunun, önü kapalı duraklar için 274 cm, önü açık duraklar için de 244 cm boyutunda planlanması önerilmektedir. Durak genişliği için en uygun ölçü ise 120-122 cm olarak bildirilmektedir.

**Anahtar kelimeler:** Süt ineği, serbest durak tasarımı, durak unsurları, inek konforu

### Freestall Design in Terms of Improvement The Cow Comfort

#### Abstract

In this study, points to consider in design of freestalls to maximize comfort of cows were examined. A comfortable, clean and dry resting area should be provided for welfare, health and performance of dairy cattle. Cows generally lie down 10 to 14 hours in a day in five or more lying bouts. Lying is an important behavior that allows cows to rest. Well designed and managed freestalls provide a comfortable, clean, dry lying area for cows and minimize injuries. Primary components of a freestall are curb, neck rail, brisket locator, stall base or lying surface, and freestall partitions. Characteristics and installation of freestall components underlie the freestall design. Freestalls are built in two forms such as open front or closed front. Length of closed front stalls are about 30 cm longer compared with open front stalls to allow the cows thrust her head forward during lunge process. Design of stall bases are done in two forms such as deep bedded or mattress bed covered concrete base. Sand is used usually as bedding material for deep bedded stalls, and rubber mattress, foam mattress or water bed for mattress bed. Researches show that sand based freestalls have been more convenient compared to mattress bed freestall in terms of cow comfort. Size of cattle breed, normal resting positions of cows, and reclining and rising behaviors of cows should be considered for optimal design of freestalls. If the cows in a group are different size, design of stalls should be based on the average size animal in the largest 25% of the

herd. Suggested total length of stall for a mature cow weighing approximately 650 kg are 274 cm for closed front stalls and 244 cm for open front stalls. Suggested stall width are 120 to 122 cm.

**Key words:** Dairy cow, freestall design, freestall components, cow comfort

### Giriş

İnek sağlığı ve işletme karlılığı için inek konforu son derece önemlidir (Fulwider and Palmer, 2004). Süt sığırlarının refahı, sağlığı ve verimliliği için rahat, temiz ve kuru bir dinlenme alanı sağlanmalıdır (Graves et al., 2009). İneklerin barındırılmasında en önemli tasarım kriterlerinden biri rahat bir yatma yerinin sağlanmasıdır (Ito et al., 2009). İnekler genellikle günün 10-14 saatini (gün içinde beş veya daha fazla aralıkla) yatarak geçirmektedir (Luymes, 1994; McFarland, 2007; Graves et. al., 2009). Yatma, ineklerin dinlenmesine olanak sağlayan önemli bir davranıştır (Fulwider and Palmer, 2004). İnek yattığında meme bezine kan akışı %20-25 artmakta, böylece yemden yararlanma ve süt veriminde yükselme olmaktadır (Rulguin and Caudal, 1992). Yatma süresinin günde bir saat daha fazla olması durumunda süt veriminde 0.9-1.5 kg arasında bir artış olduğu bildirilmektedir (Grant, 2007). Süt ineklerinin yem tüketim, sosyal iletişim ve yatma zamanları kısıtlandığında, yem tüketimi ve sosyal iletişime daha az zaman ayırarak artırdığı zamanı daha fazla süre yatabilmek için kullandığı görülmüştür (Munksgaard et al., 2005). Serbest durakların amacı ineklere rahat, temiz ve kuru bir bireysel dinlenme alanı sağlamaktır (Bewley, 2010). İnekler duraklara kolayca girip çıkabilmeli ve herhangi bir engelleme olmadan yatıp kalkabilmelidir (Bickert, 2000). İyi bir şekilde tasarlanmış ve düzenli olarak bakımı yapılan serbest duraklar ayakta durma süresini azaltır, geviş getirme etkinliğini artırır, ineklerin ve durakların daha temiz olmasını sağlar, yaralanmaları da en aza indirir (Graves et. al., 2009). Bu çalışmada, ineklerin konforunu en üst düzeye çıkarabilmek için, serbest durakların tasarlanmasında dikkate alınması gereken hususlar ele alınmaktadır.

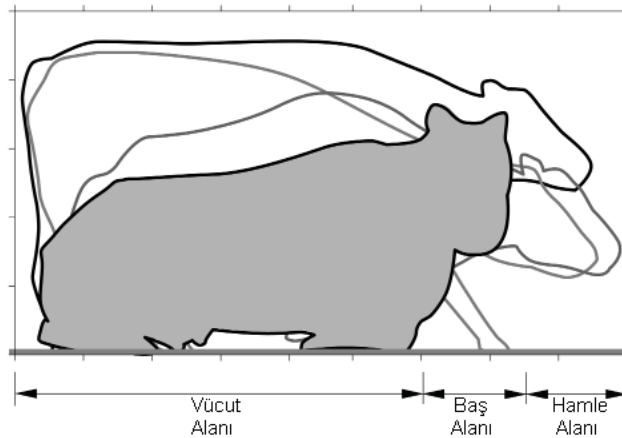
### Alan gereksinimi

Durakların en uygun biçimde tasarlanmasında yetiştirilen sığır ırkının boyutları, ineklerin normal yatma pozisyonları ve yatış-kalkış davranışlarının dikkate alınması gerekir. Şekil 1'de bir süt ineğinin dinlenme ve kalkma davranışı esnasında ihtiyaç duyduğu alan gereksinimleri gösterilmektedir. Dinlenme ve kalkma davranışlarının serbest duraklarda rahat bir şekilde sergilenebilmesi için vücut alanı, baş alanı ve hamle alanının muhakkak sağlanması gerekmektedir (Palmer, 2005). Bickert (2000) bu üç alanı şu şekilde tanımlamıştır:

**Vücut alanı:** İneğin oturak yumrusundan dizlerinin önüne kadar olan alan.

**Baş alanı:** İneğin vücut alanının önünde baş kısmının bulunduğu alan.

**Hamle alanı:** İneğin kalkış anında ileri doğru hamle yaparken başının ileriye doğru uzanabilmesi için gerekli alan.



**Şekil 1.** Bir süt ineğinin dinlenme ve kalkma davranışı esnasında ihtiyaç duyduğu alanlar

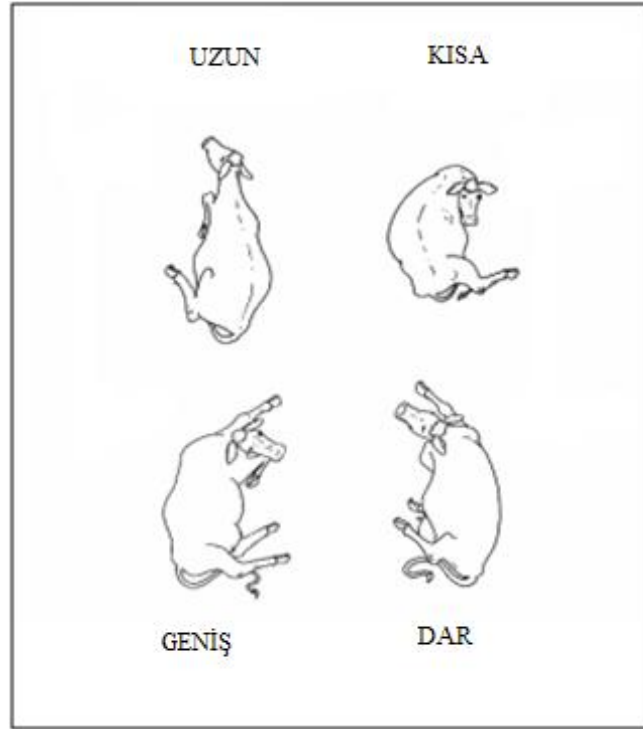
İnekler duraklarda, Şekil 2'de görülen normal yatma pozisyonlarından birini kullanarak yatar. Bu pozisyonlar şu şekilde açıklanmaktadır (Anderson, 2008a):

**Uzun pozisyon:** Başları ileri doğru bakacak şekilde yatarlar.

**Kısa pozisyon:** Başlarını bir yana yaslayarak yatarlar ve bu pozisyonda uykuya dalarlar.

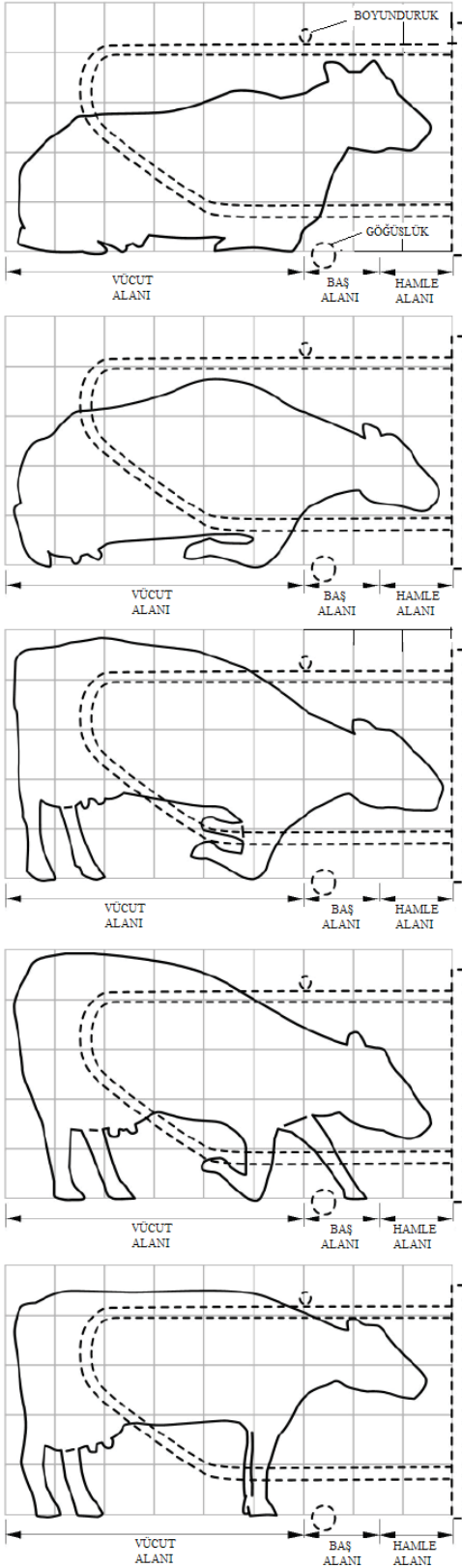
Dar pozisyon: Göğsünün üstünde boyunları hafif bükük ve arka ayakları vücuda yakın (toplu) olacak şekilde yatarlar. Ön ayaklarından birini ileriye doğru uzatabilirler.

Geniş pozisyon: Bir yanının üzerinde arka ayaklarını uzatarak yatarlar. Ön ayaklarından birini ileriye doğru uzatabilirler.



**Şekil 2.** Bir ineğin normal yatma pozisyonları

Şekil 3'te de bir ineğin ayağa kalkma davranışının aşamaları görülmektedir. Şekil 1, 2 ve 3'ün incelenmesinden anlaşılacağı gibi serbest durak tasarımında ineğin yatma ve kalkma davranışlarının, bu davranışları sergilerken gereksinim duyduğu alanların ve normal yatma pozisyonlarının dikkate alınması gerekmektedir. Farklı cüsseli hayvanlar bir grup içinde barındırıldığında durak tasarımı, sürünün en iri cüsseli %25'lik kısmındaki ortalama hayvan boyutu dikkate alınarak yapılmalıdır (Bickert, 2000). Gereksinim duyulan alanlar (vücut, baş, hamle) yetiştirilen sığır ırkına ve hatta aynı ırk içinde farklı cüssedeki hayvanlara bağlı olarak değişmektedir. 590-680 kg ağırlığındaki bir süt ineğinin rahat bir şekilde yatıp dinlenebilmesi ve daha sonra rahatlıkla kalkabilmesi için 122 cm genişliğinde, 275 cm uzunluğunda bir alana gereksinimi vardır (Graves et al., 2009).



**Şekil 3.** Bir ineğin ayağa kalkma davranışının aşamaları (Graves et al., 2009)

a. Yatan bir süt ineğinin yatma esnasında ihtiyaç duyduğu alan gereksinimi.

b. Bir inek kalkma esnasında, sağrı kısmını kaldırabilmek için başını aşağı doğru eğerek dizlerinin üzerinde ileriye doğru atılım (vücut ağırlığını ileriye doğru yönlendirir) yapar.

c. İleriye doğru yapılan hamle sonucunda, arka ayaklarını kullanarak sağrı bölgesini kaldırır.

d. Daha sonra vücudun ön kısmını da kaldırabilmek için dizlerinin üzerinde ağırlığını geriye çekerken ön ayaklarından birini ileriye doğru uzatır.

e. Kalkmayı tamamlamış olan inek başı boyunduruğun altında olacak şekilde dört ayağıyla durak içinde rahat bir şekilde durabilmelidir.

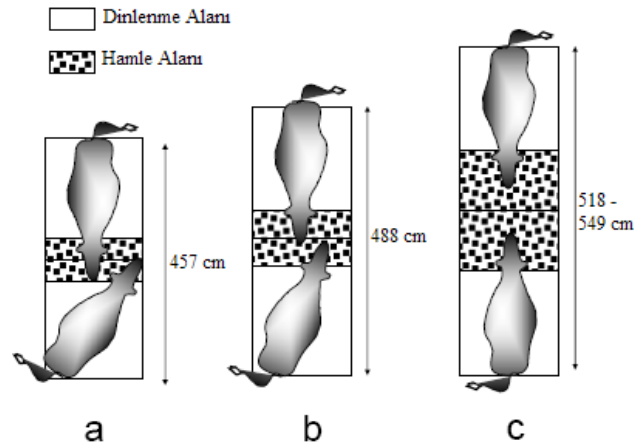




yüksekliğinde (Şekil 4) olması önerilmektedir (Anderson, 2008b; Cook, 2009). Göğüslük ile durak ayırma demiri arasına ön bacaklardan birinin sıkışmasını önlemek amacıyla bu iki unsur arasında 13 cm boşluk bırakılması (Şekil 4) gereklidir (Cook and Nordlund, 2005; Anderson, 2008b).

#### **Toplam durak uzunluğu (vücut alanı, baş alanı ve hamle alanı)**

Toplam durak uzunluğu vücut alanı, baş alanı ve hamle alanı için gerekli olan uzunluğu sağlamalıdır (Palmer, 2005). Bu uzunluk durakların önünün açık veya kapalı olmasına bağlı olarak değişmektedir. Önü kapalı duraklarda, duraklar barınak duvarı boyunca sıralanır ve inekler başı barınak duvarına bakacak şekilde yatar. Önü açık duraklarda ise inekler başı servis yoluna veya hemen karşısına inşa edilen durağa bakacak şekilde yatmaktadır. Önü kapalı duraklar önü açık duraklara göre ineklerin ileriye doğru rahat bir şekilde kalkmasını sağlamak amacıyla yaklaşık 30 cm daha uzun yapılmaktadır (Tucker et al., 2004; Graves et al., 2009). Önü açık duraklarda inekler hamle alanı olarak servis yolunu veya karşısındaki durağın alanını kullanmaktadır. Anderson (2008a), ineklerin karşılıklı yattığı çift sıralı duraklarda, iki durağın toplam uzunluğunun 457 cm olması durumunda, karşılıklı duraklardan biri dolu olduğunda sosyal etkileşimden kaçınmak için ineklerin boş olan durağı tercih etmediklerini bildirmektedir. Cook (2009), ergin Siyah Alaca ineklerin çapraz bir şekilde yatmaması ve yana doğru kalkış yapmaması için karşılıklı iki durağın toplam uzunluğunun en az 518 cm olmasını önermektedir (Şekil 5).



**Şekil 5.** Sosyal etkileşimin olması durumunda durak uzunluğunun ineğin yatma pozisyonuna etkisi

İnekler önlerinde herhangi bir engelleme olmadığında normalde ileri doğru hamle yaparak kalkar. Ancak buna engel bir durum (yetersiz hamle alanı veya hamle alanında bir engel) olduğunda durakta çapraz bir şekilde yatar ve yana doğru hamle yaparak kalkar (Palmer, 2005). İneklerin duraklarda çapraz bir şekilde yatması durağın içinde daha fazla gübre birikmesine neden olmaktadır (Brickert, 2000; Palmer, 2005). İnekler için yana doğru hamle yaparak kalkma normal bir davranış olmamakla birlikte öğrenilebilir bir davranıştır (Graves et al., 2009). Mevcut duraklarda toplam durak uzunluğunun ineklerin ileriye doğru hamle yapabilmesi için yeterli olmaması durumunda, durak uzunluğunu artırma imkanı yoksa durak ayırma demirleri yana doğru hamle yapılmasına izin verecek şekilde olmalıdır. Ancak durak uzunluğu ileriye doğru hamle yapılabilmesi için yeterli olsa bile bazı inekler yana doğru kalkmayı tercih edebileceğinden durak ayırma demirleri buna izin verecek şekilde tasarlanmalıdır (Cook and Nordlund, 2005). Önü açık duraklarda ineklerin ileriye doğru hamle yaparak rahat bir şekilde kalkabilmesi için yatma yüzeyinin üzerinde 15 cm'den daha yüksek bir engel olmamalı ve bundan sonra en az 81 cm'lik bir dikey boşluk sağlanmalıdır (McFarland, 2007; Graves et al., 2009).

**Engelleyici**

İneğin önü açık duraklarda karşısındaki durağa veya servis yoluna geçmemesi, önü kapalı duraklarda ise durak dikmeleri ile duvar arasına sıkışmaması için, önü açık (244 cm uzunluğunda) duraklarda yatma yüzeyinden 100 cm yüksekliğe, önü kapalı (274 cm uzunluğunda) duraklarda ise 86 cm yüksekliğe engelleyici boru veya kayışlar monte edilmelidir (Şekil 4) (Anderson 2008b).

**Durak genişliği**

Duraklar ineğin durak ayırma demirleriyle temas edip yaralanmasına veya durak ayırma demirlerine zarar vermesine olanak vermeyecek kadar geniş, içinde dönemeyeceği veya çapraz yatamayacağı kadar da dar olmalıdır (Bickert, 2000). Durak ayırma demirlerinin merkezden merkeze olan uzaklığı durak genişliğini belirler. Tucker et al. (2004) 116 veya 126 cm genişliğindeki duraklarda, 106 cm genişliğinde olanlara göre Siyah Alaca ineklerin 0.7 saat daha fazla yattığını ancak durak içinde gübre birikiminin 116 ve 126 cm genişliğindeki duraklarda 106 cm genişliğinde olanlara göre sırasıyla 1.6 ve 2.4 kat daha fazla olduğunu saptamıştır. Geniş duraklarda daha fazla gübre birikmesinin büyük olasılıkla ineklerin duraklarda daha uzun süre yatmasından ve dört ayağıyla durak içinde daha uzun süre durmasından kaynaklandığı belirtilmiştir. Değişik yaşta ve cüssede inekler bir arada barındırıldığında duraklarda kirliliğin azaltılması açısından durak genişliğinin 122 cm olması önerilmektedir (Cook and Nordlund, 2005). Kurudaki inekler daha büyük cüsseli olduğundan durakları 5-10 cm daha geniş olabilir (McFarland, 2007).

**Boyunduruk**

Durak ayırma demirinin üst borusu boyunca yerleştirilen boyunduruk, ineklerin durağa girerken ve durakta ayakta beklerken ileriye doğru gitmesini sınırlandırır. Böylece ineğin durak içine dışkı ve idrarını bırakması önlenmiş olur (Anderson, 2008b). Ayrıca ineğin çok fazla ileri gitmesini önlemesi sonucunda hamle alanı içine girmeyecek şekilde yatmasını sağlar (Graves et al., 2009; Bewley, 2010). Boyunduruk ineğin dört ayağıyla durak içinde ayakta bekleyebilmesine izin verecek ve ineğin boynunun üst tarafına (ensesine) temas etmeyecek veya hafif bir şekilde temas edecek şekilde (Şekil 3e) yerleştirilir (Palmer, 2005; McFarland, 2007; Anderson, 2008b; Graves et al., 2009; Bewley, 2010).

Boyunduruğun yerleşiminde, yatma yüzeyinden olan yüksekliği (boyunduruk yüksekliği) ve durak eşliğinin dış köşesine olan paralel uzaklığı (boyunduruk uzaklığı) dikkate alınır (Şekil 4). Boyunduruk yüksekliği yatak kaplamalı duraklarda yatak yüzeyinden, derin altlıklı duraklarda ise durak eşliği üstü hizasından (Şekil 4) alınmaktadır (Graves et al., 2009). Günümüzde boyunduruk olarak galvanizli metal borular yaygın olarak kullanılmaktadır.

Barınak zemininin beton ve ıslak olması durumunda, ineğin dört ayağı ile durak içinde durabilmesi daha yumuşak ve kuru bir yerde beklemesine olanak sağlamaktadır. Böylece topallık ve tırnak hastalıkları görülme sıklığı düşmektedir (Bernardi et al., 2009). Boyunduruk uzaklığının artırılmasıyla ineklerin dört ayağıyla durak içinde bekleme süresinin arttığı, bununla birlikte durak kirliliğinin de arttığı, bunun sonucunda da durak ve meme hijyeninin olumsuz etkilendiği tespit edilmiştir (Fregonesi et al., 2009). Diğer yandan boyunduruk yüksekliği arttığında da (102 veya 114 cm'den 127 cm'e) ineklerin dört ayağıyla durak içinde bekleme süresinin arttığı bildirilmiştir (Tucker et al., 2005).

Boyunduruk yüksekliğinin artırılması durak kullanım oranını da artırmaktadır. Fulwider and Palmer (2005) yatak kaplamalı serbest duraklı ahırda boyunduruk yüksekliğinin 112,5 cm'den 125 cm'e çıkarılmasıyla duraklarda yatan inek oranının önemli düzeyde arttığını (%40'dan %51.4'e) belirlemiştir.

Boyunduruğun ineklerle temasının en aza indirilmesi, ineklerin durak içinde dört ayağıyla bekleyebilmesi ve durak içinde aşırı kirlenmenin önlenmesi için boyunduruğun uygun ölçülerde yerleştirilmesi gerekmektedir. Boyunduruğun yerleşim yeri yetiştirilen sığırların cüssesine bağlı olarak değişmektedir. 650 kg ağırlığındaki bir süt ineği için boyunduruk yüksekliğinin 120 cm, boyunduruk uzaklığının da 175 cm olması önerilmektedir (Graves et al., 2009).

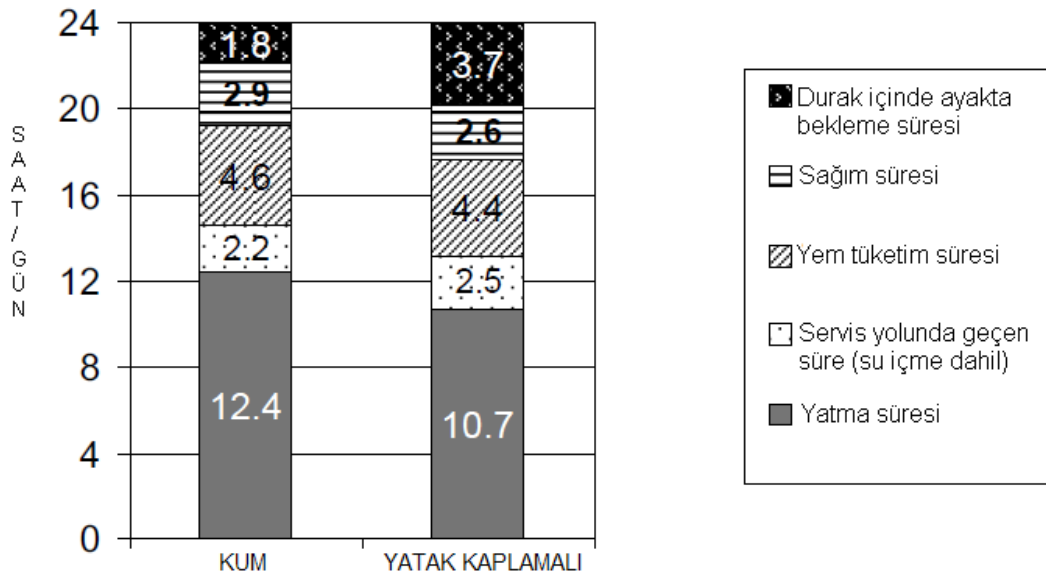
### Durak tabanı

Duraklarda taban düzenlenmesi (yatma alanı), derin altlıklı veya beton taban üzerine yatak kaplamalı olmak üzere iki şekilde yapılmaktadır. Günümüzde derin altlıklı duraklarda altlık olarak kum, yatak kaplamalı duraklarda da yatak olarak içi kauçuk kırıntılarıyla doldurulmuş (kauçuk yatak), köpükle doldurulmuş (köpük yatak) veya suyla doldurulmuş (su yatağı) olanlar yaygın olarak kullanılmaktadır.

Kum altlıklı duraklarda kum kalınlığının en az 15 cm olması gerektiği bildirilmektedir (Bickert, 2000; Palmer, 2005; Anderson, 2008b). Yatak kaplamalı duraklarda bacak yaralanmalarını önlemek, yüzeyi ve ineği kuru tutmak için 7.5-10 cm kalınlığında altlık kullanılması önerilmektedir (Bickert, 2000). Bu tip duraklarda altlık olarak patoz samanı ve talaş gibi organik materyaller tercih edilmektedir. Organik materyaller nemi emerek yatma yüzeyinin kuru tutulmasını sağlamakta, ancak diğer yandan patojen gelişimini teşvik etmektedir (McFarland, 2007). Bunun sonucunda da altlık olarak organik materyal kullanılması mastitis görülme sıklığını artırmaktadır (Palmer, 2005). İnorganik materyallerin bakteri gelişimini desteklemesi çok daha düşük olduğundan mastitis görülme sıklığı daha düşüktür (Hogan et al., 1989). İnorganik materyaller nemi drene ederek yüzeyi kuru tutarlar (Graves et al., 2009). İzmir’de yapılan bir çalışmada, kum altlık kullanılan işletmelerdeki Siyah Alaca ineklerde subklinik mastitis olasılığının, altlık kullanılmayan işletmelerdeki ineklere göre daha düşük olduğu belirlenmiştir (Uzmay ve ark., 2001).

Durak tabanına durağın arkasına doğru %2 civarında bir eğim verilmelidir. Çünkü inekler tepeye doğru yatmayı tercih ederler ve eğim sayesinde özellikle yatak kaplamalı duraklarda yatma yüzeyinde birikebilecek gübre, idrar ve süt sızıntısı servis yoluna doğru yönlendirilmiş olur (Palmer, 2005). Kum altlıklı duraklarda yatma yerinin göğüslüğe yakın kısmına %2’lik bir eğim oluşacak şekilde daha fazla kum doldurulmalıdır.

Cook (2009) serbest duraklı 17 işletmede (toplam 208 inek) 24 saatlik toplam 250 kamera kaydını değerlendirmek suretiyle farklı durak tabanı düzenlemesine sahip barınaklarda ineklerin aktivitelerinin gün içindeki dağılımını incelemiştir (Şekil 6). Şekil 6 incelendiğinde, kum altlıklı duraklara sahip barınaklardaki ineklerin daha fazla süre yattığı buna karşın daha az süre durak içinde ayakta beklediği görülmektedir. Cook (2009) bunun ana nedeninin yatak kaplamalı duraklara sahip barınaklardaki ineklerde yüksek oranda topallık görülmesi ve total ineklerin sert bir yüzey üstünde yatma ve kalkma esnasında zorluk çekmesi olduğunu belirtmektedir.



**Şekil 6.** Kum altlıklı (n=89) veya yatak kaplamalı (n=119) duraklarda barındırılan ineklerin gün içi aktivitelerinin zamansal dağılımı

Yapılan bir çok araştırmada, ineklerin arka bacak diz kısmında lezyon görülme sıklığı ve lezyon şiddeti kauçuk yatak kaplamalı duraklara sahip barınaklarda derin kum altlıklı duraklara sahip barınaklara göre önemli

derecede yüksek bulunmuştur (Weary and Taszkun, 2000; Fulwider et al., 2007; Lombard et al., 2010). Fulwider et al. (2007) yüksek oranda lezyonların görüldüğü işletmelerde daha yüksek somatik hücre sayısı (SHS), topallık oranı, ölüm oranı ve sürüden ayıklama oranı tespit etmiş ve haftada birkaç kez altlık ilave edilmesinin lezyonların görülme sıklığını düşürebileceğini belirtmiştir.

Çizelge 1'de Wisconsin-Madison Üniversitesi Veterinerlik Okulu araştırmacıları tarafından, 2001 yılı ve sonrasında derin altlıklı duraklarla yatak kaplamalı durakların karşılaştırılması amacıyla 62 sürüde yürütülen bir çalışmanın sonuçları yer almaktadır. Araştırmanın sonuçlarına göre kum altlıklı duraklara sahip işletmelerde yatak kaplamalı duraklara sahip işletmelere göre inek başına süt verimi daha yüksek, SHS, mastitis görülme oranı ve süt kalite kayıpları daha az bulunmuştur.

**Çizelge 1.** Kum altlıklı duraklarla yatak kaplamalı durakların karşılaştırılması ve kumun faydaları

Faktör	Yatak kaplamalı sürüler	Kum altlıklı sürüler	Kumun faydası
İnek başına yıllık ortalama süt verimi (kg)	11.027	11.785	+758
Somatik hücre sayısı (1000/mL)	373	298	-75
İnek bazında mastitis görülme oranı (%)	62	45	-17
İnek başına toplam süt kalitesi kayıpları (\$) (SHS primi, doğrusal puan, klinik tedavi ve ayıklama bakımından ulaşılabilir hedeflerin üstündeki kayıpları içermektedir)	242	180	-62

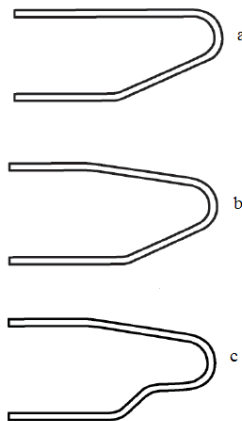
**Kaynak:** Cook (2009)

Yapılan çalışmalar yatak kaplamalı durakların kum altlıklı duraklara göre ineklere sunduğu konfor ve sağlık bakımından daha dezavantajlı olduğunu göstermektedir. Yatak kaplamalı durakların bir diğer dezavantajı da ilk yatırım bedelinin yüksek ve kullanım ömrünün 4-7 yıllı sınırlı olmasıdır (Palmer, 2005).

Kum altlıklı duraklarda ise ilk yatırım bedeli düşük olmakla birlikte kumun tedarik edilmesi, ücreti ve eksilen kumun doldurulması konularında sıkıntılar yaşanabilir. Ayrıca kumun ekipmanlar üzerinde aşındırıcı etkisinin yanında kumla karışık gübrenin uzun süre depolanması durumunda kum dibe çökmekte ve pompalanmasında güçlükler yaşanmaktadır (Bickert, 2000). Bu nedenle kum altlıklı durakları seçen üreticilerin, kumla karışık gübrenin depolanma süresi ve sulandırılma oranı, iş gücü ve ekipman gereksinimi konularında farklı alternatifleri dikkate almaları gerekmektedir (Bickert, 2000).

#### **Durak ayırma demiri**

Durak ayırma demiri iki durağı birbirinden ayıran bir durak unsurudur. Durak ayırma demiri olarak genellikle belirli bir şekle göre kıvrılmış galvanizli metal borular kullanılmaktadır. Günümüzde yaygın olarak kullanılan durak ayırma demiri tipleri Şekil 7'de görülmektedir.



**Şekil 7.** Yaygın olarak kullanılan durak ayırma demiri tipleri (Graves et al., 2009)

Durak ayırma demirleri ineklerin yaralanmasına veya içine sıkışmasına olanak vermeyecek şekilde tasarlanmalı ve monte edilmelidir (Graves et al., 2009). Ayrıca toplam durak uzunluğu başlığı altında değinildiği üzere durak ayırma demirleri ineklerin yana doğru hamle yaparak kalkmasına izin verecek şekilde tasarlanmalıdır. Bu açıdan yatma yüzeyi (kum altlıklı duraklarda eşik üstü hizası) ile durak ayırma demirinin alt borusunun üst kısmı arasındaki mesafenin en fazla 30 cm (Şekil 4) olması önerilmektedir (Palmer, 2005; Anderson, 2008b; Cook, 2009). Ayırma demirleri ineklerin durağın arka tarafında (durak eşiği tarafında) yürümesine veya durak eşiği boyunca yatmasına izin vermeyecek kadar durak eşiğine yakın (yeterli uzunlukta) olmalıdır (Bewley, 2010). Bu açıdan durak demiri ile durak eşiğinin dış köşesi arasında 20-30 cm mesafe (Şekil 4, 8 ve 9) bırakılmalıdır (Graves et al., 2009). Ayrıca daha öncede değinildiği üzere göğüslük ile durak ayırma demirinin alt borusu arasına ön bacaklardan birinin sıkışmasını önlemek amacıyla bu iki unsur arasında 13 cm boşluk (Şekil 4) bırakılması önerilmektedir (Cook and Nordlund, 2005; Anderson, 2008b).

Boyunduruk durak ayırma demirinin üst borusu boyunca yerleştirildiğinden (Şekil 3, 4, 8 ve 9) durak ayırma demirinin üst borusunun durak zemininden yüksekliği boyunduruk yüksekliğini belirlemektedir (Anderson, 2008b). Bu açıdan 650 kg ağırlığındaki bir süt sığırı için boyunduruk yüksekliğinin 120 cm olması önerildiğine göre (Graves et al., 2009), bu yüksekliğe ulaşabilmek için bir hesaplama yapılacak olursa; 10 cm göğüslük yüksekliği + 13 cm göğüslük ile durak ayırma demirinin alt borusu arası mesafe + 5 cm durak ayırma demiri boru çapı = 28 cm olduğu düşünüldüğünde, hedeflenen boyunduruk yüksekliğine ulaşabilmek için geriye 92 cm kaldığı görülmektedir. Durak ayırma demiri boru çapının 5 cm olduğu göz önüne alındığında, durak ayırma demirinin alt ve üst borusunun içten içe mesafesinin 87 cm olması gerektiği ortaya çıkmaktadır. Cook and Nordlund (2005) süt inekleri için durak ayırma demirinin alt ve üst borusu arası içten içe mesafenin en az 89 cm olması gerektiğini belirtmektedir. Şekil 4 incelendiğinde yukarıda belirtilen hususlar daha net bir şekilde görülebilir. Ayrıca Şekil 4, 7, 8 ve 9'da durak ayırma demirinin alt borusunun durağın arkasına doğru yukarıya doğru kıvrıldığı görülmektedir. Bunun amacı yatan ineğin kalça yumrularının ve kalçasının durak ayırma demiriyle temas etmesini önlemektir (Palmer, 2005; Anderson, 2008b). Bu açıdan durak ayırma demirinin alt borusu göğüslük hizasından durağın arka tarafına doğru 30-60 cm durak tabanına paralel bir şekilde uzanıp (Şekil 8 ve 9) daha sonra yukarıya doğru kıvrılmaktadır (Palmer, 2005; Graves et al., 2009).

### **Durak Bakımı**

İyi bir şekilde tasarlanmış ancak bakımı yapılmayan duraklar işlevini tam olarak yerine getirmeyecektir. Düzenli olarak bakımı yapılan duraklar ineklerin daha rahat, temiz ve kuru bir yerde yatmasına olanak sağlar.

### **Durak temizliği**

Duraklar günde en az iki kez kontrol edilmeli, durak içine düşen gübre ve kirli altlık duraktan uzaklaştırılıp yenisi ile değiştirilmelidir (Bickert, 2000). Bu iş genelde ineklerin sağırma gittikleri zaman yapılmaktadır (Graves et al., 2009). Duraklar aşırı derecede gübre veya nem içeriyorsa bakteri popülasyonu yoğunluğu kritik değerleri aşabilir ve bunun sonucunda da meme enfeksiyonlarında önemli derecede artış olabilir (Bickert, 2000).

### **Altılık ilavesi**

Altılık gereksinimi barınağın doluluk oranına, barınak havalandırmasına, altlık tipine ve durak tabanı gibi birçok sebebe bağlı olarak değişebilmektedir (Graves et al., 2009). McFarland (2007) belirli bir takvime bağlı kalınmaksızın gerektiğinde altılık ilavesi yapılması gerektiğini, bununla birlikte altlık olarak inorganik materyallerin kullanıldığı duraklarda haftada bir kez, organik materyallerin kullanıldığı duraklarda ise 1-3 günde bir altılık ilavesi yapılmasını önermektedir. Drissler et al. (2005) tarafından yapılan çalışmada kum altlıklı duraklarda kum seviyesinin durak eşiği hizasından ortalama 1 cm aşağı inmesinin ineklerin yatma süresini günde 10-11 dakika kısalttığı tespit edilmiştir. Tucker and Weary (2004) tarafından yapılan çalışmada da kauçuk yatak kaplamalı duraklarda durak başına altlık olarak 0, 1 ve 7.5 kg fırınlanmış talaş kullanılmış ve 7.5 kg altlık kullanılan duraklarda ineklerin yatma süresinin hiç altlık kullanılmayan (0 kg) ve 1 kg altlık kullanılan duraklara göre sırasıyla günde 1.5 ve 1.2 saat daha fazla olduğu görülmüştür. Ayrıca 7.5 kg altlık kullanılan duraklarda ineklerin ön ayağıyla durak içinde bekleme süresinin hiç altlık kullanılmayan ve 1 kg altlık kullanılanlara göre sırasıyla günde 20 ve 13 dakika daha kısa olduğu görülmüştür. Diğer yandan, Tucker and Weary (2004)

tarafından yapılan çalışma yatak kaplamalı duraklarda altlık kullanılmasının gerekliliğini de net bir şekilde ortaya koymaktadır.

### **Servis yolu temizliği, havalandırma ve barınak yoğunluğu**

Servis yolunun düzenli olarak temizlenmesi (günde en az iki kez) ineklerin ayağıyla durak içine taşıdıkları gübre miktarını düşürecek ve durak temizliğini artıracaktır (McFarland, 2007; Graves et al., 2009).

Barınaklarda etkin havalandırma sağlanması barınak içinden nemin uzaklaşmasına neden olarak durakların ve servis yolunun daha kuru olmasına katkıda bulunacaktır (Bickert, 2000).

Barınak yoğunluğu artıkça (durak sayısı inek sayısından daha az olduğu zaman), yatma süresi azalmakta ve durak dışında ayakta bekleme süresi artmaktadır (Fregonesi et al., 2007). Bu yüzden barınaklar her ineğe bir durak düşecek şekilde planlanmalıdır.

### **Önerilen durak ölçüleri**

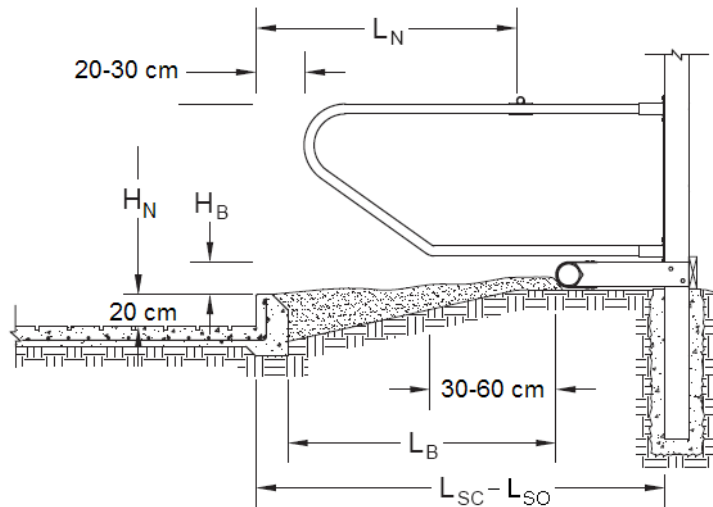
Çizelge 2'de değişik ağırlıktaki ergin süt sığırları için önerilen durak ölçüleri verilmektedir.

**Çizelge 2.** Ergin süt sığırları için önerilen durak ölçüleri

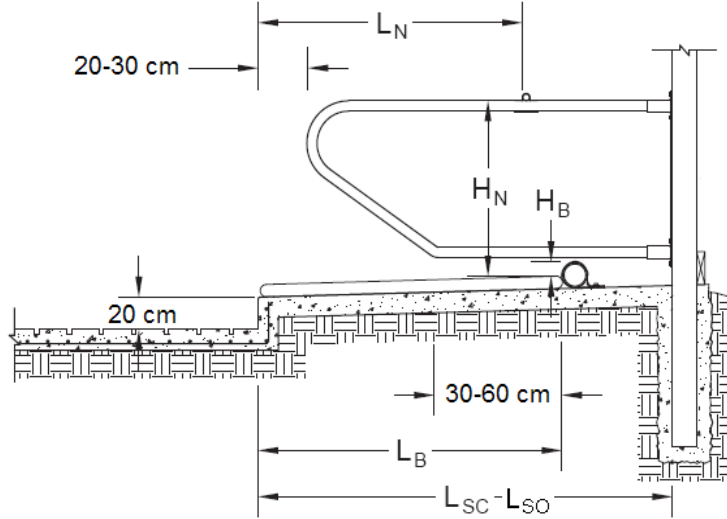
Hayvan ağırlığı (kg)	Toplam durak uzunluğu (Önü kapalı) ( $L_{sc}$ ) (cm)	Toplam durak uzunluğu (Önü açık) ( $L_{so}$ ) (cm)	Yatma yeri uzunluğu ( $L_B$ ) (cm)	Boyunduruk uzaklığı ( $L_N$ ) (cm)	Boyunduruk yüksekliği ( $H_N$ ) (cm)	Durak genişliği (cm)
410-500	229-244	198-208	163-168	157-163	107-112	104-109
500-590	244-259	203-218	168-173	163-168	112-117	109-114
590-680	259-274	229-244	173-178	168-173	117-122	114-122
680-770	274-290	244-259	178-183	173-178	122-132	122-132

**Kaynak:** Graves et al. (2009)

Derin altlıklı durakların ölçülendirilmesinde Şekil 8'den, yatak kaplamalı durakların ölçülendirilmesinde de Şekil 9'dan yararlanılabilir. Göğüslüğün yatma yüzeyinden yüksekliği ( $H_B$ ) Şekil 8 ve 9'da gösterilmiş ama Çizelge 2'de verilmemiştir. Her iki durak tipinde de bu yükseklik 10 cm olmalıdır.



**Şekil 8.** Derin altlıklı durakların ölçülendirilmesi



Şekil 9. Yatak kaplamalı durakların ölçülendirilmesi

### Sonuç

İyi bir şekilde tasarlanmış ve düzenli olarak bakımı yapılan serbest duraklar ineklere rahat, temiz ve kuru bir yatma alanı sağlamakta ve yaralanmaları en aza indirmektedir. Durakların en uygun biçimde tasarlanmasında yetiştirilen sığır ırkının boyutları, ineklerin normal yatma pozisyonları ve yatış-kalkış davranışlarının dikkate alınması önemlidir. İnekler duraklara rahat bir şekilde girip yatabilmeli, rahat bir şekilde kalkıp duraktan çıkabilmelidir.

Kum altlıklı durakların kumun sağladığı avantajlardan dolayı (inorganik materyal olması, hayvanın şeklini alabilmesi, nemi drene etmesi, ayak-bacak ve meme sağlığı üzerindeki olumlu etkileri gibi) yatak kaplamalı duraklara göre hayvan konforu açısından daha uygun olduğu görülmektedir.

Durakların iyi tasarlanması yanında düzenli olarak bakımının yapılması, bu kapsamda düzenli olarak temizlenmesi, kirlenen altlığın yenisiyle değiştirilmesi ve eksildiğinde altlık ilave edilmesi gerekmektedir. Yatak kaplamalı duraklar tercih edilmişse veya edilecekse mutlaka yatak kaplaması üzerine 5-10 cm altlık serilmelidir. Mevcut barınaklarda ineklerin durakları rahat bir şekilde kullanıp kullanmadıkları gözlemlenmelidir. Yapılan gözlemler sonucunda ortaya çıkan veya çıkabilecek hatalar düzeltilme imkanı varsa düzeltilmeli yoksa duraklar yeniden düzenlenmelidir. Sadece altlık ilave edilmesi veya eksilen altlığın tamamlanmasıyla bile ineklerin daha fazla süre yatacağı ve durakların kullanım oranının artacağı dikkate alınmalıdır. İnekler sabahın erken saatlerinde ve sağımdan döndükten iki saat sonra durakları yoğun bir şekilde kullanmakta ve bu saatlerde durakların doluluk oranının %90 veya daha fazla olması istenmektedir (McFarland, 2007). Bu açıdan da gözlemler yapılmalıdır.

İnek başına bir durak yapılmalıdır. Gelecekte hayvan boyutunun değişebileceği göz önünde bulundurularak duraklar, üzerinde değişimler (ör: boyunduruk yerleşiminin değiştirilebilmesi gibi) yapılabilmesine olanak verecek şekilde yapılmalıdır. Durak unsurlarının birbirine birleştiği yerlerde gevşemeler sonucunda da durak ölçülerinde değişimler olabilmektedir. Bu açıdan duraklar düzenli olarak kontrol edilmeli ve değişen ölçüler eski durumuna getirilmelidir.

İneğin konforunun artması, verim ve sağlığını olumlu yönde etkileyecek, buna bağlı olarak da işletmenin karı artacak, işletmecinin stresi azalacaktır.

### Kaynaklar

Anderson, N. 2008a. Dairy cow comfort: Cow behavior to judge free-stall and tie-stall barns. Infosheet.

[http://www.omafra.gov.on.ca/english/livestock/dairy/facts/info\\_cowbehave.pdf](http://www.omafra.gov.on.ca/english/livestock/dairy/facts/info_cowbehave.pdf) (22.02.2011).

Anderson, N. 2008b. Dairy cow comfort: Free-stall dimensions. Infosheet.

[http://www.omafra.gov.on.ca/english/livestock/dairy/facts/info\\_fsdimen.pdf](http://www.omafra.gov.on.ca/english/livestock/dairy/facts/info_fsdimen.pdf) (22.02.2011).



- Bernardi, F., Fregonesi, J., Winckler, C., Veira, D. M., von Keyserlink, M. A. G., Weary, D. M. 2009. The stall-design paradox: Neck rails increase lameness but improve udder and stall hygiene. *J. Dairy Sci.* 92: 3074-3080.
- Bewley, J. 2010. Opportunities for improved cow comfort through freestall barn renovations. <http://www.ca.uky.edu/agc/pubs/asc/asc178/asc178.pdf> (22.02.2011).
- Bickert G. W. 2000. Milking herd facilities. Pages 27-42 *in* Dairy Free Stall Housing and Equipment. 7<sup>th</sup> ed. Mid West Plan Service, Iowa State University, Ames.
- Cook, N. B. 2009. Freestall design for maximum cow comfort. *WCDS Advances in Dairy Technology.* 21: 255-268.
- Cook, N.B., Nordlund, K V. 2005. An update on dairy cow freestall design. *Bovine Practitioner.* 39: 29-36.
- Drissler, M., Gaworski, M., Tucker, C. B., Weary, D. M. 2005. Freestall maintenance: Effects on lying behavior of dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 88: 2381-2387.
- Fregonesi, J. A., Tucker, C. B., Weary, D. M. 2007. Overstocking reduces lying time in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 90: 3349-3354.
- Fregonesi, J. A., von Keyserlink, M. A. G., Tucker, C. B., Veira, D. M., Weary, D. M. 2009. Neck-rail position in the free stall affects standing behavior and udder and stall cleanliness. *J. Dairy Sci.* 92: 1979-1985.
- Fulwider, W. K., Grandin, T., Garrick, D. J., Engle, T. E., Lamm, W. D., Dalsted, N. L., Rollin, B. E. 2007. Influence of free stall base on tarsal joint lesions and hygiene in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 90: 3559-3566.
- Fulwider, W. K., Palmer, R. W. 2004. Use of impact testing to predict softness, cow preference, and hardening over time of stall bases. *J. Dairy Sci.* 87:3080-3088.
- Fulwider, W. K., Palmer, R. W. 2005. Effect of stall design and rubber alley mats on cow behavior in freestall barns. *Prof. Anim. Sci.* 21: 97-106.
- Grant, R. 2007. Taking advantage of natural behavior improves dairy cow performance. Proc. 8<sup>th</sup> Western Dairy Management Conference. March 7-9, Reno, NV. pp. 89-101.
- Graves, R. E., McFarland, D. F., Tyson, J. T. 2009. Designing and building dairy cattle freestalls. <http://www.abe.psu.edu/extension/factsheets/g/G76.pdf> (22.02.2011).
- 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. 1989. Bacterial counts and bedding materials used in nine commercial dairies. *J. Dairy Sci.* 72: 250-258.
- Ito, K., Weary, D. M., von Keyserlingk M. A. G. 2009. Lying behavior: Assessing within- and between- herd variation in free-stall-housed dairy cows. *J. Dairy Sci.* 92:4412-4420.
- Lombard, J. E., Tucker, C. B., von Keyserlingk, M. A. G., Kopral, C. A., Weary, D. M. 2010. Associations between cow hygiene, hock injuries, and free stall usage on US dairy farms. *J. Dairy Sci.* 93: 4668-4676.
- Luymes, J. 1994. Free stall design. <http://www.agf.gov.bc.ca/resmgmt/publist/300Series/326200-3.pdf> (22.02.2011).
- McFarland, D. F. 2007. Steps to improving existing freestalls. Proc. Kentucky Dairy Conference. <http://www.das.psu.edu/dairy-alliance/pdf/stepstoimprovingstalls.pdf> (22.02.2011).
- Munksgaard, L., Jensen, B. M., Pedersen, L. J., Hansen, S. W., Matthews, L. 2005. Quantifying behavioural priorities-effects of time constraints on behaviour of dairy cows, *Bos taurus*. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 92: 3-14.
- Palmer, R. W. 2005. Cow comfort issues in freestall barns. Proc. 7<sup>th</sup> Western Dairy Management Conference. March 9-11, Reno, NV. pp. 141-156.
- Rulquin, H., Caudal, J. P. 1992. Effects of lying or standing on mammary blood flow and heart rate of dairy cows. *Ann. Zoo.* 41:101. [Fulwider and Palmer (2004)'dan alınmıştır].
- Tucker, C. B., Weary, D. M. 2004. Bedding on geotextile mattresses: How much is needed to improve cow comfort? *J. Dairy Sci.* 87: 2889-2895.
- Tucker, C. B., Weary, D. M., Fraser, D. 2004. Free-stall dimensions: Effects on preference and stall usage. *J. Dairy Sci.* 87: 1208-1216.
- Tucker, C. B., Weary, D. M., Fraser, D. 2005. Influence of neck-rail placement on free-stall preference, use, and cleanliness. *J. Dairy Sci.* 88: 2730-2737.

- Uzmay, C., Kaya, A., Kaya, İ., Akbaş, Y. 2001. İzmir İli Holstein Damızlık Süt Sığırı Yetiştirici Birliği işletmelerinde mastitisin yaygınlık düzeyi ve etkileyen etmenler üzerine araştırmalar. 2. Yönetim uygulamaları ile subklinik mastitis arası ilişkiler. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 38 (2-3), 71-78.
- Weary, D. M., Tazkun, I. 2000. Hock lesions and free-stall design. J. Dairy Sci. 83: 697:702.



## Diyarbakır İlinden Elde Edilen İnek Sütlerinde Ekonomik Öneme Sahip Biyokimyasal Parametrelerin Standartlara Uygunluğunun Belirlenmesi

M. Çimen<sup>1</sup>, A. Güven<sup>1</sup>, D. Gayretli<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Tunceli Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Tunceli.

<sup>2</sup>SÜTAK Süt Ürünleri Ltd. Şti. Batman

e-mail: [mcimen@tunceli.edu.tr](mailto:mcimen@tunceli.edu.tr)

### Özet

Bu araştırmanın amacı Diyarbakır ilinden elde edilen inek sütlerinde total yağ, protein, pH ve yağsız kuru madde gibi ekonomik öneme sahip biyokimyasal parametrelerin standartlara uygunluğunu araştırmaktır. Konu ile ilgili datalar SÜTAK süt ürünleri Ltd. Şti. bünyesindeki 2010 yılına ait kayıtlardan elde edilmiştir. Araştırmada Diyarbakır ilinden elde edilen sütlerin ekonomik öneme sahip biyokimyasal parametre değerleri Türk Standartları Enstitüsü tarafından bildirilen inek sütleri değerleri ile uyum içindedir. Türkiye'nin farklı bölgelerinden elde edilen sütlerde ekonomik öneme sahip biyokimyasal parametreler hakkında bilgileri toplamak için konu ile ilgili daha fazla araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

**Anahtar kelimeler:** Süt, İnek, Ekonomik, Biyokimyasal parametre, Standartlar

### Determination of the Suitability for Standards of Biochemical Parameters Having Economic Importance in Cow Milks from Diyarbakır Province

#### Abstract

The aim of this research is to investigate the suitability for standards of biochemical parameters having importance such as total fat, protein, pH and total solids without fat in cow milks from Diyarbakır Province. The data was obtained from SUTAK Company during months of 2010. In this research, the levels of biochemical parameters having economic importance in milk from Diyarbakır province were consistent with cow milk values reported by Turkish Standards. Further researches are needed to collect information about biochemical parameters having economic importance in milk from different regions of Turkey.

**Keywords:** Milk, Cow, Economic, Biochemical Parameter, Standards

#### Giriş

Hayvancılığı ileri batı ülkelerinde sütte fiyat oluşumunda sütün miktarından çok sütün bileşimi etkili olmaktadır. Bu ülkelerde sütün yağı, proteini, kuru maddesi gibi sütün ekonomik önemini belirleyen parametreler üzerinden bir fiyatlandırma sistemi bulunmaktadır. Ülkemizde ise süt üretiminin yetersizliği, süt fabrikaları arasındaki yoğun rekabet ve süt alımında kontrole yönelik alt yapının oluşturulamaması nedeniyle, sütün ekonomik öneme sahip parametreleri üzerinden bir fiyatlandırma mekanizması henüz oluşmamıştır. Ancak AB adayı olan ülkemizde de gelecekte süt kompozisyonuna göre fiyatlandırma kaçınılmazdır. Bu amaçla özellikle sütte ekonomik öneme sahip parametreler üzerine değişik çevre koşullarında ve ülkemizde mevcut ırklar bazında referans değerlerin belirleneceği çalışmalara ihtiyaç vardır (Cetin ve ark., 2010; Tekelioğlu ve ark., 2010a; Tekelioğlu ve ark., 2010b; Yıldırım, 2009). Bu çalışmalar gelecekte AB üyesi olması düşünülen ülkemiz için sütte ekonomik öneme sahip parametrelere yönelik olarak referans değerlerin gösterildiği temel araştırmalar kapsamında büyük önem taşımaktadır. Yıldırım, (2009) isimli araştırmacı farklı işletmelerden, farklı sezonlarda ekonomik öneme sahip süt parametreleri üzerine yapılan çalışmalara rastlanılmadığını belirtmektedir. Literatürlerde süt biyokimyasal parametrelerinin mevsimsel değişimleri ile ilgili araştırmalar bulunmasına rağmen (Guo ve ark., 2001; Heck ve ark., 2009; Nickerson, 1961), bu araştırmalar her bir mevsimin tüm aylarını gösterecek şekilde teferruatlı olmamakla beraber, ekonomik öneme sahip biyokimyasal

parametreleri derleyecek şekilde özelleşmiş araştırmalarda değillerdir. Bu araştırmada ise Diyarbakır ilinden elde edilen inek sütlerinin yılın tüm ayları bazında ekonomik öneme sahip parametrelerinin gösterilmesinin yanında bu parametrelerin standartlara uygunluğunun belirlenmesine de çalışılmıştır.

### Materyal ve Yöntem

Araştırmada sütte ekonomik öneme sahip parametreler kapsamında total yağ, protein, yağsız kurumadde (YKM) ve pH ele alınmıştır. Araştırmada SÜTAK süt ürünleri Ltd. Şti. tarafından 2010 yılında Diyarbakır ili Silvan ilçesi Çatakköprü (Malabadi) beldesinden günlük olarak toplanan sütlerin işletme bünyesinde yapılan günlük rutin analizleri sonucunda işletme tarafından kayıt altına alınan biyokimyasal parametrelere ait datalar kullanılmıştır. Süt yağı, proteini ve yağsız kurumadde oranı Milkana Superior Milk Analyzer (with data memory) cihazı yardımıyla belirlenmiştir. Herhangi bir kimyasal madde kullanmadan 10 ml kadar bir süt örneği numune kabına konmuş ve 90 saniye sonra cihazdan ilgili değerler okunmuştur. Sütün pH değerleri el tipi pH-metre (WTW-3110) yardımıyla belirlenmiştir. Her bir ayda ekonomik öneme sahip süt parametrelerinin standartlara uygunluğunun belirlenmesinde aşağıdaki referanslar baz alınmıştır:

Süt proteini (%): en az % 2.8 (Anonim, 1981)

Süt total yağı (%): en az % 3.5 (Anonim, 1981)

Süt yağsız kurumadde oranı(%): en az % 8.5 (Anonim, 1981)

Süt pH'sı : 6.6-6.8 (Yıldıran, 2008)

Aylar bazında her bir biyokimyasal parametre (yağ, protein, YKM ve pH) değeri için belirlenen datalar test value değeri olarak girilen yukarıda gösterilen standart referans değerlerle kıyaslanarak tek örnek t-testi yardımıyla SPSS paket programı kullanılarak yorumlara ulaşılmıştır (Norusis, 1993).

### Bulgular ve Tartışma

Araştırmada sütte ekonomik öneme sahip biyokimyasal parametreler ele alınmış ve Türk Standartları Enstitüsü tarafından bildirilen (Anonim, 1981) sütte yağ oranı % 3.5 (en az olması istenen değer), sütte protein oranı % 2.8 (en az olması istenen değer), süt yağsız kurumadde oranı % 8.5 (en az olması istenen değer) değerleri referans değer olarak alınarak bu değerlere göre tek örnek t testi uygulanmıştır. Süt pH sı için ise taze çiğ inek sütünde olması istenen 6.6-6.8 değerlerinden (Yıldıran, 2008) 6.6 değeri referans değeri olarak alınmış ve bu değere göre tek örnek t testi uygulanmıştır.

**Çizelge 1.** Aylara göre süt parametrelerinin referans değerlerle karşılaştırılması

Aylar	Biyokimyasal Parametreler			
	pH	Total Yağ, %	Protein, %	YKM, %
Ocak	6.6 ± 0.02	4.2 ± 0.24 *	3.3 ± 0.08 **	8.6 ± 0.01 *
Şubat	6.6 ± 0.05	4.2 ± 0.25 *	3.3 ± 0.08 **	8.5 ± 0.02
Mart	6.7 ± 0.01 *	3.7 ± 0.02 **	3.2 ± 0.01 **	8.6 ± 0.01 *
Nisan	6.7 ± 0.01 *	3.7 ± 0.03 **	3.2 ± 0.01 **	8.6 ± 0.02 *
Mayıs	6.7 ± 0.01 *	3.7 ± 0.01 **	3.2 ± 0.01 **	8.6 ± 0.01 *
Haziran	6.7 ± 0.02 *	3.6 ± 0.01 **	3.2 ± 0.02 **	8.5 ± 0.02
Temmuz	6.7 ± 0.01 *	3.6 ± 0.01 **	3.2 ± 0.01 **	8.5 ± 0.01
Ağustos	6.7 ± 0.01 *	3.7 ± 0.01 **	3.2 ± 0.01 **	8.5 ± 0.01
Eylül	6.6 ± 0.02	3.7 ± 0.01 **	3.2 ± 0.01 **	8.5 ± 0.01
Ekim	6.5 ± 0.09	3.8 ± 0.01 **	3.2 ± 0.01 **	8.6 ± 0.01 *
Kasım	6.6 ± 0.02	3.9 ± 0.02 **	3.2 ± 0.01 **	8.6 ± 0.01 *
Aralık	6.6 ± 0.01	4.0 ± 0.02 **	3.3 ± 0.01 **	8.6 ± 0.01 *

\* p<0.05, \*\*p<0.01

Süt pH 6.6 değerinin, referans değeri olarak alınarak buna göre istatistik analiz yapılmasının nedeni yapılan araştırmadaki aylık pH ortalamalarının 6.7 yi geçmemesi sebebiyledir. Aylık ortalamaların 6.8 in üzerinde çıkması halinde ayrıca birde pH 6.8 değeri referans değeri kabul edilerek üst sınıra göre analiz

yapılması gerekir. Çünkü pH 6.6'nın altında olursa sütün işlenmesinde problemlerle karşılaşılır. Süt pH'sı 6.8'in üzerinde olursa mastitis hastalığından veya süte nötralize edici madde katıldığından şüphe edilir (Yıldırım, 2008). Bu sebeple en ideal olanı bu değerler (6.6-6.8) aralığıdır.

Çizelge 1'e bakıldığında Diyarbakır ili Silvan ilçesi Çatakköprü (Malabadi) beldesinden elde edilen sütlerin aylık biyokimyasal değerlerine ait ortalamalar ve bu ortalamaların standartlara uygunluğu görülebilir. Bu değerler aynı zamanda inekler için sütte olması gereken normal değerlerle de uyum içinde bulunmuştur (Kaneko ve ark., 1997).

Süt pH'sına bakıldığında yılın tüm aylarında elde edilen ortalamaların genelde standart referans değere (6.6) yakın sonuçlar gösterdiği görülmüştür. Mart, Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos aylarında olması istenen minimum değer üzerinde ortalamalar elde edilmiştir. Ekim ayında pH 6.5 gibi rakamsal olarak 6.6 değerinden düşük sonuç elde edilse de bu değer istatistiki olarak test value değerinden (6.6) farklı olmadığı dikkati çekmektedir.

Süt total yağı bakımından ise aylık olarak elde edilen ortalama değerler sütte olması istenen %3.5 değerinin üstünde sonuçlar göstermiştir. Bu noktadan hareketle yılın tüm aylarında elde edilen sütlerin süt yağı bakımından istenen minimum düzeyin üstünde olduğu görülmektedir ki bu bölge için büyük bir avantajdır. Çünkü bir çok bölgede özellikle yaz aylarında süt yağ oranları %3.5 değerinin altına düşmektedir (Tekelioğlu ve ark., 2010a; Gül, 2011). AB ülkelerinde sütte yağ ortalamalarının %3.6-4.4 arasında kabul edilebilir eşikler olarak belirlendiği bildirilmektedir (Anonim, 2007). Bu noktadan hareketle bölgeden elde edilen sütlerin yağ oranları bakımından AB standartlarına da uygun olduğu söylenebilir.

Süt protein oranları bakımından aylar bazında elde edilen ortalama değerler, sütte olması istenen minimum %2.8'lik değerinin üstünde sonuçlar göstermiştir. Yine yağda olduğu gibi protein ortalamaları bakımından da bölgeden elde edilen sütlerin Türk Standartlarında istenen değerlere uygun olduğu sonucuna varılmıştır. Aynı zamanda AB ülkelerinde süt protein ortalamaları bakımından kabul edilebilir eşiklerin %3 ile %3.4 aralıklarında olduğu (Anonim, 2007) düşünülürse bölgeden elde edilen sütlerde aylık protein değerlerine ait ortalamaların AB standartlarına da uygun olduğu söylenebilir.

Süt YKM oranları bakımından aylar bazında elde edilen ortalama değerler, Ocak, Mart, Nisan, Mayıs, Ekim, Kasım, Aralık aylarında sütte olması istenen minimum %8.5'lük değerinin üstünde sonuçlar göstermiştir. Şubat, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül aylarında ise YKM ortalamaları olması istenen minimum değer sınırında ve kabul edilebilir eşikte bulunmuştur. Genel olarak aylık ortalamalara bakıldığında YKM değerleri bakımından yöreden elde edilen sütlerin Türk Standartlarının da istenen seviyelere uygun olduğu görülmektedir.

Ülkemizde çiğ sütün istenen kalitede olmadığı bilinmektedir. Kalite düşüklüğüne genelde hijyen koşullarındaki olumsuzluklar (bakteri sayısı), somatik hücre sayısı, antibiyotik kalıntıları ve brucellosis gibi hastalık etmenlerinin etkilediği olduğu ifade edilmektedir. Bununla beraber araştırma sonuçlarından da görüldüğü gibi Diyarbakır ili Silvan ilçesi Malabadi beldesinden yıl boyu toplanan sütlerin ekonomik öneme sahip biyokimyasal parametreler için standartlara uygun olduğu ve özellikle AB üyesi ülkelerde yağ ve proteine göre belirlenen seviyelerle de uyum içinde olduğu görülmüştür. Ülke genelinde diğer iller ve işletmeler bazında yapılacak araştırmalarda da benzer sonuçlar görülmesi halinde ülkemizde süt biyokimyasal parametrelerinden kaynaklanan bir kalite düşüklüğü olmadığı söylenebilir. AB adayı ülkemizde ekonomik öneme sahip biyokimyasal parametreler bakımından ülke genelinde yapılacak benzeri araştırmalara da büyük ihtiyaç vardır. AB ile tarımsal alanda uyum çalışmalarının yapıldığı günümüzde Türkiye genelinde sütte ekonomik öneme sahip biyokimyasal parametrelerin tüm bölgelerde belirlenmesi sonucunda ülkemizde üretilen ve gıda sanayinin de önemli bir hammaddesi olan sütlerin standartları ortaya konmuş olacaktır.

#### **Kaynaklar**

Anonim, 1981. Çiğ Süt Standardı. TS 1018. Türk Standartları Enstitüsü. Ankara.

Anonim, 2007. AB Giriş Süreci Çerçevesinde Türkiye'de Süt Ve Süt Ürünleri Sektörüne Genel Bakış. 105 sayfa.

FAO Avrupa ve Orta Asya Bölge Ofisi Politika Yardımları Şubesi. Birleşmiş Milletler Gıda Ve Tarım Örgütü. Roma, Temmuz 2007.

- Cetin, M., M. Cimen, E.O. Goksoy, S. Yildirim, 2010. Biochemical Components Having Economic Importance for Goat Milk in Different Environmental Conditions. *International Journal of Agriculture and Biology*. 12 (5) 799-800.
- Guo, M.R., P.H. Dixon, Y.W. Park, J.A. Gilmore and P.S. Kindstedt, 2001. Seasonal Changes in the Chemical Composition of Commingled Goat Milk. *J. Dairy Sci.* 84: E79-83E.
- Gül, N., 2011. Kazova Vasfi Diren Tarım İşletmesinden Elde Edilen Sütlerde Ekonomik Öneme Sahip Biyokimyasal Parametrelerin Mevsimsel Değişimi. Tunceli Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Heck, J.M.L., H.J.F. van Valenberg, J. Dijkstra, and A.C.M. van Hooijdonk, 2009. Seasonal variation in the Dutch bovine raw milk composition. *J. Dairy Sci.*, 92: 4745-4755.
- Kaneko, J.J., J.W., Harvey and M.L. Bruss, 1997. *Clinical Biochemistry of Domestic Animals*. 5<sup>th</sup> Edn. Academic Press, New York, pp: 39-386.
- Nickerson, T.A., 1961. Seasonal Changes in Interrelationships among Milk Constituents. *J. Dairy Sci.* 44: 1257-1264.
- Norusis, M.J., 1993. *SPSS for Windows: Base System User's Guide*, SPSS, Chicago.
- Tekelioglu, O., M. Cimen and T. Bayril, 2010 a. The Milk Biochemical Parameters Having Economic Importance in Machine Milked Cows. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 9 (3): 519-521.
- Tekelioglu, O., M. Cimen ve T. Bayril, M. Dilmaç, 2010 b. Makineli sağım ile erken kış döneminde elde edilen sütlerde yağlılık düzeylerinin haftalık değişimi. *Hasad Hayvancılık*. 26 (301): 40-42.
- Yıldıran, H., 2008. Sarımsak Saplari ile Beslemenin İnek Sütü Bileşimine Olan Etkilerinin Saptanması. Süleyman Demirel Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Yildirim, 2009. The Biochemical Parameters Having Economic Importance in Milk from Machine Milking in Different Regions of Turkey. *Journal of Applied Sciences Research*, 5(4): 340-342.



## Sığır ve Koyunlarda Kızgınlığın Kimi Üreme Hormonları İle Düzenlenmesi

Funda E. Ataç\*, Turgay Taşkın, Mustafa Kaymakçı, Seda Saraç  
Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Bornova, İzmir

e-posta: [funda.erdogan.atac@ege.edu.tr](mailto:funda.erdogan.atac@ege.edu.tr)

### Özet

Dişi hayvanların belirli fizyolojik ve psikolojik belirtiler göstererek erkeği kabul etme durumları ya da kızgınlıkları kimi yöntemlerle tespit edilebilmektedir. Kızgınlığın doğru tahminlenememesi ve kaçırlması, yetiştiricilik açısından oldukça önemli kayıplar yaratmaktadır. Bu nedenle modern hayvancılıkta kızgınlık belirli bir zamanda istenebilmektedir. Bu amaçla da kızgınlığın düzenlenmesi gerekir. Kızgınlığın düzenlenmesinde, erkek etkisinden, ışık, ısı ayarlaması ve karanlık saat uygulamasından, dişi üreme organlarının muayenesinden ve üreme hormonlarının kullanılmasından yararlanılmaktadır. Bu bildiride diğer yöntemlere göre başarı şansı daha yüksek olan hormon kullanımından ve uygulamada dikkat edilmesi gereken konular üzerinde durulacaktır. Sığırlarda kızgınlık; PGF2 $\alpha$  ya da analogu (ovaryum kontrollü ve ovaryum kontrollüsüz yöntemler), ya da progesteragenler ile düzenlenebilir. Koyunlarda ise anöstrüst (progesteragenler / melatonin implantları, PMSG, eCG, plesenta gonodotropini), aşım sezonuna geçiş (progesteragen / progesteragen + eCG, koç katımı, koç katımı + PGF2 $\alpha$ , melatonin) ve aşım (progesteragenler, prostaglandinler, progesteragen + PGF2 $\alpha$ ) olmak üzere üç ayrı dönemde uygulanabilecek hormonlarla sağlanabilir.

**Anahtar kelimeler;** Sığır, koyun, kızgınlık, kızgınlığın düzenlenmesi, hormon uygulama

### Synchronization of Estrus with Some Reproductive Hormones in Cattle and Sheep

#### Abstract

The female animals showing symptoms of certain physiological and psychological status of male to accept or estrus can be detected in some ways. If estrus can't be able to guess correctly, farmer can have significant losses. For this reason, the modern animal husbandry may be required at a particular time of estrus. For this purpose, the regulation of estrus is required. The regulation of estrus, male influence, light and heat of adjustment and the application of dark hours, the female reproductive organs of the examination and use of reproductive hormones are used. In this article, the higher chance of success than other methods, and practice considerations focused on the use of hormones. Estrus in cattle, PGF2 $\alpha$  or analogue of PGF2 $\alpha$  (ovarium is not controlled and ovarium control methods), edited by the stimulation of progesterones. Estrous ewes than in the anestrus (progesterones / melatonin implants, PMSG, eCG, plesenta gonadotrophins), mating season transition (progesterone / progesterone + eCG, effect of ram, effect of ram + PGF2 $\alpha$ , melatonin) and the mating season (progesterones, PGF2 $\alpha$ , progesterone + PGF2 $\alpha$ ) hormones can be applied in three separate periods.

**Key words:** Cattle, sheep, estrus, regulation of estrus, hormonal application

POSTER BİLDİRİLER  
Büyükbaş Bilim Alanı  
(Yemler ve Hayvan Besleme)



---

**Büyükbaş Bilim Alanı (Yemler ve Hayvan Besleme)**

---

**Süt İneklerinin Beslenmesinde Su ve Önemi**

Hulusi Akçay, Ahmet Engin Tüzün

**Süt Hayvanlarında Fizyolojik Yıl ve Buna Göre Hazırlanan Rasyonlarla Hayvanların Beslenmesi**

Cemal Budağ, Kadir Karakuş, S. Seçkin Tuncer

**Nar Sanayi Yan Ürünlerinin Hayvan Beslemede Kullanılma Olanakları**

Şenay Sarıca

**Ruminant Beslemede Bor Mineralinin Önemi**

Osman Tolga Özel, B. Zehra Sarıççek

**Ruminant Beslemede Karamba (*Lolium Multiflorum cv. Caramba*) Otunun Kullanımı**

Hülya Özkul, Figen Kırkpınar, Kağan Tan

**Çeşitli Şekillerle Hazırlanan Çayır Silajlarının Aerobik ve Anaerobik Fermantasyon Özellikleri ile Yem Değeri**

Serhat Yıldız, Sibel Erdoğan, Murat Demirel

**Kaba Yemleri Değerlendirmede Nispi Yem Değeri ve Nispi Yem Kalitesi**

Musa Yavuz

**Hayvan Beslemede Kullanılan Bazı Kurak İklim Kaba Yem Kaynakları**

Harun Cinli, Yavuz Gürbüz

**Ruminantlarda Dengeli Rasyonların Hazırlanmasında Süt Üre Nitrojen Değerinin Kullanımı**

Elif Gök, Elif Cilavdaroğlu, Ali Vaiz Garipoğlu

**Süt İneklerinde Beslemenin Bağışıklık Sistemi Üzerine Etkisi**

Uğur Serbester, Mahmut Çınar



## Süt İneklerinin Beslenmesinde Su ve Önemi

Hulusi Akçay<sup>a</sup>, Ahmet Engin Tüzün<sup>b</sup>

Adnan Menderes Üniversitesi

<sup>a</sup> Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Yemler ve Hayvan Besleme ABD, Aydın.

<sup>b</sup> Koçarlı Meslek Yüksek Okulu, Aydın

### Özet

Tüm canlıların yaşamında olduğu gibi, süt ineklerinin yaşamında da su *vital* bir besin maddesidir. Süt ineklerinin özellikle laktasyon dönemlerinde su gereksinimlerinin epeyce arttığı bilinen bir gerçektir. Bunun nedeni, laktasyon döneminde temel verim olan sütün % 85-88'inin sudan oluşmasıdır. Bununla birlikte, sütün sentezlenmesi için gereken besin maddelerinin tüketilmesinde, sindirimde, emilimde ve gastro-intestinal kanalın sağlıklı bir şekilde çalışarak atıkların (dışkı ve idrar) atılmasında su önemli görevler üstlenen bir bileşiktir. Diğer taraftan vücut sıcaklığının regülasyonunda, dolaşım ve solunum sisteminde, duyu organlarının sağlıklı biçimde fonksiyonlarının sürdürülebilirliğinde önemli görevleri olduğu bilinmektedir. Süt ineklerinin su gereksinimleri; hayvanın fizyolojik durumu, çevre sıcaklığı ve nemi, tüketilen rasyonun yapısı, kuru madde tüketimi, verim düzeyi, vücut ağırlığı, yaşı, ırkı, su kalitesi, suyun sıcaklığı ve hayvanın sağlık durumu gibi birçok faktör tarafından etkilenmektedir.

Konuya süt inekleri penceresinden uzaklaşarak bakıldığında, son yıllarda yer altı ve yer üstü su kaynaklarının giderek kirlenmesi ve küresel ısınmanın da etkisiyle suyun öneminin hayvancılık ünitelerinin dışında da oldukça arttığı görülmektedir. Bu çalışmada, süt ineklerinin beslenmesinde suyun önemi ve fonksiyonları irdelenmeye çalışılmıştır.

**Anahtar kelime(ler):** Süt inekleri, su, suyun fonksiyonları, süt verimi

### Abstract

Water is an essential -vital- nutrient for dairy cows as similar as other animals. It is well-known that water requirement of dairy cows is increasing especially in lactating period. Because of, milk is a product of this period, made up of 85-88% water. In additionally, water is a functional nutrient that improves and helps to nutrient intake, digestion, absorption, health of gastrointestinal tract that guarantees excretion of feces and urine. On the other side, it is also known that water helps to regulate body temperature, circulatory, respiratory and sensory system. Water requirement of dairy cattle is affected by many factors such as physiological stage of animal, ambient temperature and humidity, structure of diet, dry matter intake, production level, body weight, age, and species of animal, quality of consumed water, temperature of water and general health status of animal.

Far away from view the point of dairy cattle, in last decades, it is a reality that pollution of water resources is increasing day by day, and importance of water is increasing with the effect of global warming. In this review, importance and functions of water and is evaluated.

**Key words:** Dairy cattle, water, functions of water, milk production

### 1. Giriş

Memeli vücudunun yaklaşık üçte ikisini oluşturan su, oksijenden sonra gelen en önemli elementlerden biridir. Suyun birçok hayati olayda fonksiyonu vardır. Ancak bol ve ucuz bulunmasından dolayı şimdiye kadar pek fazla araştırmacıların ilgisini çekmemiştir. Son dönemlerde özellikle su kaynaklarının azalması ve kirlenmesine bağlı olarak suyun kalitesi ve önemi daha çok hissedilmeye başlamış ve araştırmacıların dikkatini çekmiştir. Özellikle taze ve temiz su, bazı ülkelerde kısıtlı bir kaynak olmaya başlamıştır.

Süt sığırlarının, genel olarak da memeli hayvanların su ihtiyaçları; hayvanın fizyolojik durumu, çevre sıcaklığı ve nemi, rasyon, kuru madde tüketimi (KMT), süt verimi, vücut ağırlığı, ırkı, suyun bulunması, suyun sıcaklığı ve hayvanın hastalık durumu, sosyal ve davranışsal etkileşimleri gibi birçok faktör tarafından etkilenmektedir (Beede, 1992; Murphy, 1992).

Dokular su içerikleri bakımından farklılık gösterir. Protoplazma ne kadar genç ve aktif olursa o kadar fazla su içerir. Sağlıklı bir bireydeki vücut su içeriğindeki dalgalanmalar su alımının aralıklı ve oldukça çeşitli olmasına rağmen nadiren fark edilir.

Diğer hiçbir kimyasal birleşim; su kadar çok farklı ve hayati fonksiyonlara sahip değildir. Bu tamamı ile suyun çözünebilme gücünden, kimyasal olarak doğal bir madde olmasından ve birçok maddenin suda rahat iyonizasyon oluşturmamasından kaynaklanır.

Suyun vücutta birçok önemli fonksiyonu vardır;

- Çözünbilme ve dağılma için ortam hazırlar.
- Sindirim emilim, metabolizma, salgılama ve dışkılama için ortam hazırlar.
- Besinlerin, hormonların, gazların ve diğer maddelerin vücutta dağılımını sağlar.
- Vücut bütünlüğünde ısıyı eşitlemeye ve onu sabit değerde tutmada oldukça etkin rol oynar.
- Duyu organlarının fonksiyonlarında önemli görevleri vardır. (tat alma, koklama, işitme, görme)
- Eklemler, kalp ve bağırsaklar gibi hareketli yüzeylerde rahatlık sağlar.
- Su, gaz diffüzyonu için akciğerleri nemlendirir (Roubicek, 1969).

## 2. Suyun Önemi

Oksijenden sonra su, bütün memeliler için en önemli rasyon besin maddesidir (World Water Vision, 2000). Süt sığırlarının vücut kitle birimi başına su ihtiyacı diğer kara kökenli memeli hayvanlara göre daha yüksektir (Woodford ve ark., 1985). Yetişkin bir süt sığırının fizyolojik durumuna bağlı olarak toplam vücut su içeriği canlı ağırlığının %56-81'i arasında değişir (Murphy, 1992). Buzağı doğduğunda vücudunun %75-80'i, ergin yaşta ise %55-65'i sudan oluşmaktadır (Chase, 1988). Sütünde %87'si sudan oluşmaktadır (Beede, 1994). Ayrıca sağlıklı bir ineğin dışkısı da genellikle %75-85 su içermektedir (Freer ve ark. 2007).

Su; büyüme, fetüs gelişimi ve laktasyon gibi olaylar için gerekli esansiyel bir besin maddesidir. Vücuttaki toplam suyun %20'si kaybedilirse öldürücüdür (Beede, 1994). Su; metabolizma artıkları ve toksik bileşiklerin vücuttan atılmasında, vücut ısısının ayarlanması gibi hayati olaylarda gereklidir (Mroz ve ark., 1995).

Süt üretiminde en önemli iki faktör, KMT ve su tüketimidir. Süt sığırlarında en çok tüketilen besin maddesi sudur. Süt sığırlarında süt sentezi için memeye gelen su miktarı toplam vücut suyunun %30'u kadardır (Woodford ve ark., 1984; Carter ve Grovum, 1990; Holter ve Urban, 1992; Andrew ve ark., 1995). Bu miktar günde ortalama 140 litre civarındadır.

## 3. Su Gereksinimi

Hayvanlarda su temini; içme suyundan, yemlerdeki sudan ve rasyon orjinli besin maddelerinin vücut dokularında oksidasyonu sonucu oluşan "metabolik su"dan olmak üzere üç farklı yoldan temin edilmektedir.

Laktasyondaki süt ineklerinin toplam su tüketiminin %70-97'si içme suyundan temin edilmektedir (Castle ve Thomas, 1975; Little ve Shaw, 1978; Murphy ve ark., 1983; Nocek ve Braun, 1985; Holter ve Urban, 1992; Dado ve Allen, 1994; Dahlborn ve ark. 1998). Rasyon kuru madde içeriği toplam su tüketimini etkileyen en önemli faktördür (Castle ve Thomas, 1975; Stockdale ve King, 1983; Dahlborn ve ark., 1998). Basit bir hesaplama ile laktasyondaki inekler tükettikleri her bir kg KM için 4.1 litre, kurudaki inekler ise 2.6 litre su tüketirler (Osborne, 2006). Süt inekleri kuru madde içeriği %50-70 arasında değişen toplam karışık rasyonlar tüketildiğinde içme suyu tüketiminde nispeten küçük farklılıklar olduğu ancak kuru madde içeriği %30-50 arasında değişen rasyonlar tüketildiğinde su tüketiminin %42 azaldığı bildirilmiştir (Holter ve Urban, 1992). Merada otlayan laktasyondaki süt ineklerinin toplam içme suyu tüketiminin yaklaşık %38'ini yemlerdeki serbest sudan temin edebilecekleri bildirilmiştir (Stockdale ve King, 1993). Rasyonda yüksek miktarda bulunan sodyum tuzları (NaCl, NaHCO<sub>3</sub>, vb) ve protein (nitrojen) su tüketimini teşvik eder (Holter ve Urban, 1992; Murphy, 1992). Yüksek ve düşük miktarda kaba yem içeren rasyonlar karşılaştırıldığında yüksek miktarda kaba yem

içeren rasyonlar idrar ve dışkı ile atılan su miktarını arttırdığı için su gereksinimini arttırabilir (Dahlborn ve ark., 1998).

İneklerde kuru madde tüketimi ve su tüketimi arasında doğrudan bir ilişki vardır. Su tüketimi azalmışsa yemle birlikte kuru madde tüketimi de azalacaktır. Hayvanlar büyüme, gebelik ve laktasyon gibi içinde bulunduğu fizyolojik durum ve çevre şartlarına bağlı olarak su tüketimlerini arttırabilirler. Su tüketimi beklenenden  $\pm$ %15-20 sapma gösteriyor ise bir sorun olduğu kabul edilir (Adams ve Sharpe, 1995).

Laktasyondaki süt ineklerinin içme suyu tüketimini tahminlemeye yönelik değişik formüller geliştirilmiştir. Bu yaklaşımlar aşağıda verilmiştir.

**Castle ve Thomas (1975);**

Su tüketimi(Kg/gün)=2.53xsüt verimi(Kg/gün)+0.45 x rasyonun KM muhtevası (Kg/gün)-15.30

**Murphy ve ark., (1983);**

Su tüketimi (Kg/gün)=15.99 + 1.58 x KMT(Kg/gün) + 0.90 x süt verimi(Kg/gün) + 0.05 x Na tüketimi (g/gün) + 1.20 ortalama minimum günlük sıcaklık( $^{\circ}$ C)

**Holter ve Urban (1992);**

Su tüketimi (Kg/gün)= 0.6007xsüt verimi (Kg/gün) + 2.47x KMT(Kg/gün) + 0.6205x (%KM) + 0.0911x JD – 0.000257x (JD)<sup>2</sup> – 32.39

Denklemlerden de anlaşılacağı gibi; süt verimi, kuru madde tüketimi ve/veya ortalama rasyon KM içeriği, çevre sıcaklığı ve sodyum miktarı günlük su tüketimini (GST) etkileyen önemli faktörlerdir.

**Tablo 1.** Laktasyondaki ineklerin süt veriminin, günlük KMT'nin ve rasyon KM içeriğinin günlük su tüketimine etkisi.

Süt Verimi(lt)	KMT(kg)	KM (%)	Castle ve Thomas (1975)	Murphy ve ark. (1983) <sup>a</sup>	Holter ve Urban (1992) <sup>b</sup>
Değişken	Sabit	Sabit	GST <sup>c</sup> (lt)	GST(lt)	GST(lt)
25	21.8	60	19.8	22.9	21.6
30	21.8	60	23.2	24.2	22.4
35	21.8	60	26.4	25.3	23.2
Sabit	Değişken	Sabit			
30	20	60	23.2	23.5	21.1
30	21.8	60	23.2	24.2	22.4
30	24	60	23.2	25.0	23.7
Sabit	Sabit	Değişken			
30	21.8	50	21.9	24.2	20.8
30	21.8	60	23.2	24.2	22.4
30	21.8	70	24.2	24.2	24.0

<sup>a</sup>Sodyum tüketimi günlük 44 g, günlük çevre sıcaklığı minimum 10 $^{\circ}$ C'tır.

<sup>b</sup>Julian gün sayısı 150'dir.

<sup>c</sup>Günlük su tüketimi litre'dir.

Holter ve Urban (1992) kurudaki ineklerin su tüketimini tahmin etmek için bir denklem daha geliştirmişlerdir.

**Holter ve Urban (1992);**

Su tüketimi (Kg/gün)= 2.212 x KMT (Kg/gün) + 0.2296 x (%KM) + 0.03944 x (%HP) – 10.34

**Tablo 2.** Kurudaki ineklerin rasyon KM içeriğinin, günlük KMT ve rasyon % HP içeriğinin günlük su tüketimine etkisi.

KMT (kg)	KM (%)	HP(%)	Holter ve Urban (1992)
Değişken	Sabit	Sabit	GST <sup>a</sup>
10	45	14	6.0
12	45	14	7.1
14	45	14	8.3
Sabit	Değişken	Sabit	
12	30	14	6.2
12	45	14	7.1
12	60	14	8.0
Sabit	Sabit	Değişken	
12	45	10	5.0
12	45	14	5.3
12	45	18	5.5

<sup>a</sup>GST:Günlük su tüketimi litre'dir.

#### 4.İçme Suyu Kalitesini Belirleyen Faktörler

Su tüketimini etkileyen en önemli husus su kaynağının kalitesidir. Genel olarak su kalitesi denilince; koku ve tat, fiziksel ve kimyasal özellikler, toksik bileşiklerin varlığı, makro ve mikro mineral elementlerin varlığı ve mikrobiyal bulaşma unsurlarının varlığı gibi hususları kapsar. Süt sığırlarında içme suyu kalitesi önemli bir faktördür. Sığırları içme suyu kalitesi düşük olursa tüketim miktarını azaltırlar.

İçme suyu kalitesi; duyuşsal ve fizikokimyasal özellikler olmak üzere iki kategoride incelenmektedir.

#### 4.1. Suyun Duyusal Özellikleri

Süt inekleri tat ve kokuyu algılayabilmektedirler. Ancak genel olarak tat alma duyuları zayıftır. Suyun duyuşsal özelliklerini belirlemede renk ve bulanıklık göstergeleri yardımcı olabilir. Su kaynağının tadı ve/veya kokusu kötü olduğunda inekler suyu tamamen reddedebilirler. Su kaynağında kötü koku ve tadın nedeni genellikle fizikokimyasal maddelerin aşırı fazlalığı veya bakteriler ve onların metabolik yan ürünleridir.

#### 4.2. Suyun Fizikokimyasal Özellikleri

Su kalitesinin belirlenmesinde genellikle suyun fizikokimyasal özelliklerinden faydalanılır. Fizikokimyasal özellikler; pH, toplam çözünmüş katı bileşikler, sertlik, sülfat, demir, nitrat, toksik bileşikler ve mikroorganizmaları kapsamaktadır.

##### a.pH

Suyun pH'sı ortamın asitliliği ve alkaliliğini tanımlamak için kullanılır. pH'sı 6-9 arasında olan suların çiftlik hayvanları tarafından kabul edilebilir sınırlar içerisinde olduğu bildirilmiştir (NRC, 1974). Suyun pH'sı onun lezzetini, klorlaşmasını, çürütücü etkisini ve diğer bazı özelliklerini etkiler (Haris ve Van Horn, 1993).

##### b.TÇK

Süt ineklerinde su tüketimini ve/veya metabolizmasını etkileyen birinci kalite faktörü; toplam çözünmüş katı bileşikler (TÇK), sülfür, sülfat, klorid, nitrat, demir, manganez ve florid'in konsantrasyon miktarıdır.

Toplam çözünmüş katı bileşikler (TÇK) terimi; suda çözünmüş tüm organik maddelerin toplamı anlamında genel bir terimdir (Patience, 1994). Suyun tuzluluğunu da ifade etmede kullanılmaktadır. Bu yüzden suda TÇK bileşiklerin yüksek miktarları istenmeyen bir özelliktir. Ancak sudaki TÇK bileşikler su kalitesi yada spesifik bileşenler hakkında sağlıklı bilgi vermeyebilir. Örneğin sudaki TÇK bileşikler oldukça yüksek olabilir, bu yükseklik sudaki kalsiyum ve magnezyum konsantrasyonunun yüksekliğinden kaynaklanmış olabilir. TÇK bileşik konsantrasyonunun yüksekliği kalsiyum ve magnezyum konsantrasyonlarının yüksekliğinden kaynaklanan suları tüketen ineklerin su beslenmesi veya performansı açısından herhangi bir olumsuzluk gözlenmemiştir.

Ancak yüksek TÇK bileşik konsantrasyonu düşük kaliteli su için bir göstergedir. Yüksek TÇK bileşik konsantrasyonu pratikte özel bireysel spesifik inorganik katyon veya anyonlardan kaynaklanabilir. Analiz

sonucunda yüksek bir TÇK bileşik konsantrasyonu elde edilmişse sodyum, klor, sülfat, demir ve manganez konsantrasyonları kontrol edilmelidir.

Tuzluluğun süt üretimine etkisi ile ilgili birkaç çalışma incelendiğinde; Jaster ve ark. (1978), TÇK bileşik konsantrasyonu 196 ppm olan musluk suyunu tüketen ineklerin içme suyuna 2500 ppm NaCl ilavesinin süt üretimini azalttığını bildirmiştir. Challis ve ark. (1987) sıcak havalarda inekler TÇK bileşik konsantrasyonu 4300 ppm olan su verildiğinde süt üretiminin düştüğünü bildirmiştir. Ancak Bahman ve ark. (1993), TÇK bileşik konsantrasyonu 3500 ppm olan suyun ineklerin süt üretimini etkilemediğini bildirmiştir. Yarı kurak ve sıcak iklimlerde süt sığırlarının içme sularındaki TÇK bileşik konsantrasyonunun süt verimine etkisini tespit etmek için çeşitli çalışmalar yapılmasına rağmen TÇK bileşik konsantrasyonunun ılıman ve soğuk iklim koşullarında süt üretimine etkisi ile ilgili hiçbir çalışma yapılmamıştır.

**Tablo 3.** Süt ineklerinde toplam çözünmüş katı bileşik içeriği farklı suların kullanımı

Toplam Çözünmüş Katı Bileşik (TÇK) <sup>a</sup>	Değerlendirme
<1000	Güvenilir
1000-2999	Güvenilir fakat hafif ishaller neden olabilir.
3000-4999	Hayvanlara ilk verildiğinde suyu içmeyebilir. İshaller neden olur.
5000-7000	Gebe ve laktasyondaki hayvanlara kesinlikle verilmez. Verim beklenmeyen hayvanlarda zorunlu hallerde kullanılabilir.
7000-10000	Gebe, genç ve laktasyondaki hayvanlarda kesinlikle kullanılmamalıdır. Hayvanların gelişimini olumsuz etkiler.
>10000	Hiçbir koşulda kullanılmamalıdır.

Toplam çözünmüş katı bileşik ve tuzluluk yaygın olarak eş anlamlı kullanılır. NRC (1974).

#### c.Sertlik

Suyun sertliğini belirleyen ana faktör kalsiyum ve magnezyum iyonlarının konsantrasyonları ise de; demir, manganez, alüminyum ve strontiumda katkıda bulunmaktadır (Patience, 1994). 1950'lerde sert suların (121-180mg/lit, NRC,1974) su tüketimini azaltarak süt verimini düşürdüğü teorisi vardı. Ancak 290 ppm toplam sertlik içeren suların; su tüketimi, ağırlık kazancı ve süt üretimi üzerine olumsuz bir etkisinin olmadığı bildirilmiştir (Graf ve Holdaway, 1952). Blosser ve Soni (1957), 116 ppm, Allen ve ark. (1958) 190 ppm toplam sertlikteki suların süt sığırlarını olumsuz etkilemediğini bildirmiştir.

#### d.Sülfat

Sülfür; H<sub>2</sub>S olarak hidrojen sülfite bulunur. Suya çürük yumurta kokusu vererek su tüketimini etkilemektedir. Beede ve Myers (2000) süt sığırlarına hidrojen sülfid kokulu su verildikten sonra normal su vermeye başladığında ineklerin kısa sürede su tüketimlerini arttırdığını bildirmiştir. Ancak hidrojen sülfid konsantrasyonunun ne kadar olması gerektiği, hangi yoğunlukta suyun kokusunu değiştirip su alımını azalttığı ve ineklerin normal su tüketim oranlarında ne kadar kokuya adapte olabildiği bilinmemektedir.

Sülfatın yüksek konsantrasyonlarda tüketimi su tüketimini azaltmaktadır. Ancak, sülfatın tolere edilebilir en yüksek konsantrasyonları hakkında literatürde bazı tutarsızlıklar vardır. Weeth ve Hunter (1971), 3493 ppm sodyum sülfat içeren suyu tüketen düvelerin; su tüketimi, canlı ağırlık artışı ve kuru madde tüketiminin azaldığını bildirmiştir. Weeth ve Capps (1972), düvelerde yaptığı çalışmalar sonucunda sülfatın en yüksek tolerans seviyesinin 1450 ppm olduğunu bildirmiştir.

#### e.Demir

Demir; sülfat ve klorür gibi süt sığırlarını içme sularında sıklıkla rastlanan önemli anti kalite faktörlerinden birisidir. Demir eksikliği yetişkin sığırlarda nadir görülür çünkü ferrik demir (Fe<sup>+3</sup>) yem hammaddelerinde bol

miktarda bulunmaktadır. Özellikle yüksek konsantrasyonlarda demir içeren sular tüketildiğinde fazla toplam demir alımı sorun olabilir. İçme sularındaki demir konsantrasyonu 0.3 ppm'den daha yüksek olursa süt ineklerinin sağlığı ve performansı için risk oluşturur. İlk olarak yüksek demir konsantrasyonu suyun kokusu ve tadını bozduğu için su tüketimi düşer. Sıhhi tesisat içerisinde demir seven bakteriler gelişerek su tüketimini azaltır. Demir yemlerde genellikle çözünmeyen ferik ( $Fe^{+3}$ ) formda sulara ise genellikle yüksek miktarda çözünen ferrus ( $Fe^{+2}$ ) formundadır. Bakır ve çinko yüksek miktarda çözünen demir emilimini düşürür.

#### f. Nitrat

Nitrat; laktasyondaki ineklerde üreme ile ilgili problemlere neden olabilir. Kahler ve ark. (1974), normal ve yüksek miktarda nitrat içeren suyu 20 ay boyunca tüketen süt ineklerinin gebelik oranının düşürdüğünü ve buzağılama aralığının arttığını bildirmiştir. Suda bulunan nitratlar rumen mikroorganizmalarınca azot kaynağı olarak kullanılabilir. Fakat aynı zamanda nitrite dönüşerek toksik etki de yaratabilirler. Nitritler hemoglobinin oksijen taşıma kapasitesini düşürerek oksijen yetersizliğine yol açabilir.

**Tablo 4.** Çiftlik hayvanlarının içme suları için sudaki nitrat konsantrasyonlarına göre değerlendirme<sup>a</sup>.

Nitrat ( $NO_3$ ), ppm	Nitrat-Nitrojeni ( $NO_3-N$ ), ppm	Değerlendirme
0-44	0-10	Güvenilir
45-132	10-20	Güvenilir fakat nitrat düzeyi yüksek yemlerle verilmemelidir.
133-220	20-40	Uzun süreli tüketimlerde zararlı olabilir.
221-660	40-100	Kullanımı oldukça risklidir. Ölümlere neden olabilir.
>661	>101	Kesinlikle su kaynağı olarak kullanılmazlar.

<sup>a</sup>NRC,1974.

#### g. Toksik Bileşikler

Su kalitesi üzerinde potansiyel bir problemde toksik bileşiklerin varlığıdır. Toksik bileşiklerde insan ve hayvanlar için zararlı bileşikler olarak tanımlanır (Patience, 1994). Toksik bileşikler normalde su kaynaklarında bulunan bileşiklerdir. Ancak eser miktarda bulunun miktarları hayvancılık açısından problemlere neden olmaz. Civa, arsenik, siyanür ve kurşun gibi toksik bileşikler tüm sulara bulunurlar. Bu bileşiklerin su soluyula süt sığırlarının; sağlığı, süt verimi ve performansı üzerine etkileri ile ilgili araştırma yapılmamıştır. Ancak, bu bileşiklerin hayvan sağlığı ve performansı üzerine genel etkileri ile ilgili bilgiler mevcuttur (NRC, 1980).

#### ğ. Mikroorganizmalar

Çiftlik hayvanlarının su kaynaklarına mikroorganizma kontaminasyonu normal bir durumdur. Ancak, belirli koşullar altında mikrobiyal popülasyondaki anormal artış problemlere neden olabilir. Örneğin uygun çevre koşulları altında alg popülasyonu artar ve bunun sonucunda suda alglerin ürettikleri metabolizma artıkları ve toksik bileşiklerin miktarı artar. Ilık sular, güneş ışığı, bol miktarda besin içeren sular, su akış hızının yavaş olması bu alglerin oluşumu için uygun ortam sağlar (Galey ve ark., 1987; Kerr ve ark., 1987). Bu çevre koşullarında sulara alglerin çoğalmasıyla siyanobakteri ve mikrokistik aeruginosa sorunlarını meydana gelmektedir (Galey ve ark., 1987; Kerr ve ark., 1987). Bu çalışmalar sonucunda; bu bakterileri içeren sular tüketildiğinde ishal, güçsüzlük, tepki kaybı ve iştahsızlık gibi etkiler gösterdiği bildirilmiştir. Bazı durumlarda; içme suyu ile birlikte algler tarafında üretilen toksinlerin fazla miktarda tüketilmesi karaciğer yetmezliği sonucu ölümlere neden olabilir. Algler çoğalması için sıcak çevre şartları gereklidir budan dolayı soğuk iklim koşullarında toksik seviyede çoğalamazlar.

### 5. Süt İneklerinde Su Tüketimini Etkileyen Faktörler

#### 5.1. Yem ve rasyondaki mineral iyon içeriği

Yemlerde bulunan mineral iyonlar süt ineklerinin su tüketim miktarlarını etkilemektedir. Omer ve Roberts (1967) rasyon KM'de %0.61, %1.71 ve %4.24 potasyum içeren rasyonları tüketen besi sığırlarında yüksek

potasyum içeren (%4.24) rasyonu tüketen grupta su tüketimin önemli miktarda arttığını bildirmiştir. Murphy ve ark. (1983), laktasyondaki ineklerde ilave her gram sodyum alımının su tüketimini 50 ml arttırdığını bildirmişlerdir.

### 5.2.Rasyon ham protein içeriği

Holter ve Urban (1992), kurudaki ineklerde rasyon ham protein içeriğinin %12'den %13'e çıkarılmasının su tüketimini günlük yaklaşık 1 lt/gün arttırdığını bildirmişlerdir.

### 5.3.Çevre sıcaklığı

Su beslenmesinin değerlendirilmesinde ortam sıcaklığı önemli bir faktördür. Artan çevre sıcaklığı ile pozitif ilişkili olarak su tüketimi de artmaktadır. İlk yapılan çalışmalarda; çevre sıcaklığının -16°C ila 27°C arasında değiştiği durumlarda laktasyondaki ineklerde su tüketimi ile yem tüketimi arasında bir paralellik söz konusudur. Ancak, çevre sıcaklığı 27 °C'ın üzerine çıktığında su tüketimi rasyon kuru madde içeriğinden bağımsız olarak önemli bir şekilde artmaktadır (Ragsdale ve ark., 1949; McDowell and Weldy, 1967). Süt inekleri yüksek çevre sıcaklıklarında terleme, solunum yoluyla buharlaşma, dışkı ve süt ile atılan suyu tekrar yerine koyabilmek için su tüketimlerini arttırlar (Hoffman and Self, 1972; Shultz, 1984; Richards, 1985; Holter and Urban, 1992). Murphy ve ark. (1983) çevre sıcaklığının 8°C ile 19°C arasında değiştiği durumlarda günlük ortalama 1°C artışın su tüketimini 1.2 kg arttırdığını bildirmiştir. Andersson (1987) barınak sıcaklığının 7.3°C ile 16.5°C arasında değiştiği durumda barınak sıcaklığındaki her 1°C artış su tüketimini 1.1 litre arttırdığını bildirmiştir.

### 5.4.İçme suyu sıcaklığı

İçme suyu sıcaklığı süt ineklerinin su tüketimi ve performansını etkilemektedir. Soğuk çevre şartlarında içme suları genellikle ısıtılmaktadır. İçme suyu sıcaklığı; ruminasyon oranı, ruminal sıcaklık, vücut sıcaklığı, rasyon bileşenlerinin ruminal fermantasyon sonucu sindirilebilirliği, yem tüketimi, süt verimi, süt kompozisyonu ve canlı ağırlık değişimine etkileri incelenmiştir. Andersson (1985) süt ineklerine içme sularının ısıtılarak verilmesinin süt verimini arttıracığını ileri sürmüştür. Bununla ilgili yaptığı çalışmada sekizinci laktasyonda ve laktasyonun 12-15. haftasında bulunan, %4 yağlı süte göre düzeltilmiş süt verimleri ortalama 26 lt/gün olan süt ineklerinde bir araştırma yapmıştır. Süt inekleri ahır sıcaklığı günlük ortalama 15°C olan ortamda tutulmuştur. Hayvanlara farklı bölmelerde içme suyu sıcaklıkları 2.8°C, 10°C, 17.2°C ve 22.8°C olan sular verilmiştir. Su tüketimi en düşük 71 lt/gün ile içme suyu sıcaklığı 22.8°C olan grupta, diğer üç grupta ise birbirlerine benzer şekilde su tüketimleri günlük ortalama 76 gün/lt olmuştur. Ancak içme suyu sıcaklığı 17.2°C ve 22.8°C olan grup ile içme suyu sıcaklığı 2.2°C olan grup karşılaştırıldığında; içme suyu sıcaklığı 2.2°C olan grubun ortalama süt verimi düşmüştür. Ayrıca, yem tüketimi, tuz tüketimi, canlı ağırlık değişimi ve geviş getirme oranının içme suyu sıcaklığından etkilenmediğini bildirmiştir. Diğer bir çalışmada, Himmel (1964) çevre sıcaklığının -1°C ile 7.2°C arasında değiştiği ortamda ineklere 2.8°C ve 20°C olmak üzere iki farklı sıcaklıklarda içme suyu verildiğinde ineklerin çoğunun daha ılık suyu (20°C) tercih ettiklerini bildirmiştir.

Diğer yapılan çalışmada ise; içme suyu sıcaklığının; rumen sıvısı sıcaklığına ve sindirilebilirliğe etkisi incelenmiştir. Süt ineklerinde ruminal sıvı sıcaklığının aşırı değişimi (depresyonu) tüketilen suyun soğukluğu ve miktarı ile ilgilidir. Rumen sıvısı sıcaklığının su içtikten sonra tekrar su içmeden önceki sıcaklığına dönmesi için 70 ila 120 dakikalık bir süre gereklidir (Dale ve ark., 1954; Dillion ve Nichols, 1955; Dracy ve ark., 1963). Ancak; Cunningham ve ark.(1964) barınak sıcaklığı -2.8°C ile 12.2°C arasında değişen kurudaki ineklere farklı sıcaklıklarda ( 1°C, 14°C, 18°C ve 39°C) verilen içme suyunun rasyon KM, enerji ve ham protein sindirilebilirliğine etkisinin olmadığını bildirmiştir. Wilks ve ark. (1990) ortalama süt verimleri yaklaşık 25 lt/gün olan süt ineklerine yaz sıcaklarında verilen 10.5°C ve 21.6°C sıcaklıktaki içme sularından 21.6°C olanı tercih ettiklerini bildirmiştir.

Sıcak çevre şartlarında laktasyondaki ineklerin içme suları soğutularak verildiğinde vücut ısısında geçici (en fazla 2.2 saat) olarak azalma sağlanabilmektedir (Stermer ve ark. 1986). Sıcak çevre şartlarında içme sularının soğutulmasının KMT ve süt verimini arttırdığı bildirilmiştir (Milam ve ark. 1986).



Genel olarak; sıcak çevre şartlarında laktasyondaki ineklere kolay ulaşılabilir temiz içme suyu buna ilave olarak da içme sularının soğutulması ve yemliklerin bulunduğu alanlara gölgeliklerin yapılması laktasyon performansını olumlu etkilemektedir.

### 5.5.Rasyon KM içeriği

Sığırlarda rasyon KM içeriği içme suyu tüketim miktarını etkilemektedir. Rasyon KM içeriği arttıkça (yemlerin nem içeriği düştükçe) tüketilen su miktarı da artmaktadır (Paquay ve ark. 1970, Little ve Shaw 1978, Murphy ve ark. 1983, Holter ve Urban, 1992). Paquay ve ark. (1970) %62 ve %88 arasında değişen rasyon KM içeriklerinin su tüketim miktarını etkilemediğini bildirmiştir. Castle ve Thomas (1975) ise rasyon kaba yem tipinin, rasyonda bulunan kaba yem miktarının ve yemlerin KM içeriğinin su tüketimi üzerinde etkili olduğunu bildirmiştir. KM tüketimi ve toplam su tüketimi arasında negatif bir kolerasyon vardır. Paquay ve ark. (1970), Stockdale ve King (1983) KM tüketimi arttıkça içilen su miktarının arttığını ancak toplam su tüketiminin düştüğünü bildirmişlerdir. Bu durumla ilgili olarak Murphy (1992) süt inekleri %60 KM içeren rasyonu tükettiklerinde 85 lt su ve yemle birlikte de 15 lt su olarak toplamda 100 lt su tükettiklerini, rasyon KM içeriği %67'ye çıkarıldığında ise toplam KMT'ni sürdürdüğü ve 87 lt su ve yemle birlikte de 11 lt su olarak toplamda 98 lt su tükettiklerini bildirmiştir.

### 5.6.Yeterli su temini

Süt sığırı davranışları üzerine tüketime sunulan su miktarının etkisi vardır. Su kısıtlamasının hayvanların sosyal davranışları ve su tüketimi üzerine etkisi ile ilgili birçok araştırma yapılmıştır. Little ve Shaw (1978), Murphy ve ark. (1983), Holter ve Urban (1992) rasyonla birlikte tüketilen KM miktarı arttıkça tüketilen su miktarının arttığını ve süt veriminin yükseldiğini bildirmişlerdir. Çünkü; su alımı KM ile yakından ilişkili, süt verimi de KMT ile yakından ilişkilidir (Murphy 1992). Little ve ark. (1984) holştayn ineklerinin 72 saat susuzluktan sonra süt üretimini tamamen durdurduklarını; su yokluğunda süt verimi 22 lt/gün'den birinci gün 20.3 lt/gün, 2. gün 11 lt/gün, 3. gün 6 lt/gün düştüğünü, su verilmeye başlanmasından 4 gün sonra ise su kesiminden önceki süt verimine ulaşıldığını bildirmiştir.

### 6. Sonuç ve Öneriler

Sonuç olarak; giderek kirlenen ve azalan su kaynaklarının verimli bir şekilde kullanılması gerektiği ve süt ineklerinin verimlerine olan etkileri yukarıdaki bilgiler ışığında ortaya çıkmaktadır. Özellikle ülkemizde çiftlik hayvanlarının beslenmesinde kullanılan su kaynaklarının niteliklerine ilişkin yeterli sayıda veri bulunmamaktadır. Bu konuda yapılacak çalışmalar ülkemiz su kaynaklarının süt ineklerinin beslenmesinde daha etkin bir şekilde kullanımına ışık tutacaktır.

### 7. Kaynaklar

- Adams, R. S., ve W. E. Sharpe. 1995. Water intake and quality for dairy cattle. The Pennsylvania State Univeristy, College of Agricultural Sciences, Cooperative Extension. Bulletin DAS 95-8. [www.das.psu.edu/teamdairy/](http://www.das.psu.edu/teamdairy/).
- Allen, N. N., D. Ausman, W. N. Patterson, ve O. E. Hays. 1958. Effect of zeolite treatment on hard drinking water on milk production. J. Dairy Sci. 41:668-691.
- Andersson, M. 1985. Effects of drinking water temperatures on water intake and milk yield of tied-up dairy cows. Livest. Prod. Sci. (Netherlands) 12:329-338.
- Andersson, M. 1987. Effects of free or restricted access to feeds and water, and social rank, on performance and behaviour of tied-up dairy cows [eating time]. Swedish J. Agri. Res. 17:85-92.
- Andrew, S. M., R. A. Erdman ve D. R. Waldo. 1995. Prediction of body composition of dairy cows at three physiological stages from deuterium oxide and ürea dilution. J. Dairy Sci. 78: 1083-1095.
- Bahman, A. M., J. A. Rooket, ve J. H. Topps. 1993. The performance of dairy cows offered drinking water of low or high salinity in a hot arid climate. Anim. Prod. 57:23-28.
- Beede, D. K. 1992. Water for dairy cattle. In Large Dairy Herd Management. H. H. Van Horn, C. J. Wilcox, eds. Am. Dairy Sci. Assoc. Champaign, Ill. Pp 26-271.

- Beede, D. K. 1994. Water quality and nutrition for dairy cattle. In *Biotechnology in the Feed Industry: Proceedings of Alltech's Tenth Annual Symposium*. T.P. Lyons, K.A. Jacques. Eds. Nottingham University Press, Loughborough, UK. Pp 183-198.
- Beede, D. K., ve Z. H. Myers. 2000. Water Nourishment of Dairy Cattle. *In: Proc. 24th Symp. Sur Les Bovins Laitiers, Centre De Reference En Agriculture Et Agroalimentaire Du Quebec*. Saint-Hyacinthe, Quebec, pp 71-91 (available electronically by request).
- Blosser, T. H. ve B. K. Soni. 1957. Comparative influence on hard and soft water on milk production of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 40:1519-1524.
- Carter, R. R. ve W. L. Grovum. 1990. A review of the physiological significance of hypertonic body fluids on feed intake and ruminal function: salivation, motility and microbes. *J. Anim. Sci.* 68: 2811-2832.
- Castle, M. E., ve Thomas, T. P. 1975. The water intake of British Friesian cows on ration containing various forages. *Anim. Prod.* 20:181-189.
- Challis, D. J., J. S. Zeinstra, ve M. J. Anderson. 1987. Some effects of water quality on the performance of high yielding cows in an arid climate. *Vet. Record* 120:12-15
- Chase, L. E. 1988. Water needs of dairy cattle. *Dairy Nutrition.* 9:23.
- Cunningham, M. D., F. A. Martz, ve C. P. Merilan. 1964. Effect of drinking water temperature upon ruminant digestion, intraruminal temperature, and water consumption on nonlactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 47:382-385.
- Dado, R. G. ve M. S. Allen. 1994. Variation in and relationships among feeding, chewing, and drinking variables for lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 77:132-144.
- Dahlborn, K., M. Akerlind, ve G. Gustafson. 1998. Water intake by dairy cows selected for high or low milk-fat percentage when fed two forage-to-concentrate ratios with hay or silage. *Swedish J. Agric. Res.* 28:167-176.
- Dale, H., R. E. Stewart, ve S. Brody. 1954. Rumen temperatures. I. Temperature gradients during feeding and fasting. *Cornell Vet.* 44:368.
- Dillion, R. D., ve R. E. Nichols. 1955. Changes in temperature of reticulo-ruminal content following drinking of water. *Am. J. Vet. Res.* 16:69.
- Dracy, A. E., W. O. Essler, ve J. R. Jahn. 1963. Recording intra-reticular temperatures by Radiosonde equipment. *J. Dairy Sci.* 46:242.
- Freer, M., Dove, H. ve Nolan, J.V. 2007. Nutrient Requirements of Domesticated Ruminants. Chapter 5:187-188.
- Galey, F. D., V. R. Beasley, W. W. Carmichael, G. Kleppe, S. B. Hooser, ve W. M. Haschlek. 1987. Blue-green algae (*microcystis aeruginosa*) hepatotoxicosis in dairy cows. *Am. J. Vet Res.* 48:1415-1420.
- Graf, C. G. ve C. W. Holdaway. 1952. A comparison of the "hard" and commercially softened water in the ration of lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 35:998-1000. Mar. 1957.
- Harris, B. Jr. ve H. H. Van Horn. 1993. Subject: water and its importance to animals. [http://www.inform.umd.edu/water\\_its\\_importance\\_to\\_animals](http://www.inform.umd.edu/water_its_importance_to_animals). Html. Accessed
- Himmel, U. 1964. Der Einfluss von temperiertem Trankwasser auf Milchmenge und Fettgehalt bei Kuhen. *Tierzucht.* 18:133-136.
- Holter, J. B. ve W. E. Urban Jr. 1992. Water partitioning and intake in dry and lactating Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 75:1472-1479.
- Hoffman, M. P. ve H. L. Self. 1972. Factors affecting water consumption by feedlot cattle. *J. Anim. Sci.* 35:871-6.
- Jaster, E. H., J. D. Schuh, ve T. N. Wegner. 1978. Physiological effects of saline drinking water on high producing dairy cows. *J. Dairy Sci.* 61:66-71.
- Kahler, L. W., N. A. Jorgensen, L. D. Satter, W. J. Tyler, J. W. Crowley ve M. F. Finner. 1974. Effect of nitrate in drinking water on reproductive and productive efficiency of dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 58:771.
- Kerr, L. A., C. P. McCoy ve D. Eaves. 1987. Blue-green algae toxicosis in five dairy cows. *JAVMA.* 191:829-30.
- Little, W. ve S. R. Shaw. 1978. A note on the individuality of the intake of drinking water by dairy cows. *Anim. Prod.* 26:225-227.
- McDowell, R. E. ve J. R. Weldy. 1967. Water exchange of cattle under heat stress. *Biometeorology* 2:414.

- Milam, K. Z., C. E. Coppock, J. W. West, J. K. Lanham, D. H. Nave, J. M. Labore, R. A. Stermer ve C. F. Brasington. 1986. Effects of drinking water temperature on production responses in lactating Holstein cows in summer. *J. Dairy Sci.* 69:1013-1019.
- Mroz, Z., A. W. Jongloed, N. P. Lenis ve K. Vreman. 1995. Water in pig nutrition: physiology, allowances and enviromental implications. *Nutr. Res. Rev.* 8: 137-164.
- Murphy, M. R. 1992. Water metabolism of dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 75: 326-333.
- Murphy, M. R., C. L. Davis ve G. C. McCoy. 1983. Factors affecting water consumption by Holstein cows in early lactation. *J. Dairy Sci.* 66:35-38.
- National Research Council. 1974. Nutrients and toxic substances in water for livestock and poultry. *Natl. Acad. Sci., Washington, D.C.*
- National Research Council. 1980. Mineral tolerance of domestic animals. *Natl. Acad. Sci., Washington, D.C.*
- Nocek, J. E. ve D. G. Braun. 1985. Effect of feeding frequency on diurnal DM and water consumption, liquid dilution rate, and milk production in first lactation. *J. Dairy Sci.* 68:2238-2247.
- Omer, V. V. E. St. ve W. K. Roberts. 1967. Some effects of dietary potassium upon digestibility, serum electrolytes and utilization of potassium, sodium, nitrogen and water in heifers. *Can J. Anim. Sci.* 47:39.
- Osborne, V. R., 2006. *WCDS Advances in Dairy Technology Volume 18:197-210.*
- Patience, J. F. 1994. Water quality and quantity: importance in animal and poultry production. *Biotechnology in the Feed Industry. Proc. Alltech's 5th Annual Symposium.* pp. 121-138.
- Paquay, R., R. De Baere ve A. Lousse. 1970. Statistical research on the fate of water in the adult cow. II. The lactating cow. *J. Agri. Sci. (Camb.)* 75:251
- Ragsdale, A. C., D. M. Worstell, H. J. Thompson ve S. Brody. 1949. Influence of temperature, 50° to 0° F and 50° to 95° F, on milk production, feed and water consumption and body weight in Jersey and Holstein cows. *Mo. Agri. Exp. Sta. Res. Bull.* 449.
- Richards, J. I. 1985. Effect of high daytime temperatures on the intake and utilisation of water in lactating Friesian cows. *Trop. Anim. Health. Prod.* 17:209-217.
- Roubicek, C.B. 1969. *Animal Growth and Nutrition. Chapter 19: 353-354.*
- Shultz, T. A. 1984. Weather and shade effects on cow corral activities. *J. Dairy Sci.* 67:868-873.
- Stermer, R. A., C. F. Brasington, C. E. Coppock, J. K. Lanham ve K. Z. Milam. 1986. Effect of drinking water temperature on heat stress of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 69:546- 551.
- Stockdale, C. R. ve K. R. King. 1983. A note on some of the factors that affect the water consumption of lactating dairy cows at pasture. *Anim. Prod.* 36:303-306.
- Weeth, H. J. ve J. E. Hunter. 1971. Drinking of sulfate-water by cattle. *J. Anim. Sci.* 32:277-281.
- Weeth, H. J. ve D. L. Capps. 1972. Tolerance of growing cattle for sulfate-water. *J. Anim. Sci.* 34:256-260.
- Wilks, D. L., C. E. Coppock, J. K. Lanham, K. N. Brooks, C. C. Baker, W. L. Bryson, R.G. Elmore ve R. A. Stermer. 1990. Responses of lactating Holstein cows to chilled drinking water in high ambient temperatures. *J. Dairy Sci.* 73:1091-1099.
- Woodford, S. T., M. R. Murphy ve C. L. Davis. 1984. Waterdynamics of dairy cattle as affected by initiation of lactation and feed intake. *J. Dairy Sci.* 67: 2336-2343.
- Woodford, S., M. Murphy, and C. Davis. 1985. Why cows need water. *Dairy Herd Management. No. 2, Vol. 15,* pp. 36-40.
- World Water Vision. 2000. Commission report. <http://www.watervision.org/>. Accessed Mar., 22, 2000.



## Süt Hayvanlarında Fizyolojik Yıl ve Buna Göre Hazırlanan Rasyonlarla Hayvanların Beslenmesi

Cemal Budağ<sup>1\*</sup>, Kadir Karakuş<sup>2</sup>, S. Seçkin Tuncer<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Van

<sup>2</sup>Yüzüncü Yıl Üniversitesi Gevaş Meslek Yüksekokulu Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Van

<sup>3</sup>Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Van

e-posta: [cbudag@yyu.edu.tr](mailto:cbudag@yyu.edu.tr)

### Özet

Bu derlemenin amacı, süt sığırı işletmecilerinde süt verimine başlamış hayvanlarda uygulanan yemleme sistemlerine yeni bir alternatif sunmaktır. Bu amaçla mevcut yemleme sistemlerinin uygulamalarını da kısmen içinde bulunduran iki farklı model önerilmiştir.

Yem tüketiminde türler arasında olduğu gibi tür içinde de bireysel farklılıklar vardır. Tür içi yem tercihi farkının temel nedeni hayvanın fizyolojik durumudur. Öğün sayısı ve tüketilen yemin besin madde kompozisyonu da hayvanın fizyolojik durumuna göre değişmektedir. Yem tercih şansı bulunan hayvanlar bireysel farklılıklarını yem tercihlerine yansıtılabilmektedirler. Yemin besin madde kompozisyonu ve rasyonun yem/yem hammadde kapsamı da yem alımını etkileyerek bireysel tercihleri ortaya koymaktadır. Aslında bireysel tercihler ve fizyolojik durum tam olarak dikkate alındığında bireysel yemleme zorunlu olmaktadır.

Süt hayvanlarında döngüsel fizyolojik devir, hayvanın gebe kalması ile başlayıp ikinci gebeliğe kadar sürer. Bu döngüsel devir hayvanın damızlık sürüden çıkarılmasına kadar devam eder. Bir hayvanda fizyolojik yıl olarak tanımlanan dönem ise, hayvanın doğurması ile başlayan ve sonraki doğumundan bir önceki gün biten yılı ifade eder. Bu nedenle bir fizyolojik yılda gün sayısı hayvanların genetik yapısı ve çevresel faktörlerin etkisi altında değişmektedir. Fizyolojik yıl laktasyonun I, II ve III dönemi ile sağımın yapılmadığı dönemi (kuru dönem) kapsar.

Bu makalede tartışılması düşünülen yemleme sisteminin birincisinde, dörde bölünmüş olan fizyolojik yılda dört farklı rasyonun, o dönem boyunca hayvana aynı durakta süt miktarı, canlı ağırlık ve gebelik durumuna göre miktar üzerinden değişen oranlarda verilmesini önerilmektedir. Bu sistemde hayvanlar arasındaki hiyerarşinin yem tüketimini etkilemesinin önüne geçilmeye çalışılacağı savından hareketle yem tüketiminde ve verimde artış olabileceği düşünülmektedir. İkinci sistemde ise, fizyolojik yılın her günü (365 gün) hayvanın süt verimi ve canlı ağırlığı ile gebelik durumuna göre, değişken duraklarda sunulan değişken rasyon, farklı yem ve yem ham maddelerinden oluşturulacak ve her gün değişen verim özelliklerine göre değişen miktarlarda hayvana verilecektir. Bu sistemde ise hem hayvanlar arasındaki hiyerarşinin olumsuz etkisi giderilecek, hem de günlük değişen rasyon bileşiminin pozitif etkisinden yararlanılacağı düşünülmektedir.

Uygulamada bilgisayar teknolojilerinden yararlanılacak ve hayvanlarda ışıklı isimlendirme ile durak yönlendirilmesi yapılacaktır. Sağımda kullanılacak her hayvana doğumundan itibaren verilecek olan bir isim buzağı bölmesinden sağım dönemine kadar yem yediği yemliğin önünde renkli ışıkla yazılı olarak (şartlı refleks oluşturma amaçlı) sürekli bulundurulacaktır.

**Anhtar kelimeler:** Fizyolojik yıl, alternatif besleme, süt hayvanı, yemleme



## Nar Sanayi Yan Ürünlerinin Hayvan Beslemede Kullanılma Olanakları

Şenay Sarıca

Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Tokat

### Özet

Nar; Türkiye’de meyve suyuna işlenen meyveler arasında son yıllarda önemli bir potansiyele sahiptir. Nar suyu üretiminden ele geçen yan ürünlerin (nar posası, nar çekirdeği, nar kabuğu vb.) içerdikleri polifenolik bileşiklerden dolayı hayvan beslemede kullanımları ekonomik açıdan fazlaca önem arz etmektedir. Türkiye’de bu yan ürünlerin hayvan beslemede kullanım olanakları artırılmalı ve yaygınlaştırılmalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** Nar suyu yan ürünleri, antimikrobiyal, antioksidan, hayvan besleme

### Using Possibilities of Pomegranate Industry By-Products in Animal Nutrition

#### Abstract

In recent years, pomegranate has an important potential in Turkey between fruits processed to juice. The use of by-products (pomegranate pulp, pomegranate seed, pomegranate peel, etc.) that obtained from pomegranate juice production, in animal nutrition due to their polyphenolic components is more important in view of economic. In Turkey, using possibilities of these by-products in animal nutrition must be increased and widespread.

**Key Words:** Pomegranate juice by-products, antimicrobial, antioxidant, animal nutrition

#### Giriş

Anavatanı olan Kapadokya ve Ortadoğu’da binlerce yıldır üretimi ve tüketimi yapılan nar (*Punica granatum* L., puniceae) en eski meyve türlerinden biridir. Tropik ve subtropik iklim meyvesi olarak bilinmekle beraber, sıcak ve ılıman iklim bölgelerinde de sınırlı bir şekilde yetişebilen narın, dünyada ve Türkiye’de üretimi ve tüketimi her geçen gün artmaktadır (Zarei et al., 2011). Nar, taze olarak tüketilebildiği gibi meyve suyuna, meyve suyu konsantresine, reçele, şaraba ve nar ekşisine işlenerek de değerlendirilmektedir. Ayrıca Türkiye’de önemli bir üretim potansiyeline sahip olmasına karşın önceki yıllarda değerlendirilmeyen ve önemi yeni anlaşılan yan ürünlerden biri de nar posasıdır. Son yıllarda insan sağlığı üzerindeki olumlu etkilerinden dolayı nar suyu tüketimi ve buna bağlı olarak ta narın işlenmesinden elde edilen posa miktarında artış olmuştur. Çoğu zamanlar meyve suyu fabrikalarının etrafına bırakılan bu yan ürünler çevresel problemlere yol açmaktadır. Nar meyvesi ve bitkisinden elde edilen ilaç, yağ, hayvan yemi, tanen, pektin, sirke, sitrik asit, boya, mürekkep vb. ürünlerin elde edilebilmesi, bu meyvenin gelecekte önemli bir endüstri meyvesi olacağı izlenimini vermektedir (Vardin ve Abbasoğlu, 2004).

Bu makalede, nar suyu üretimi yan ürünlerinin hayvan beslemede alternatif yem kaynakları ve yem katkı maddeleri olarak değerlendirilmeleri üzerinde durulacaktır.

#### Nar ve Nar Suyu Üretim Potansiyeli ile Yan Ürünleri

Dünyada, toplam nar üretiminin yaklaşık olarak yarısı 1.140.000 ton ile Hindistan’da gerçekleşmekte, bu ülkeyi 705.000 ton ile İran, 127.760 ton ile Türkiye ve 110.000 ton ile ABD izlemektedir. Üretimdeki bu fazlalığa karşın, adı geçen ülkelerde ihracat miktarı oldukça düşüktür. Türkiye’nin dünyada en fazla nar üreten ülkeler arasında olduğu bildirilmektedir (Işık ve ark. 2011). 2008 yılı verilerine göre; Akdeniz bölgesi 72.257 ton üretim miktarı ile % 54.46’lık üretim payı ile toplam ülke nar üretiminin yarısından fazlasını karşılamaktadır. Ege ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinin ise sırasıyla % 24.42 ve % 12.88’lik üretim paylarına sahip olduğu, diğer bölgelerde ise üretim miktarının düşük olduğu bildirilmektedir (Işık ve ark., 2011).

Türkiye'nin nar ihracatında 2005 ile 2007 yılları arasında ciddi bir artış olmamasına rağmen, özellikle 2008 yılında önemli bir artış olduğu bildirilmektedir. Nar ihracat değerimiz 2005 yılında 11.447.082 ton olup, 2008 yılında % 190 artarak 33.193.295 tona, 2009 yılında ise % 26 oranında artış göstererek 41.938.979 tona ulaşmıştır (Işık ve ark., 2011).

Türkiye'de meyve suyuna işlenen meyveler yaygın olarak elma, şeftali, vişne, kaysı ve portakal iken son yıllarda siyah üzüm ve narın da belli bir potansiyele ulaştığı dikkat çekmektedir (Meyed, 2005). Narın toplam ağırlığının yaklaşık olarak % 48'i kabuktan, %52'si ise yenilebilir kısmı olan meyveden oluşmaktadır. Yenilebilir kısmın % 78'i nar suyundan, % 22'si ise çekirdekten oluşmaktadır (Zarei et al., 2011).

### **Alternatif Yem Kaynağı Olarak Kullanımı**

Hayvan beslemede üretim maliyetinin % 60-70 gibi önemli bir kısmını yem giderleri oluşmaktadır. Kullanılan yem kaynaklarının miktarının ve kalitesinin artırılmasının yanı sıra daha ucuz alternatif yem kaynaklarının kullanımı; ekonomik hayvan yetiştiriciliği açısından çok önemlidir. Bu da; nar suyu üretimi yan ürünleri olan posanın ve kabukların üretim potansiyeli ve yem değeri açısından alternatif yem kaynakları olarak değerlendirilebileceğini ortaya koymaktadır.

Moharrey (2007), ruminant rasyonunda nar yan ürünü silajının rumen pH'sının tamponlanmasında etkili bir yem maddesi olduğunu bildirmiştir. Holstein süt ineklerinin rasyonuna günlük olarak 0, 5 veya 10 g nar ekstraktı ilavesinin etkisinin incelendiği çalışmada; nar ekstraktının ilave edilen düzeyiyle orantılı olarak 30 günlük yaşta sonra ineklerin canlı ağırlık artışlarının ve ot tüketimlerinin azalmasına karşın humoral bağışıklığın arttığı saptanmıştır (Oliveira et al., 2008). Shabtay et al. (2008) süt inekleri için yeni bir yem maddesi olarak taze nar kabuklarının rasyonda kullanılmasının, ineklerin süt verimi ve canlı ağırlık artışları ile plazmanın  $\alpha$ -tokoferol içeriğini önemli derecede artırdığını ifade etmişlerdir. Nar posasının koçların rasyonunda % 6 veya 12 düzeyinde kullanılmasıyla süt yağı düzeyinin önemli derecede arttığı fakat yağ randımanının, süt veriminin ve süt protein düzeyinin etkilenmediği bildirilmektedir. Bu araştırmanın sonucuna göre; koçların rasyonunda enerji kaynağı yem maddelerinin yerine nar posasının ucuz bir yem maddesi olarak ikame edilebileceği belirtilmektedir (Moderresi et al., 2011).

Nar posasında veya kabuğunda bulunan tanenlerin proteinlerle kompleks oluşturduğu, selülotik bakterilerin gelişimini engelleyerek selülozun sindirimini düşürdüğü ancak % 4'ün altındaki tanenin ruminantlar için *by-pass* protein miktarını artırarak yem proteininden yararlanmayı artırdığı ifade edilmektedir (Singleton, 1981).

Alternatif protein kaynağı olarak "Tek Hücre Proteinlerinin" üretiminde nar kabuklarından yararlanılabilir ve bu şekilde elde edilen maya proteinleri, kanatlı hayvanlarının beslenmesinde soya küspesinin veya balık ununun yerine kullanılabilir. Khan et al. (2009) nar kabuğundan elde edilen proteinde % 51.6 ham protein bulunduğunu bildirmişlerdir.

### **Nar Sanayi Yan Ürünlerindeki Biyoaktif Polifenolik Bileşikler**

Nar suyu; özellikle 3-glukozitler ve delphinidin 3,5-diglukozitler, siyanidin ve pelargonidin gibi antosiyaninleri (Zarei et al., 2011), bazı fenolik bileşikler ve punikalın, pedunkulagin, punikalagin ve ellagik asit gibi tanenleri içermektedir (Kulkarni et al., 2005). Buna ilaveten; nar kabukları, ellagik asit, ellagitaninler ve gallik asit içermektedir (Nasr et al., 1996). Nar kabuğu; punikalagin ve bunun izomerleri olan (2,3-hekzahidroksidifenol-4,6-gallagilglukoz) gibi ellagitanenlerce zengin olup, punikalın (4,6-gallagilglukoz), gallik asit, ellagik asit ve ellagik asit glikozitleri (heksid, pentosid, rhamnosid) daha az miktarda içermektedir (Gil et al., 2000). Khaidarov et al. (1991) nar kabuğundan % 0.8-1.0 düzeyinde tanenleri ekstrakte ettiklerini bildirmişlerdir.

### **Alternatif Yem Katkı Maddesi Olarak Etki Mekanizmaları**

#### **Antimikrobiyal Aktiviteleri**

Kanatlı hayvanlarda yemden yararlanmayı iyileştirmek ve besi performansını artırmak amacıyla antibiyotikler, büyütme faktörü yem katkı maddesi olarak uzun süre karma yeme ilave edilmiştir. Antibiyotikler, ince bağırsağın pH'sını değiştirmek suretiyle, kanatlı hayvanlar için toksik etkili olan maddeleri üreten zararlı mikroorganizmaların yaşamasını ve çoğalmasını engelleyerek hem hayvanın sağlığını hem de verimini olumlu

yönde etkilemektedir (Sarica et al., 2005). Ancak antibiyotik kökenli büyütme faktörlerinin uzun süre kullanılmaları durumunda; patojen mikroorganizmaların bunlara karşı çapraz direnç kazanmaları ve hayvansal ürünlerde kalıntı bırakmaları nedeniyle, kanatlı karma yemlerinde kullanımları yasaklanmış ve alternatiflere yönelik çalışmalara ağırlık verilmiştir. Son yıllarda doğal ürünlere yönelme, farklı yapıdaki bitkisel ürünlere olan talebi artırmıştır. Özellikle aromatik bitkiler (kekik, nane, kimyon, adaçayı vb.) ile bunlardan elde edilen esansiyel yağlar üzerinde önemle durulmuştur (Basmacioğlu Malayoğlu, 2007).

Son yıllarda gerek gıda gerekse de yem sektöründe antimikrobiyal kökenli doğal yem katkı maddeleri olarak polifenolik bileşiklerce zengin nar kabuğu veya ekstraktı dikkat çekmiştir. Bu ürünlerin yanı sıra nar suyu işleme sanayi yan ürünü olarak elde edilen nar kabuğunun işlenmesi suretiyle elde edilen ekstraktın gerek gram-negatif gerekse de gram-pozitif bakterilere karşı geniş spektrumlu antimikrobiyal aktiviteye sahip olduğu yapılan *in vitro* çalışmalarla ortaya konmuştur (Prashanth et al., 2001; Negi and Jayaprakasha, 2003). Nar kabuğu ekstraktının antimikrobiyal etkisinin; yapısında bulunan gallotaninler ve ellagitaninler gibi hidrolize olabilir taninlerden ileri geldiği ifade edilmektedir (Prashanth et al., 2001).

Nar kabuğundan elde edilen kondense tanenin antimikrobiyal etki mekanizması; patojen mikroorganizmaların enzim aktivitelerini ve mikroorganizmaların membranlarında elektron taşıma sistemini engellemeleri şeklinde açıklanmıştır (Scalbert, 1991). Bununla beraber gerek nar kabuğu veya ekstraktı ile bunlardan elde edilen kondense tanenin evcil hayvanlar üzerindeki antimikrobiyal etkilerini araştıran hiçbir çalışmaya rastlanılmamıştır. Ancak laboratuvar koşullarında yürütülen çalışmada Panichayupakaranant et al. (2010), % 13 düzeyinde ellagik asit içeren nar kabuğu ekstraktının gram-pozitif anaerob bir bakteri olan *Propionibacterium acnes* ve gram-pozitif fakültatif anaerob bakteri olan *Staphylococcus aureus* ve *Staphylococcus epidermidis*'e karşı potansiyel bir bakteriyostatik etki gösterdiğini saptamışlardır. Al-Zoreky (2009), nar kabuğunun % 80'lik metanol ekstraktının *in vitro* koşullarda *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *E. coli* ve *Yersinia enterocolitica*'nın gelişimini engelleyici etkiye sahip olduğunu saptamıştır. Sweetie et al. (2010), nar kabuğu ekstraktının % 0.01 konsantrasyonda dahi *Staphylococcus aureus* ve *Bacillus cereus*'a karşı iyi bir antimikrobiyal etki gösterdiğini, bu ekstraktın % 0.1 gibi yüksek konsantrasyonunun *Pseudomonas* gelişiminde etkili iken, *E. coli* ve *S. typhimurium*'a karşı etkisiz olduğunu bildirmişlerdir. Nar ekstraktında bulunan en önemli fenolik bileşik olan hidrolize veya kondense tanenlerin *Candida albicans*'a karşı kuvvetli bir antifungal aktivite gösterdiği de belirtilmektedir (Vasconcelos et al., 2006). Nar ve nar sanayi yan ürünlerinin *in vitro* koşullarda antimikrobiyal etkilerinin ortaya konulduğu pek çok çalışmanın bulunmasına karşın *in vivo* çalışmalara da ağırlık verilmesi gerekmektedir.

### **Antioksidan Aktiviteleri**

Özellikle son yıllarda tüketicilerin sağlık açısından bilinçlenmeleri ile kanserojenik ve mutajenik özellikteki sentetik antioksidanların kullanımına kısıtlamalar getirilmesi, gıda ve yem sektöründe vitamin E ve C ile  $\beta$ -karoten gibi doğal antioksidanların yaygın halde kullanılmasına neden olmuştur (Botsoglou et al., 2003).

Kanatlı karma yemlerinde yaygın olarak kullanılan antioksidanlara alternatif olabilecek Lamiaceae familyasından olan aromatik şifalı bitkilerin yağlarının veya ekstraktlarının kullanımı gündeme gelmiştir. Bu amaçla kanatlılar üzerinde yürütülen bilimsel çalışmalarda; kekik, biberiye, adaçayı veya yeşil çay ekstraktları doğal antioksidan olarak yaygın şekilde kullanılmıştır (Botsoglou et al., 2002). Söz konusu bitkisel ürünlerin yanı sıra son yıllarda nar suyu üretimi yan ürünlerinin doğal antioksidan olarak kullanılabilirliklerine ilişkin ilgi giderek artmıştır. Nar suyu üretimi yan ürünlerinin içerdikleri polifenolik bileşiklerden dolayı doğal antioksidan olarak değerlendirilebilecekleri yapılan *in vitro* (Gil et al., 2000; Singh et al., 2002; Li et al., 2006) ve *in vivo* (Shabtay et al., 2008) çalışmalarla ortaya konmuştur. Nar kabuğu ekstraktının toplam fenolik, flavonoid ve proantosiyanidin içeriğinin daha fazla olması nedeniyle antioksidan aktivitesinin nar posasından daha yüksek olduğu (Li et al., 2006), nar kabuğundaki hidrolize tanenlerden olan punikalaginın serbest radikallerin uzaklaştırılmasında ve lipid oksidasyonun önlenmesinde oldukça güçlü etkiye sahip olduğu, ayrıca kabukta  $\alpha$  ve  $\gamma$ -tokoferolün önemli düzeyde bulunduğu bildirilmektedir (Shabtay et al., 2008). Nar kabuğundaki polifenoller, serbest radikalleri tutarak, oksidanlara bir hidrojen atomu aktararak serbest radikalleri kararlı hale getirerek ve metal şelatları oluşturarak lipid oksidasyonu engellemektedir (Murthy et al., 2002).

Negi and Jayaprakasha (2003) nar kabuklarının etil asetat, aseton, metanol ve su ile ekstraksiyonu sonucunda elde edilen nar kabuğu ekstraktını sentetik bir antioksidan olan bütilhidroksitoluen ile karşılaştırmak amacıyla yaptıkları *in vitro* bir çalışmada, metanolla ekstrakte edilmiş nar kabuğu ekstraktının 50 mg/kg'lık düzeyinin antioksidan özelliğinin sentetik antioksidaninkinden daha üstün olduğunu saptamışlardır.

Kotamballi et al. (2002) nar kabuğu ekstraktının antioksidan aktivitesini incelemek amacıyla ratlar üzerinde yaptıkları araştırmalarının sonucuna göre; 50 mg/kg düzeyinde nar kabuğu ekstraktı ilavesiyle kontrol grubuna nazaran katalaz, peroksidaz ve süperoksit dismutaz enzim aktivitesinin önemli derecede korunduğunu ve lipid peroksidasyon düzeyinin ise %54 düzeyinde azaldığını saptamışlardır.

### **Kolesterol Düşürücü Etkileri**

Nar çekirdeği, posası veya kabuğunun içerdiği polifenollerden olan kondense tanenlerin veya proantosiyanidinlerin; kolesterol taşınmasını ve safra asidi atılımını artırarak, bağırsaktan kolesterolün emilimini azalttıkları bildirilmektedir (Nakamura and Tonogai, 2002).

Labib and Hossin (2009), hiperkolesterolemik erkek sıçanların rasyonuna % 5, 10 veya 15 düzeylerinde nar kabuğu tozu veya % 1, 2 veya 3 düzeylerinde nar kabuğu ekstraktı ilavesinin, HDL hariç serum total kolesterol, trigliserid, LDL ve VLDL kolesterol düzeyini önemli derecede düşürdüğünü saptamışlardır.

### **Sonuç**

Tarıma dayalı sanayi yan ürünlerinin hayvan beslemede alternatif yem maddesi veya yem katkı maddesi olarak değerlendirilmesi ekonomi ve çevre açısından son derece önemlidir. Bu nedenle nar sanayi yan ürünleri olarak ele geçen nar posası, nar çekirdeği ve kabuklarının veya bunların ekstraktlarının hayvan beslemede antimikrobiyal, antioksidan ve kolesterol düşürücü yem katkı maddesi olarak kullanılmasına yönelik çalışmalara ağırlık verilmesi gerekmektedir.

### **Kaynaklar**

- Al-Zoreky, N. S. 2009. Antimicrobial activity of pomegranate (*Punica granatum* L.) fruit peels. Int. J Food Microbiol. 134(3): 244-248.
- Basmacıoğlu Malayoğlu, H. 2007. Şarap ve üzüm suyu üretimi yan ürünlerinin hayvan beslemede değerlendirilmesi. IV. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 24-28 Haziran 2007, Bursa, s. 423-428.
- Gil, M. I., Tomas-Barberan, F. A., Hess-Pierce, B., Holcroft, D. M., Kader, A. A. 2000. Antioxidant activity of pomegranate juice and its relationship with phenolic composition and processing. J Agric. and Food Chem. 48: 4581-4589.
- Işık, E. A., Yazıcı, K., Şahin, A., Kaya, N. 2011. Dünya'da ve Türkiye'de nar yetiştiriciliği. <http://www.batem.gov.tr/ürünler/meyvelerimiz/nar/nar.htm>
- Khan, M., Khan, S. S., Ahmed, Z., Tanveer, A. 2009. Production of fungal single cell protein using *Rhizopus oligosporus* grown on fruit wastes. Biol. Forum-An Int. J. 1(2): 32-35.
- Khaidarov, K., Mamazhanov, A. A., Kaimov, I. E., Kirakos'yants, M. K. H. 1991. Tannins from pomegranate rind wastes. Uzb Khim Zh. 6: 73-74.
- Kotamballi, N. C. M., Guddadarangavahally, K. J., Ravendra, P. S. 2002. Studies on antioxidant activity of pomegranate (*Punica granatum* L.) peel extract using *in vivo* models. J Agric. and Food Chem. 50: 4791-4795.
- Kulkarni, A. P., Aradhya, S. M. 2005. Chemical changes and antioxidant activity in pomegranate arils during fruit development. Food Chem. 93: 319-324.
- Labib, F., Hossin, A. 2009. Effect of pomegranate (*Punica granatum* L.) peels and its extract on obese hypercholesterolemic rats. Pakistan J Nutr. 8(8): 1251-1257.
- Li, Y., Guo, C., Yang, J., Wei, J., Xu, J., Cheng, S. 2006. Evaluation of antioxidant properties of pomegranate peel extract in comparison with pomegranate pulp extract. Food Chem. 96(2): 254-260.
- Meyed-Meyve Suyu Endüstrisi Derneği, 2005. [www.meyed.org.tr](http://www.meyed.org.tr)
- Modaressi, S. J., Fathi Nasri, M. H., Dayani, O., Rashidi, L. 2011. The effect of pomegranate seed pulp feeding on DMI, performance and blood metabolites of Southern Khorasan Crossbred goats. Anim. Sci. Res. 20-4(2): 123-132.
- Moharrey, A. (2007). The determination of buffering capacity of some ruminant's feedstuffs and their cumulative effects on TMR ration. American J Anim. Vet. Sci. 2(4): 72-78.
- Murthy, K. N. C., Jayaprakasha, G. K., Singh, R. P. 2002. Studies on antioxidant activity of pomegranate (*Punica granatum* L.) peel extract using *in vivo* models. J Agric. and Food Chem. 50(17): 4791-4795.



- Nakamura, Y., Tonogai, Y. 2002. Effect of grape seed polyphenols on serum and hepatic lipid contents and fecal steroid excretion in normal and hypercholesterolemic rats. *J Health Sci.* 48 (6): 570-578.
- Nasr, C. B., Ayed, N., Metche, M. 1996. Quantitative determination of the polyphenolic content of pomegranate peel. *Zeitschrift für Lebensmitteluntersuchung und Forschung A.* 203: 374-378.
- Negi, P. S., Jayaprakasha, G. K. 2003. Antioxidant and antibacterial activities of *Punica granatum* peel extracts. *J Food Sci.* 68: 1473-1477.
- Oliveira, R. A., Narciso, C. D., Bisinotto, R. S., Perdomo, M. C., Ballou, M. A., Dreher, M., Santos, J. E. P. 2010. Effect of feeding polyphenols on growth, health, nutrient digestion and immunocompetence of calves. *J Dairy Sci.* 93: 4280-4291.
- Panichayupakaranant, P., Tewtrakul, S., Yuenyongsawad, S. 2010. Antibacterial, anti-inflammatory and anti-allergic activities of standardised pomegranate rind extract. *Food Chem.* 123: 400-403.
- Prashanth, D., Asha, M. K., Amit, A. 2001. Antibacterial activity of *Punica granatum*. *Fitoterapia.* 72:171-173.
- Sarıca, S., Ciftci A., Demir, E., Kilinc, K., Yildirim, Y. 2005. Use of antibiotics growth promoter and two herbal natural feed additives with and without exogeneous enzymes in wheat based broiler diets. *South Afr. J Poultry Sci.* 3: 33-45.
- Scalbert, A. 1991. Antimicrobial properties of tannins. *Phytochemistry* 30:3875-3878.
- Shabtay, A., Eitam, H., Tadmor, Y., Orlov, A., Meir, A., Weinberg, P., Weinberg, Z. G., Chen, Y., Brosh, A. Izhaki, I., Kerem, Z. 2008. Nutritive and antioxidative potential of fresh and stored pomegranate industrial byproduct as a novel beef cattle feed. *J Agric. and Food Chem.* 56(21): 10063-10070.
- Singh, R. P., Chidambara, M. K. N., Jayaprakasha, G. K. 2002. Studies on the antioxidant activity of pomegranate (*Punica granatum* L.) peel and seed extracts using *in vitro* models. *J Agric. and Food Chem.* 50: 81-86.
- Singleton, V. L. 1981. Naturally occurring food toxicants: phenolic substances of plant origin common in foods. *Adv. in Food Res.* 27: 157-162.
- Sweetie, R. K., Ramesh, C., Arun, S. 2010. Antioxidant and antimicrobial activity of pomegranate peel extract improves the shelf life of chicken products. *Int. J Food Sci. and Technol.* 45: 216-222.
- Vardin, H., Abbasoğlu, M. 2004. Nar ekşisi ve narın diğer değerlendirme olanakları. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu. 23-24 Eylül 2004, Van, s. 165-169.
- Vasconcelos, L. C., Sampaio, F. C., Sampaio, M., Pereira, C., Mdo, S., Higinio, J. S., Peixoto, M. H. 2006. Minimum inhibitory concentration of adherence of *Punica granatum* L. (pomegranate) gel against *S. mutants*, *S. mitis* and *C. albicans*. *Braz. Dent J.* 17: 223-227.
- Zarei, M., Azizi, M., Zeinolabedin, B.S. 2011. Evaluation of physicochemical characteristics of pomegranate (*Punica granatum* L.) fruit during ripening. *Fruits.* 66: 121-129.



## Ruminant Beslemede Bor Mineralinin Önemi

Osman Tolga Özel<sup>1\*</sup>, B. Zehra Sariçiçek<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ondokuzmayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Kurupelit, Samsun

\*e-posta: ozel-osman@hotmail.com, Tel: 03623121919 / 1456

### Özet

Ülkemiz bor kaynağı bakımından oldukça zengin bir ülke konumunda olup, dünyada ilk sırada yer almaktadır. Tabiatla canlı ve cansız varlıklarda yaygın bir şekilde bulunan bor minerali teknolojik anlamda birçok alanda geniş bir kullanıma sahiptir. Canlıların bor ihtiyacı çok düşük olması dolayısıyla bor elementi iz mineral olarak adlandırılmakta ve ihtiyaç mg/kg şeklinde ifade edilmektedir. Bor elementinin hayvancılık alanında kullanımı oldukça yeni olup bu alanda yapılan çalışmalar yetersiz düzeydedir. Bor minerali canlı organizmasında çok geniş fonksiyona sahip olup, gerek insanlar gerekse hayvanlar üzerindeki etkisini kalsiyum, fosfor ve magnezyum gibi makro minerallerin metabolizmasını ve D vitaminini etkileyerek göstermektedir.

**Anahtar kelimeler:** Bor, Mineral, Doku, Ruminant

### The Importance of Boron Mineral in Ruminant Nutrition

#### Abstract

Our country ranks first in the World in terms of boron reserves. Turkey is estimated to host 4 billion tons of boron reserves. Boron, which is extensively found in organic and inorganic materials, is extensively used in various fields of technology. Boron is classified as trace mineral due to very low boron requirements of living organisms and requirements are defined as mg/kg. Animal studies with boron are too scarce. Boron has lots of functions in living organism and it shows its influence in human and animal organism by affecting the metabolisms of macrominerals such as Ca, P, Mg as well as Vitamin D metabolism.

**Key words:** Boron, Mineral, Tissue, Ruminant

#### Giriş

Bor periyodik tabloda beşinci element olup, 10,81 molekül ağırlığında koyu kestane renginde şekilsiz bir ametaldir. Bor doğada en yaygın kolemanit, boronatrokalsit ve hidroborasit formunda bulunmaktadır (Hunt, 2005; NRC, 1980). Bor serbest halde bulunmamakta ya da NaBF<sub>4</sub> (ferrusit) ve (K,Cs) BF<sub>4</sub> (avogadrit) gibi belli istisnalar dışında oksijenden başka herhangi bir elementle doğrudan bağlanmamaktadır (Hunt, 2005). Bor doğada ya borat formunda ya da oksijene bağlı formda bulunmaktadır. Oksijen ya da nitrojen gruplarına bağlı bor içeren organik bileşenler organoboron olarak atfedilmekte ve bu kompleksler bitki, hayvan ve insan dokularında bulunabilmektedir (Fry, 2007). Çizelge 1’de bor elementinin fiziksel özellikleri gösterilmiştir.

Çizelge 1. Bor elementinin fiziksel özellikleri

Özellik	Değeri
Atom ağırlığı	10.811+0.003
Ergime noktası	2190+20 °C
Kaynama noktası	3660 °C
Isıl genleşme katsayısı (25-1050 °C arası, 1 °C için)	5x10 <sup>-6</sup> -7x10 <sup>-6</sup>
Knoop sertliği	2100-2580 HK
Mohs sertliği (elmas-15)	11
Vickers sertliği	5000 HV

(DPT, 1995)

### **Bor Mineralinin Tarihiçesi**

Bor bileşikleri binlerce yıldır farklı uygulamalar için kullanılmaktadır. Antik Yunanlılar ve Romalılar temizlik maddesi olarak boratları kullanmışlardır. İlaç olarak bor bileşiklerinin ilk kullanımı milattan sonra 875 yılında Arabistan'lı hekimler tarafından gerçekleştirilmiştir. Bitkilerde bor ilk defa 1857 yılında bulunmuş olup, o tarihten bu yana yaklaşık 0,5 ppm bor minerali normal bitki büyümesi için gerekli bir element olduğu kabul edilmiştir (Moseman, 1994). Bu yüzden bor gıdaların değişmez bir bileşeni olarak kabul edilmiştir. Gıdalarda bor varlığının faydalı ve zararlı yönleri olduğu 1870'lerde anlaşılmaya başlanmış olup boraks (sodyum boraks) ve borik asidin gıdaları muhafaza etmek için kullanılabilceği keşfedilmiştir. Sonraki 50 yılda ise balık, kabuklu deniz ürünleri, et, sucuk, domuz yağı, domuz budu, krema, tereyağı ve margarin gibi gıdaların lezzetliliğinin devamı ve muhafazasında borat ilavesi uygulamasının en iyi metodlardan biri olduğu kabul edilmiştir (Nielsen, 1997). Bor ile ilgili çalışmaların çoğu 1981 yılında hayvanlar için borun fizyolojik miktarının (3mg/kg diyet) bulunmasıyla başlamıştır (Hunt, 1994). Bu tarihten itibaren bor elementinin kemik oluşumu, bileşimi ve fiziksel özellikleri üzerinde yaralı etkiye sahip olduğu bildirilmektedir (Nielsen, 2004a).

### **Bor Mineralleri**

Bor minerali doğada borik asit ve borat formunda geniş ölçüde dağılım göstermektedir. Bor elementi toprak, kaya, zemin, okyanus suyu ve atmosfer gibi ortamda çeşitli biçimlerde bulunmaktadır (Murray, 2005). En az 200 mineralde bor elementi bulunduğu ancak ticari öneme sahip olanların birkaç tane ile sınırlı olduğu bildirilmektedir. Bunlardan sadece boraks, kernit, kolemanit ve üleksit'in yaygın bir şekilde çıkarıldığı bildirilmektedir (Parks ve Edwards, 2005). Ülkemizde ekonomik açıdan önemli mineraller yapılarında bulunan kalsiyum, sodyum ve magnezyum elementlerine göre sınıflandırılmakta olup, bünyesinde sodyum bulunan bor mineralleri Tinkal, kalsiyum bulunan kolemanit ve hem sodyum hem de kalsiyum bulunan ise üleksit olarak adlandırılmaktadır (Yiğitbaşıoğlu, 2004). Dünyada en yaygın kullanım alanına sahip olan elementlerin başında gelen bor mineralinin yaklaşık 230 çeşidinin bulunduğu tinkal, kolemanit, üleksit, probertit, borasit, pandemit, szyabelit, hidroborasit ve kernit gibi çeşitlerinin bor minerallerinin ticari değere sahip olan kaynaklar arasında en yaygın olanları olduğu bildirilmektedir (Köklü ve ark. 2003). Çizelge 2'de ticari açıdan önemli kabul edilen bor mineralleri gösterilmiştir.

Çizelge 2. Ticari açıdan önemli kabul edilen bor mineralleri

Mineral	Kimyasal kompozisyon	Bor (%)	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	H <sub>2</sub> O (%)	Bulunduğu Yerler
Boraks (Tinkal)	Na <sub>2</sub> B <sub>4</sub> O <sub>7</sub> ·10H <sub>2</sub> O	11,34	36,5	47,2	Türkiye (Kırka), ABD, Arjantin
Kernit	Na <sub>2</sub> B <sub>4</sub> O <sub>7</sub> ·4H <sub>2</sub> O	14,90	51,0	26,4	ABD, Arjantin
Kolemanit	Ca <sub>2</sub> B <sub>6</sub> O <sub>11</sub> ·5H <sub>2</sub> O	15,78	50,8	21,9	Türkiye (Emet, Bigadiç, Kestelek), ABD, Meksika
Üleksit	NaCaB <sub>3</sub> O <sub>9</sub> ·8H <sub>2</sub> O	13,34	43,0	35,6	Türkiye (Bigadiç), ABD, Şili
Probertit	NaCaB <sub>3</sub> O <sub>9</sub> ·5H <sub>2</sub> O	15,39	49,6	25,6	ABD
Szaybelit	MgBO <sub>2</sub> ·OH	12,85	41,4	10,7	Kazakistan, Çin
Datolit	CaBSiO <sub>4</sub> ·OH	6,76	26,7	5,6	Doğu Rusya ve Kazakistan
Sasolit	H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	17,48	56,3	43,7	İtalya

(Yılmaz, 2002; Parks ve Edwards, 2005)

### **İnsan ve Hayvan Dokularında Bor Düzeyleri**

Bor tüketilen gıdalarda, insan ve hayvan dokularında ve sıvılarında ppm konsantrasyonlarda bulunmaktadır (Moseman, 1994). Bor elementi yumuşak dokularda depolanmayıp idrarla dışarı atıldığından dokularda önemli derecede birikim yapmamaktadır (Bharti ve ark., 2007). Bununla birlikte yağ dokusu diğer dokulardan daha az bor içermektedir. Yumuşak dokuların büyük bir kısmı kandaki miktarla aynı düzeyde bor içermektedir. Yağ, kas, kalp, akciğer ve barsakta daha düşük miktarda bor bulunurken, kemikte daha yüksek düzeyde bor bulunmaktadır (Moseman, 1994). İnsan ve hayvanların yumuşak doku ve sıvılarında 0.015-0.6 (mg/kg taze

doku) düzeyinde bor bulunmaktadır (Nielsen, 1997). Bununla birlikte inek sütündeki bor konsantrasyonu 0,5-1 ppm arasında değişmekle birlikte bu değer diyetsel borun tüketimine bağlı olarak değişebilmektedir. Hayvan kas ve organları ekseriyetle 0,5 ile 1,5 ppm (kuru madde) arasında kemik ise on kat daha yüksek oranda bor ihtiva etmektedir. (NRC, 1980). Sığır eti 0.05 mg/kg'dan daha az bor içerirken tavuk eti 0.34 mg/kg, kuzu eti 0.14 mg/kg, düzeyinde bor içermektedir (Nielsen, 1997). İnek sütü 0,2 ppm, yumurta sarısı 0,0008 ppm ve yumurta akı ise 0,14 ppm bor içermektedir (Moseman, 1994). Civcivlerde göğüs 0,69; but 0,46; karaciğer 0,49 ve kemik 1,33 mg/kg bor içermekte olup, bor elementinin diyete ilave edilmesi göğüs, but, karaciğer ve kemik dokusundaki konsantrasyonu önemli ölçüde artırmaktadır (Wilson ve Ruzler, 1998). Çizelge 3'de insan dokusundaki bor konsantrasyonları gösterilmiştir.

Çizelge 3. İnsan dokusunda bor konsantrasyonu

Doku	Bor konsantrasyonu (ppm)
Kan	0,4
Karaciğer	0,2
Böbrek	0,6
Kas	0,1
Beyin	0,06
Akciğer	0,6
Lenf düğümleri	0,6

(NRC, 1980)

#### ***Bor Mineralinin Kullanım Alanı ve Etki Mekanizması***

Bor elementi cam elyaf yalıtımı, borosilikat cam, deterjan, sabun, gübre, metalurji, elektronik ve uzay teknolojileri, nükleer korumalar, seramik, aleve dayanıklı malzemeler, ilaçlar, tarım ve hayvancılık gibi pek çok alanda yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Murray, 2005; Parks ve Edwards, 2005; Yeşilbağ, 2009). Bor ülkemizde bol bulunan bir element olması dolayısıyla hayvancılık sektöründe kullanılması ülke ekonomisi için önem arz etmektedir (Köksal ve ark., 2009). Bor minerali bitki büyümesi için esansiyel bir iz element olup, hayvanlarda Ca, P ve Mg metabolizması üzerinde önemli etkisi bulunmaktadır (Miyamoto ve ark.2000). Bor elementi kalsiyum ve fosfor ile birlikte kemik dayanıklılığının devamına katkı sağlamakla (Armstrong ve Spears, 2001) birlikte östrojen ve diğer hormonların üretiminde de rol oynamaktadır. Bor eksikliğinde kemiklerden kalsiyum ve magnezyum kaybı artmakta ve vitamin D sentezi ise azalmaktadır (Sun ve ark., 1997). Diyetsel bor steroid hormon metabolizması, kalsiyum, magnezyum ve vitamin D içeren birkaç mikro besin maddesi gibi birçok metabolik enzim aktivitesine nüfus etmektedir (Devirian ve Volpe, 2003). Bor ayrıca bakterilerde glikolisis, enzim aktivitesi ve solunum sistemi, mineral interaksiyonlarında, zarların yapısal bütünlüğünün korunmasında ve hücreler arası iletişimde fonksiyona sahiptir (Bourgeois ve ark. 2007).

#### ***Bor Mineralinin Ruminantlarda Kullanımı***

Bor elementinin hayvanlarda ve insanlarda besinsel önemleri yönünde geniş çaplı araştırmalar yapılmıştır (Murray, 2005). Yapılan araştırmaların çoğu bor elementinin kemik sağlığı açısından faydalı olduğunu göstermektedir (Nielsen, 2004b). İnorganik elementler rumendeki mikrobiyel büyüme için gereklidir ve sıvı fazın karakteristik korunmasından sorumludurlar. Ruminantlarda bor metabolizması ve biyoelverişliliği hakkında bilgi az olmakla (Fry, 2007) birlikte ruminantların bor metabolizması iyi aydınlatılmış değildir (Miyamoto ve ark., 2000). Rumende birçok çözünebilir elementlerin akibetleri, mineral ve iz elementleri düzenleyen faktörler, mineraller ve iz elementlerin bitkilerden abzorbe edilmeleri veya mikroorganizmalarca alınmaları konusunda yeterli bilgi de yoktur. Bununla birlikte bu elementin mikrobiyel metabolizmaya ne düzeyde katıldığı da bilinmemektedir (Joblin, 1990). Ruminant hayvanların yemlerine orta düzeyde bor kullanımı selüloz sindirimini artırmazken, aşırı düşük düzeyler selüloz sindirimini azaltmaktadır (Hubbert ve ark. 1958). Ayrıca bor kaynağı olarak sodyum boratın erken laktasyon süt ineklerinde karaciğer yağlanma düzeyini de azalttığı belirtilmektedir (Başoğlu, 2002).

Boraks çoğu hayvanda tolere edilebilmekte ve ineklerde uzun süre kullanıldığında herhangi bir olumsuz bir etki ortaya çıkarmamaktadır (Bharti ve ark., 2007). Bor sığırlarda düşük düzeyde toksik etkiye sahip olup, merada otlayan ineklerle et sığırlarında plazma bor konsantrasyonu ile gebe kalma oranı arasında pozitif ilişki olduğu bildirilmektedir. Bor düzeyinin artması kalsiyum tutulmasını artırıcı etkisi yanında kuru madde tüketimini artırdığı ve ineklerde çayır tetanisini önleyici rol oynadığı bildirilmektedir (Fry, 2007). Bor kaynağı olarak boraks çoğu hayvanlar tarafından iyi tolere edilmekte ve uzun süreli beslenen ineklerde ters etki göstermemektedir (Bharti ve ark., 2007). Bor elementinin ruminantlar için her kg diyet kuru maddesine 5 mg ilavesinin ihtiyacı karşılayacağı bildirilmektedir (Fisher, 2008). Bununla birlikte koyunlarda maksimum tolere edilebilir düzey 150 mg B/ kg diyet olarak belirlenirken (NRC, 2007), laktasyondaki süt ineklerinin diyetlerine 145-157 ppm düzeyinde bor ilave edilebileceği bildirilmektedir (NRC, 1980). Mısır silajı ve soya küspeli bazal rasyona farklı düzeylerde sodyum borat (30, 75 ve 200 mg/gün) ilavesinin koçlarda Ca sindirimi ile Ca ve Mg alıkonumunu artırdığı belirlenmiş olup, bor mineralinin etkinliğini ortaya koymak için ilave çalışmalara ihtiyaç olduğu bildirilmektedir (Brown ve ark. 1989). Fry, (2007) Bor ilavesinin etkisi araştırırken kontrol diyetindeki bor düzeyinin dikkate alınmasının da önemli olduğu bildirilmektedir. Bor elementi flor mineralinin yem tüketimi üzerindeki olumsuz etkisini ortadan kaldırma özelliğine sahiptir (Bharti ve ark., 2008). Öküzlerin diyetlerine bor ilavesinin plazma bor konsantrasyonunu artırdığı belirlenmiştir (Fry, 2007). Miyamoto ve ark. (2000), düvelere 120 mg/l bor ilaveli su vermeleri durumunda plazma bor konsantrasyonunda 13,4 ppm olarak saptarken 150-300 mg/l bor ilaveli su tüketen düvelerde plazma bor konsantrasyonunun 11,2-18,9 ppm arasında olduğunu saptamışlardır.

### **Bor toksisitesi**

Bor kaynağı olarak boraks memeli hayvanlarda düşük toksisiteye sahiptir. Ancak aşırı kullanım düzeylerinde zararlı olabilmektedir (Bharti ve ark., 2007). Bor zehirlenmesinin klinik semptomları pellagra semptomları ile benzerlik göstermektedir. Zehirlenmenin biyokimyasal semptomları arasında riboflavonire ve riboflavin eksikliği yanında dehidrojenaz enzimlerinin engellenmesi durumu da vardır (Devirian ve Volpe, 2003). Bitkilerde kuru dokudaki bor konsantrasyonunun 200 ppm düzeyini aşması durumunda bor toksisitesi meydana gelmektedir. İnsanlarda az miktarlarda borik asidin sürekli tüketilmesi gastrointestinal iritasyona, sindirim bozukluğuna, iştahsızlığa, bulantı ve kusmaya sebebiyet vermektedir (NRC, 1980). 150 ve 300 ppm düzeyinde bor ihtiva eden içme suyu tüketen ineklerde, bacak ve arka tırnak etrafında tahriş ve şişlik, 300 ppm üzerinde ise uyuşukluk ve bazı durumlarda hafif ishal görülmektedir (Green ve Weeth, 1977). Borik asidin öldürücü dozu türlere göre değişiklik göstermekte olup, hayvanlarda 1,2-3,45 gr/kg CA kadar (210 ile 603 mg bor) değişmektedir ve merkezi sinir felci ve gastrointestinal iritasyondan dolayı ölüm meydana gelmektedir (NRC, 1980). Ancak bor elementinin hangi mekanizma ile ölüme sebebiyet verdiği sorusu hala açıklığa kavuşmamıştır (Devirian ve Volpe, 2003).

### **Sonuç**

Son yıllarda bor bileşiklerinin hayvan beslemede kullanımı üzerine çalışmalar yürütülmektedir (Köksal ve ark, 2009). Ancak ruminant besleme üzerine bor ile alakalı çok az bilgi vardır (Fry, 2007). Bor elementi üzerine yapılan çalışmalar daha çok kanatlı hayvanlar üzerine olup, ruminant hayvanlardaki etki mekanizması üzerine yeterli çalışmanın olmayışı bu mineralin ruminant hayvanlardaki etkisinin araştırılması gerektiğini ortaya koymaktadır. Bor mineralinin ruminant hayvanlardaki etkisini ortaya koyacak ve ruminant hayvanlar üzerinde yapılan sınırlı sayıdaki çalışmalara katkı sağlayacak araştırmaların yapılması yararlı olacaktır.

### **Kaynaklar**

- Armstrong, T.A., Spears, J.W. 2001. Effect of dietary boron on growth performance, calcium and phosphorus metabolism and bone mechanical properties in growing barrows. *J Anim Sci.* 79:3120-3127.
- Basoglu, A., Sevinc, M., Birdane, F.M., Boydak, M. 2002. Efficacy of Sodium Borate in the Prevention of Fatty Liver in Dairy Cows. [Journal of Veterinary Internal Medicine](#). Volume 16 Issue 6, Pages 732 – 735.

- Bourgeois, A.C., Scott, M.E., Sabally, K., Koski, K.G. 2007. Low Dietary Boron Reduces Parasite (Nematoda) Survival and Alters Cytokine Profiles but the Infection Modifies Liver Minerals in Mice. [American Society for Nutrition](#) J. Nutr. 137:2080-2086, September 2007.
- Bharti, V.K., Gupta, M., Lall, D., Kapoor, V.2007. Effects of Boron on Haemogram and Biochemical Profile of Urine in Buffalo Calves Fed A High Fluoride Ration. Research report Fluoride 40(4)238–243.
- Bharti, V.K., Gupta, M., Lall, D. 2008. Effect of Boron as an Antidote on Dry Matter Intake, Nutrient Utilization and Fluorine Balance in Buffalo (Bubalus bubalis) Exposed to High Fluoride Ration. [Biological Trace Element Research](#), Volume 126, Supplement 1, December 2008, pp. 31-43(13).
- Brown, T.F., McCormick, M.E., Morris, D.R., Zeringue, L.K, 1989. Effects of dietary boron on mineral balance in sheep. Nutrition research (USA). 0271-5317 v. 9(5) p. 503-512.
- Devirian, T. A., Stella, L.V. 2003. The Physiological Effects of Dietary Boron. [Critical Reviews in Food Science and Nutrition](#), Volume 43, Number 2, March-April 2003 , pp. 219-231(13).
- DPT. 1995. Madencilik Özel İhtisas Komisyonu Endüstriyel Hammeddeler Alt Komisyonu Kimya Sanayi Hammeddeleri Çalışma Grubu Raporu. (Bor Mineralleri, Trona, Sodyum, Sülfat, Stronsiyum Mineralleri, Tuz). Yayın No:DPT : 2414 – ÖK: 474.
- Fisher, G.E. 2008. Micronutrients and Animal Nutrition and the Link between the Application of Micronutrients to Crops and Animal Health. Turk J Agric For 32: 221-233.
- Fry, R.S. 2007. Effect of Dietary Boron on Immune Function and Disease Resistance to Bovine Herpesvirus Type1 in Growing Steers. Animal Science Raleigh, North Carolina.
- Green, G.H., Weeth, H.J. 1972. Responses of Heifers Ingesting Boron in Water. J Anim Sci 1977. 45:812-818.
- Hubbert, F., JR., Cheng, E., Burroughs, W. 1958. Mineral Requirement of Rumen Microorganisms for Cellulose Digestion In Vitro. J Anim Sci. 17:559-568.
- Hunt, C.D. 1994. The Biochemical Effects of Physiologic Amounts of Dietary Boron in Animal Nutrition Models. Environmental Health Perspectives. Environ Health Perspect. 1994 November; 102(Suppl 7): 35–43.
- Hunt, C.D. 2005. Boron. Eflcvci'opedia of Dietary Supplements DOT: 10.1081/E-EDS-120022406Published 2005 by Marcel Dekker.
- Joblin, K.N., Lee, J. 1990. Movement of nutrient and non-nutrient elements in the liquid phase in sheep Rumen. J Anim Sci. 68:2067-2074.
- Köklü, M., Özyetiş, Ö., Maraşlıoğlu, D., Yavuklu, E., Çelen, B., Tufan, T., Gündüz, M. 2003. Kalsiyum Borat Analizlerinde Gelişmeler. Türkiye 18. Uluslar arası Madencilik Kongresi ve Sergisi.
- Köksal, B. H., Yıldız, G., Abacıoğlu, Ö. 2009. Yumurta Tavukları Rasyonlarına İlave Edilen Bor ve Humatın Performans Parametrelerine Etkileri. 5. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi. Tekirdağ.
- Miyamoto, S., Sutoh, M., Shimoto, A., Yamazaki, S., Nishimura, K., Yonezawa, C., Matsue, H., Hoshi, M. 2000. Determination of Boron in Animal by Reactor Neutron Induced Prompt Gamma-Ray Analysis. Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry, Vol. 244, No. 2, 307-309.
- Moseman, R.F. 1994. Chemical Disposition of Boron in Animals and Humans Environ Health Perspect 102 (Suppl 7):113-117.
- Murray, F.J. 2005. Risk Assessment of Mattresses with Borate-Treated Cotton Batting Before and After the Roller Test.
- Nielsen, F.H. 1997. Boron in human and animal nutrition. Plant and Soil 193: 199–208,
- Nielsen, F.H. 2004a. Soil-Plant-Animal Interrelationships in Animal Nutrition. [http://209.85.135.132/search?q=cache:mQAFVfhs4J:www.fbmp.org/ifacontent/download/6317/100336/version/1/file/2004\\_ag\\_new\\_delhi\\_nielsen\\_slides.pdf+SOIL-PLANT-ANIMAL+nielsen&cd=2&hl=tr&ct=clnk&gl=tr](http://209.85.135.132/search?q=cache:mQAFVfhs4J:www.fbmp.org/ifacontent/download/6317/100336/version/1/file/2004_ag_new_delhi_nielsen_slides.pdf+SOIL-PLANT-ANIMAL+nielsen&cd=2&hl=tr&ct=clnk&gl=tr).
- Nielsen, F.H. 2004b. Micronutrients and Animal Nutrition. IFA International Symposium on Micrnutrient. 23-25, New Delhi, India.
- NRC, 1980. Mineral Tolerance of Domestic Animal.
- NRC, 2007. Nutrient Requirement of Smal Ruminant.
- Parks, J.L., Edwards, M. 2005. Boron in the Environment. Critical Reviews in Environmental Science and Technology, 35:81–114.

- Sun, D.H., Waters, J.K., Mawhinney, T.P., 1997. Microwave Digestion and Ultrasonic Nebulization for Determination of Boron in Animal Tissues by Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometry With Internal Standardization and Addition of Mannitol. *Journal of Analytical Atomic Spectrometry*, June 1997, Vol. 12 (675–679).
- Wilson, J.H., Ruszler, P.L. 1998. Long term effects of boron on layer bone strength and production parameters. *British Poultry Science* (1998) 39: 11–15.
- Yeşilbağ, D. 2009. Hayvan Beslemede Bor Elementinin Kullanımı. *Uludag Univ. J. Fac. Vet. Med.* 27 (2008), 1-2: 61-68.
- Yılmaz, A. 2002. Her Derde Deva Hazinemiz Bor. *Bilim ve Teknik*. Mayıs 2002
- Yiğitbaşıoğlu, H. 2004. Türkiye İçin Önemli Bir Maden: Bor. <http://dergiler.ankara.edu.tr/dergiler/33/825/10467.pdf>.



## Ruminant Beslemede Karamba (*Lolium Multiflorum cv. Caramba*) Otunun Kullanımı

Hülya Özkul\*, Figen Kırkpınar, Kağan Tan

E.Ü.Z.F. Zootečni Bölümü, Yemler ve Hayvan Besleme A.B.D, Bornova-İzmir

\*e-posta: [hulya.ozkul@ege.edu.tr](mailto:hulya.ozkul@ege.edu.tr), Tel: (232) 3111450, Fax: (232) 3881867

### Özet

Son yıllarda, ruminantların beslenmesinde, ülkemizin iklim ve toprak koşullarına oldukça iyi uyum sağlamış, suca zengin bir yem bitkisi olan karamba (*Lolium multiflorum cv. caramba*, İtalyan çimi) yetiştiriciliği giderek yaygınlaşmaktadır. Tek yıllık buğdaygil yem bitkisi olan karamba, protein, mineral madde ve suda çözünebilir karbonhidrat içeriği bakımından zengin olması nedeniyle kaba yem sorununun çözümüne katkı sağlayabilecektir. Karamba yeşil ot olarak, kurutulmuş veya silaj yapılarak rahatlıkla tüketilebilmektedir. Yapılan çalışmalarda, yemin kuru madde ve besin maddelerine ait sindirilebilirlik değerlerinin çok yüksek olduğu, özellikle süt hayvancılığında verimi önemli ölçüde arttırdığı ve besi sığırlarında canlı ağırlık artışını olumlu yönde etkilediği bildirilmektedir. Bu derlemenin amacı, ülkemizde kolayca yetiştirilebilen karamba otunun, ruminant beslemedeki kullanılabilirlik potansiyelinin ortaya konması ve yetiştiriciliğinin teşvik edilerek kullanımının yaygınlaştırılmasıdır.

**Anahtar kelimeler:** Ruminant besleme, karamba otu, İtalyan çimi.

### The Usage of Caramba (*Lolium Multiflorum cv. Caramba*) Herbage in Ruminant Nutrition

#### Abstract

In recent years, caramba that water-rich forage adapted to our country's climate and soil conditions very well cultivation have been increasing in ruminant nutrition. Caramba is one-year forage plant that may provide a contribution to the solution of the roughage problem due to their rich protein, mineral and water-soluble carbohydrate contents. Caramba can easily be consumed by green grass, dried or silage. In the studies, it has been reported that digestibility values of feed dry matter and nutrients to be very high, especially increased the yield in dairy breeding significantly and positive effect on body weight gain in fattening cattle. The purpose of this review is to reveal the potential availability of Caramba herb that can be grown easily in our country, in ruminant nutrition and farming is to promote.

**Keywords:** Ruminant nutrition, caramba herbage, Italian ryegrass.

#### Giriş

Ülkemizde düzensiz otlatma rejimleri, tarım alanlarının amacı dışında kullanımı ve tarımda makineleşme sonucu, mera alanlarımız daralmış ve mevcut meralardan elde edilen verim gelişmiş ülkelerin oldukça gerisinde kalmıştır. Yem bitkileri üretimimiz ise ülkemiz hayvan popülasyonunu beslemeye yönelik nitelik ve nicelikte değildir. Bu durumda, ruminantların suca zengin yem ihtiyaçlarının yıl boyu karşılanamaması yanında, mevsimsel olarak bile tedarik edilmesinde büyük sıkıntılarla karşılaşmaktadır. Günümüzde kaliteli, ucuz ve bol kaba yem kaynağı olarak kullanılacak yüksek verimli kültür yem bitkileri geliştirilmiştir. Bunlardan biri, İtalyan çimi (*Lolium multiflorum*)'nin bir varyetesi olan karamba (*Lolium multiflorum cv. caramba*)'dır. Gelişmiş ülkelerde hayvancılıkta yaygın şekilde kaba yem olarak kullanılan karamba; geniş yapraklı, çok lezzetli, kuru madde, protein, kolay çözünebilir karbonhidratlar ve mineral maddeler bakımından zengin olması, biçim zamanına kadar bitki gövdesinin çabuk kartlaşmayıp taze kalması gibi özellikleri nedeniyle kaba yem sorununuzun çözümüne katkı sağlama potansiyeli bulunmaktadır. Son yıllarda, ülkemizin iklim ve toprak koşullarına oldukça uyumlu olması sebebiyle Ege, Akdeniz ve Marmara bölgeleri başta olmak üzere tüm



Türkiye’de kolayca yetiştirilebilmektedir. Ruminantlara genelde otlatılarak ya da biçilerek taze yeşil ot şeklinde yedirilen karamba, kurutularak veya silajı yapılarak da değerlendirilmektedir. İtalyan çimlerinin besin maddelerine ait sindirilebilirlik değerlerinin oldukça yüksek olduğu (Ohshima ve ark, 1988; Fonseca ve ark, 2005; Catanese ve ark, 2009), süt verimi ile kompozisyonu (Mc Cormick ve ark, 1990 ve 1998; Lemus, 2009) ve canlı ağırlık artışı (De Villiers ve Ryssen, 2001 ve 2002; Zaman ve ark, 2002; Van Niekerk ve ark, 2008) üzerine olumlu etkilerinin bulunduğu bildirilmiştir. Bu derlemenin amacı, son dönemlerde popüler olan karamba otunun ruminant beslemede kullanımının irdelenmesidir.

### **Karamba Otunun Genel Özellikleri ve Yem Değeri**

Karamba (*Lolium multiflorum cv. caramba*), Avrupa kökenli tek yıllık buğdaygil yem bitkisi olan İtalyan çiminin yüksek verimli bir varyetesidir. İlman iklim koşullarına kolay adapte olduğundan, dünyanın ve ülkemizin hemen her bölgesinde rahatlıkla yetiştirilmektedir. İdeal gelişme sıcaklığı 18-24 °C olup, 6-32 °C’ler arasında her sıcaklıkta gelişebilmektedir ve dona karşı çok dayanıklıdır. Özellikle Ege ve Akdeniz bölgelerinde kış aylarında tek yıllık çim yetiştiriciliğinin pek çok avantajı bulunur. İtalyan çimlerinin mısır ile münavebeli ekilebilmesi sayesinde organik madde miktarını arttırarak toprak strüktürünü iyileştirmesi, mısır hasadı sonrası toprakta arta kalan azotu (N) iyi kullanabilmesi, yoğun, sığ olmayan, lifli kök sistemiyle erozyonu azaltarak toprağı koruması, oldukça iyi yem değeriyle hayvanlar tarafından istekle tüketilmesi, çiçeklenme başlangıcında biçildiğinde hızla kuruması ve kurşun, bakır, çinko, kadmiyum, florür, klorür için biyolojik akümülatör olması önemli avantajlardır (Hannaway ve ark, 1999; Lenuweit ve Gharadjedaghi, 2002; Kuşvuran ve Tansı, 2005).

Yüksek büyüme oranına ve hızına sahip İtalyan çimleri, gübre uygulamasından önemli miktarda N absorbe etme yeteneğindedir. Zhang ve ark. (1995)’nin yaptıkları çalışmada, N gübrelemesiyle yemin N içeriğinin arttığı, toplam kuru madde ve asit deterjan lif (ADF) sindiriminin yükseldiği saptanmıştır. Hannaway ve ark (1999), tek yıllık çimlerin ilk yıl toprak N’unun %30-40’nı kullandığını, iyi bakım ve gübreleme ile sonraki yıl geriye kalanın yaklaşık %50’sini kullanabildiğini bildirmiştir. Ancak ılıman bölgelerde özellikle vejetasyonun erken döneminde yüksek oranlarda N gübrelemesi, rumendeki yüksek çözünübilirliğine bağlı olarak amonyak ya da nitrat zehirlenmesi gibi kimi metabolik aksaklıklara neden olur (Van der Merve, 1993). Karamba, ideal sıcaklık aralığında ekildiğinde 25-35 günde ilk biçime ulaşmaktadır. Yılda 6 biçim alınabilse (Lenuweit ve Gharadjedaghi, 2002), en yüksek kuru ot veriminin yılda 2 biçimden alındığı bildirilmiştir (Kesiktaş, 2010). Ekim zamanına bağlı olarak, iklim koşulları ve uygulanan bakımın iyi olması şartı ile karambadan, bölgelerimize göre kuru-sulu arazilerde yılda 10-20 ton/da yeşil ot, 2-3 ton/da kuru ot alınabileceği bildirilmiştir (Anonim, 2010). Kuşvuran ve Tansı (2005), Çukurova koşullarında karambanın yeşil ve kuru ot verimlerini ortalama olarak sırasıyla 3102 kg/da ve 695 kg/da olarak saptamıştır.

İtalyan çiminin vejetatif dokularındaki (yapraklar) suda çözünebilir karbonhidratların (SÇK) özellikle de sükröz ve fruktanların oranı oldukça yüksektir. Bunlar, yeni yetişecek filizlerin fotosentez kapasitesinin kurulması için SÇK rezervleri olarak katkıda bulunurlar (Sandrin ve ark, 2006). SÇK oranının yüksek olması, sığırlara metabolize olabilir enerji (ME) sağlaması ve biyosentez olayları için karbon iskeletinin kaynağını oluşturması nedeniyle önemlidir. Ayrıca İtalyan çimi yapraklanma evresinde, çoğu vitamin ve mineraller bakımından da oldukça iyi durumdadır (Bernard ve ark, 2002, Humphrey ve ark, 2006).

İtalyan çiminde sindirilebilirlik, özellikle ilk büyüme evresinde artan yaşla birlikte düşer. Bu düşüş, bitki dokusunda artan selüloz konsantrasyonu ve artan lignifikasyon ile farklı sap-yaprak oranı gibi faktörlerin interaksyonu sonucu oluşur (Valente ve ark, 2000). Farklı biçim evrelerinde hasat edilen İtalyan çimi kuru otlarında bitkinin olgunlaşmasına bağlı olarak ham protein ve *in vitro* kuru madde sindiriminin azaldığı, buna karşın lignifikasyona bağlı olarak hücre çeperi fraksiyonlarının arttığı bildirilmiştir (Aganga ve ark, 2004). Kuru madde sindirilebilirliği (>%65), ham protein içeriği (>%20) ve ME değeri (10 MJ/kg KM) oldukça yüksektir (De Villiers ve Ryssen, 2002; Lenuweit ve Gharadjedaghi, 2002). İtalyan çimi kuru otu ve silajının besin madde içerikleri bakımından farklı olmadığı ancak silajın kuru madde sindirilebilirliğinin (%77) kuru otunkinden (%73) daha yüksek olduğu saptanmıştır (Ohshima ve ark, 1988). Mc Cormick ve ark. (1998) tarafından balya silajı ve haylajın benzer yem değerleri verdiği, yemden yararlanma bakımından balya silajının kuru otundan daha iyi olduğu, ayrıca arpa hasılı silajına kıyasla İtalyan çimi silajında kuru madde ve nötral deterjan lifi (NDF) sindirilebilirliğinin sırasıyla %78 ve %79 gibi yüksek değerler verdiği bildirilmiştir (Catanese ve ark, 2009).

Besin madde kompozisyonu, enerji değeri ve sindirilebilirliği yüksek olan karamba, hayvanların ihtiyaçlarını rahatlıkla karşılayabilir özellikte olup, lezzetli olması nedeniyle tüketilebilirlik potansiyeli de yüksektir. Ergin bir inek günde 100-150 kg karamba otu tüketebilir. Besi danaları, düveler ve süt verimini artırıcı özelliği (süt otu olarak da bilinir) nedeniyle laktasyondaki ineklerin beslenmesinde kullanımı uygundur (Tıknaçoğlu, 2006). Kolay sindirilme özelliği sayesinde süt veriminde artış ile yüksek besin madde içeriği nedeniyle beside kondüsyon düşüklüğüne yol açmadan canlı ağırlık artışı sağladığı, tüylerde parlaklık meydana getirdiği, ayrıca dışkıda olumsuz bir değişime yol açmadığı bildirilmektedir (Anonim, 2010).

### **Ruminantlarda Karamba Otunun Kullanımı**

#### *Otlatılarak Kullanımı*

Hızlı büyümesi ve yüksek verimiyle İtalyan çimi çayırları besi sığırları, düve ve laktasyondaki süt ineklerinin otlatılmasında kullanılırken (Hannaway ve ark, 1999), kış aylarında da koyunların entansif ve yarı entansif otlatımına olanak sağlar. Ancak rasyonlarda N konsantrasyonu % 3'ü aştığında, otlatılan kuzuların performansının beklenenden düşük olduğu bildirilmektedir (De Villiers ve Ryssen, 2001). Aynı araştırmacılar, İtalyan çimi otlatılan kuzularda, süttan kesim öncesinin son ayında canlı ağırlık artışının düşük (92 g/gün), buna karşın laktasyonun ilk 42 gününde daha yüksek (208 g/gün) olduğunu bildirmiştir (De Villiers ve Ryssen, 2002). Çim otlayan süttan kesilmiş Merinos kuzularında canlı ağırlık artışının 150-200 g/gün olduğu saptanmıştır. İtalyan çimi ve tritikale otlayan Merinos kuzularında, çim otlayan kuzuların sindirilebilir organik madde tüketimi ve canlı ağırlık artışının tritikale otlayanlardan önemli düzeyde daha yüksek olduğu bildirilmiş, bu durum İtalyan çiminin yüksek N ve düşük NDF içeriğine dayandırılmıştır (Van Niekerk ve ark, 2008). Zira NDF içeriğinin düşük olması, otun daha hızlı fermentasyonuna ve rumende daha kısa süre kalmasına bağlı olarak tüketimini arttırmaktadır. Diğer yandan İtalyan çiminin tüketilebilirliği, yüksek oranda yapısal olmayan karbonhidrat içeriğinden dolayı daha lezzetli olmasına da bağlanabilir. Catanese ve ark' nın (2009), taze İtalyan çimi ve arpa otunu, kuzuların seçmeli tüketimine sundukları bir çalışmada, hayvanların tercihlerinin %82' sinin çimden yana olduğu, kuru madde (%78) ve NDF (%79) sindirilebilirliği ile N birikiminin arpa otuna kıyasla daha yüksek bulunduğu saptanmıştır.

Vejetatif dönemdeki İtalyan çimi otlatıldığında, orta ve yüksek verimli süt ineklerinin günde rahatlıkla 16-18 kg süt üretebildiği (Lemus, 2009), besi sığırları ve düvelerin performansı üzerine yapılan bir çalışmada da, genelde canlı ağırlık artışının besi sığırlarında düvelerden daha yüksek fakat karkas kalitesinin düvelerde daha iyi olduğu ortaya konmuştur (Bartholomew ve Louw, 2005).

İtalyan çimleri, otlatma yoğunluğuna ve sıklığına karşı oldukça toleranslıdır. Ancak bitki uzunluğu 7,6 cm' den daha kısa olduğunda otlatma önerilmemektedir. En uygun otlatma, otlaklar kuru iken 3 günde bir, nemli iken 2 günde yapılandır. Ayrıca İtalyan çimi yonca ile iyi bir kombinasyon oluşturmaktadır (Lemus, 2009).

#### *Kurutularak ve Silolanarak Kullanımı*

İtalyan çimi kuru ot, haylaj ya da silaj olarak değerlendirilebilmektedir. Kuru ot ya da silaj elde etmek amacıyla yonca türleriyle birlikte ekimi tavsiye edilmektedir. Kuru ot üretimi için fazla yağışlı bölgelerde geç hasat ya da silaj yapımı önerilir. Optimum silaj verimi ve kalitesi için erken çiçeklenme döneminde hasat edilmesi gerekir. İtalyan çimleri yüksek protein içeriklerine rağmen, ilkbaharda ve sonbaharda kullanılabilir karbonhidratları depoladıklarından silolanma yetenekleri oldukça iyidir.

İtalyan çimi silajları ile süt inekleri ve besi sığırlarında yapılan çeşitli çalışmalar kapsamında; yemin yüksek besin madde sindirilebilirliğine sahip olduğu (Ohshima ve ark, 1988; Catanese ve ark, 2009), süt verimi ve komponentlerini arttırdığı (Keys ve ark, 1984, Cooke ve ark, 2008), N kullanımını ve yemleme maliyetini iyileştirdiği (Dhiman ve Satter, 1997), beside canlı ağırlık artışı sağladığı (Zaman ve ark, 2002) ortaya konulmuştur. Nitekim mısır silajına kıyasla, İtalyan çimi silajı tüketen süt ineklerinde benzer kuru madde tüketimi, sindirilebilirliği ve süt verimi görüldüğü, dolayısıyla çim silajının mısır silajı kadar iyi olduğu bildirilmiştir. Ancak İtalyan çim silajları yüksek süt veriminde yeterli enerjiyi sağlayamayıp enerji ilavesi gerektiğinden, İtalyan çimi-mısır silajı karışımının yemlemede kullanımı önerilmekte, böylece rumen mikrobiyal protein sentezi ile süt üretiminin destekleneceği bildirilmektedir (Mc Cormick ve ark, 1990). Benzer şekilde Boyd ve ark. (2008), rasyonda sorgum silajına daha fazla yer verildiğinde ve çim silajı ile desteklendiğinde süt verimi, süt yağı ve enerji içeriği yükselmektedir. Buradaki iyileşme, sorgum silajının yüksek nişasta içeriğine

dayandırılmış, İtalyan çimi-sorgum silajı karışımı ile yapılan beslemede süt verimini ve etkinliğini arttırmak için nişasta ilavesinin yararlı olacağı bildirilmiştir. Bernard ve ark. (2002), mısır silajını ikame amacıyla farklı oranlarda İtalyan çim silajı kullanmanın laktasyondaki ineklerde kuru madde tüketimini değiştirmede, fakat NDF ve ADF tüketimlerinin arttığını, süt verimi ile süt yağı ve proteininin yükseldiğini, ancak canlı ağırlık ve vücut kondüsyon puanında farklılığın kaydedilmediğini, dolayısıyla mısır silajını tamamen ya da kısmen ikame için rasyonda çim silajı kullanımı halinde süt verimi ve kompozisyonunun iyileşebileceğini bildirmiştir. Benzer şekilde İtalyan çimi silajı ve 50:50 oranında çim+mısır silajı karışımına dayalı çalışmada, organik madde, NDF ve ADF tüketiminin silaj karışımı tüketen grupta, sindirilebilirliklerinin ise çim silajı tüketen grupta daha yüksek olduğu ve çim silajının tek başına kullanımından ziyade mısır silajı ile kombinasyonunun daha uygun olacağı kaydedilmiştir (Cooke ve ark, 2008). İtalyan çim silajına farklı enerji kaynakları (dane mısır, ezme mısır, kaba mısır unu) ilavesinin, tek başına kullanımına oranla hayvanlarda performansı arttıracacağı, süt verimi ve kompozisyonu üzerine olumsuz etkide bulunmayacağı bildirilmiştir (Cooke ve ark, 2009). İtalyan çiminin arpa bitkisiyle birlikte silolanmasının besi sığırlarında, tek başına silolamaya kıyasla kuru madde tüketimi, canlı ağırlık artışı ve karkas ağırlığı bakımından daha yüksek değerler verdiği, yemden yararlanmanın ise benzer olduğu saptanmıştır (Zaman ve ark, 2002).

Sonuç olarak, ülkemizin iklim koşullarına uyum yeteneği de dikkate alındığında, besin maddelerince zengin ve yüksek ürün kapasitesine sahip karamba yem bitkisinin, ruminant beslemede kullanılabilirlik potansiyelinin yüksek olduğu ve kullanımını yaygınlaştırmanın kaba yem sorunumuzun çözümüne katkı sağlayabileceği söylenebilir.

#### Kaynaklar

- Aganga, A.A., Omphile, U.J., Thema, T., Wilson, L.Z. 2004. Chemical composition of ryegrass (*Lolium multiflorum*) at different stages of growth and ryegrass silages with additives. *J. of Biological Sci.*, 4 (5), 645-649.
- Anonim, 2010. Karamba yem bitkisi. <http://www.torunoglutohum/caramba>, 03.4.2010.
- Bartholomew, P.E., Louw, B.P. 2005. Beef production from Italian ryegrass. <http://agriculture.kzntl.gov.za/portal/AgricPublications/ProductionGuidelines/PasturesinKwaZuluNatal/BeefProductionfromItalianRyegrass/tabid/319>, 08.1.2011.
- Bernard, J.K., West, J.W., Trammell, S. 2002. Effect of Replacing Corn Silage with Annual Ryegrass Silage on Nutrient Digestibility, Intake, and Milk Yield for Lactating Dairy Cows. *J. Dairy Sci.*, 85 (9), 2277-2282.
- Boyd, J.A., Bernard, J.K., West, J.W., Parks, A.H. 2008. Performance of lactating dairy cows fed diets based on sorghum and ryegrass silage and different energy supplements. *American Registry of Professional Animal Scientist*, 24, 349-354.
- Catanese, F., Distel, R.A., Arzadun, M. 2009. Preferences of lambs offered Italian ryegrass (*Lolium multiflorum* L.) and barley (*Hordeum vulgare* L.) herbage as choices. *Grass and Forage Sci.*, 64, 304-309.
- Cooke, K.M., Bernard, J.K., West, J.W. 2008. Performance of dairy cows fed annual ryegrass silage and corn silage with steam-flaked or ground corn. *J. Dairy Sci.*, 91, 2417-2422.
- Cooke, K.M., Bernard, J.K., West, J.W. 2009. Performance of lactating dairy cows fed ryegrass silage and corn silage with ground corn, steam-flaked corn, or hominy feed. *J. Dairy Sci.*, 92 (3), 1117-1123
- De Villiers, J.F., Van Ryssen, J.B. 2001. Performances responses of lambs of various ages to Italian ryegrass (*Lolium multiflorum*) fertilized with various levels of nitrogen. *South African J. of Anim. Sci.*, 31 (3), 142-148.
- De Villiers, J.F., Dugmore, T.J., Wandrag, J.J. 2002. The value of supplementary feeding to pre-weaned and weaned lambs grazing Italian ryegrass. *South African J. of Anim. Sci.*, 32 (1), 30-37.
- Dhiman, T.R., Satter, L.D. 1997. Yield response of dairy cows fed different proportions of alfalfa silage and corn silage. *J. Dairy Sci.*, 80, 2069-2082.
- Fonseca, A.J.M., Cabrita, A.R.J., Nogueira, C.S.S., Melo, D.S.P., Lopes, Z.M.C., Abreu, J.M.F. 2005. Lactation responses of dairy cows to whole-crop wheat or ryegrass silages. *Animal Feed Sci. and Technol.*, 118, 153-160.

- Hannaway, D., Fransen, S., Cropper, J., Teel, M., Chaney, M., Griggs, T., Halse, R., Hart, J., Cheeke, P., Hansen, D., Klinger, R., Lane, W. 1999. Annual ryegrass. <http://eesc.orst.edu/AgComWebFile/EdMat/PNW501.pdf> (5.3.2010).
- Humphreys, M.W., Yadav, R.S., Cairns, A.J., Turner, L.B., Humphreys, J., Skot, L. 2006. A changing climate for grassland research. *New Phytol.* 169:9-26.
- Kesiktaş, M. 2010. Karaman'da farklı ekim zamanları ve azotlu gübre dozu uygulamalarının İtalyan çiminin (*Lolium multiflorum westerwoldicum* Caramba) yem verimine etkileri. Çukurova Üniv. Fen Bil. Enst. (Yüksek lisans tezi), s:59. Adana.
- Keys, J.E., Pearson, R.E., Miller, R.H. 1984. Effect of ratio of corn silage to grass-legume silage with high concentrate during dry period on milk production and health of dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 67, 307-312.
- Kuşvuran, A. ve Tansı, V. 2005. Çukurova koşullarında farklı biçim sayısı ve azot dozunun tek yıllık çim (*Lolium multiflorum* cv. Caramba) in ot ve tohum verimine etkisinin saptanması. Türkiye VI. Tarla Bitk. Kong., 5-9 Eylül 2005, Cilt II, 797-802. Antalya
- Lemus, R. 2009. Utilization of Annual Ryegrass. *Forage News*, Mississippi State Uni., Extension Service. January, pp:1-4.
- Lenuweit, U., Gharadjedaghi, B. 2002. Biologische basisdaten zu *Lolium perene*, *Lolium multiflorum*, *Festuca pratensis* und *Trifolium repens*. Gesellschaft für Freilandökologie und Naturschutzplanung mbH, Bayreuth.
- Mc Cormick, M.E., Morgan, E.B., Brown, T.F., Saxton, A.M. 1990. Relationships between silage digestibility and milk production among Holstein cows. pp:60-64 in Proc. Forage Grassland Conf. Am. Forage Grassland Council, Belleville, VA.
- Mc Cormick, M.E., Cuomo, G.J., Blouin, D.C. 1998. Annual ryegrass stored as balage, haylage or hay for lactating dairy cows. *J. of Prod. Agric.*, 11 (3), 293-300.
- Ohshima, M., Nagatomo, T., Kubota, H., Tano, H., Okajima, T., Kayama, R. 1988. Comparison of nutritive values between hays and silages prepared from Italian ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.) and its pres cake using goats. *J. Japan. Grassl. Sci.*, 33 (4), 396-401.
- Sandrin, C.Z., Domingos, M., Figueiredo-Ribeiro, R.C.L. 2006. Partitioning of water soluble carbohydrates in vegetative tissues of *Lolium multiflorum* Lam. ssp. *italicum* cv. Lema. *Braz. J. Plant Physiol.*, 18 (2), 299-305.
- Tıknaçoğlu, B. 2006. Yem bitkileri tarımı ve silaj yapımı. Samsun Tarım İl Müdürlüğü Çiftçi Eğitimi ve Yayım Şubesi Yayını, s:62.
- Valente, M.E., Borreani, G., Peiretti, P.G., Tabacco, E. 2000. Codified morphological stage for predicting digestibility of Italian ryegrass during the spring cycle. *Agron. J.*, 92, 967-973.
- Van Niekerk, W.A., Hassen, A., Coertze, R.J. 2008. Diet quality, intake and growth performance of South African Mutton Merino sheep on *Triticum x Secale* and *Lolium multiflorum* pastures at different grazing pressures. *Tropical Grasslands*, 42, 54-59.
- Zaman, M.S., Mir, Z., El-Meadawya, A., McAllister, T.A., Cheng, K.J., Zobel, D., Mathison, G.W. 2002. Performance and carcass characteristics of beef cattle fed diets containing silage from intercropped barley and annual ryegrass. *Anim. Feed Sci. And Technol.*, 99 (1-4), 1-11.
- Zhang, Y., Bunting, L.D., Kappel, L.C., Hafley, J.L. 1995. Influence of nitrogen fertilization and defoliation frequency on nitrogen constituents and feeding value of annual ryegrass. *J. Anim. Sci.*, 73, 2474-2482.



## Çeşitli Şekillerle Hazırlanan Çayır Silajlarının Aerobik ve Anaerobik Fermantasyon Özellikleri ile Yem Değeri

S. Yıldız,<sup>1</sup> S. Erdoğan,<sup>2</sup> M. Demirel,<sup>2</sup>

<sup>1</sup>YYÜ Gevaş Meslek Yüksek Okulu Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü-Gevaş/VAN

<sup>2</sup>YYÜ Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Yemler ve Hayvan Besleme ABD VAN

### Özet

Günümüzde ekonomik ve karlı bir hayvansal üretim yapabilmek için, yüksek kaliteli silo yemi üretimi ve kullanımı tartışılmaz bir konudur. Kaliteli silaj elde edilmesi, hayvan verimliliği, ürün kalitesi, insan ve hayvan sağlığı ve çeşitli ekonomik nedenlerden dolayı bir zorunluluktur. Dünyanın birçok ülkesinde çayır silajı yaygın olarak kullanılmakla birlikte ülkemizde çayır silajı üretimi yok denecek kadar azdır. Ülkemiz çok geniş doğal çayır ve mera alanlarına sahip olmakla birlikte, bu alanların büyük çoğunluğu otlatılarak bir kısmı biçilip kuru ot olarak ve çok az bir kısmı silaj üretiminde değerlendirilmektedir. Vejetasyonun kısalığı nedeniyle çayır ve mera alanları kısa sürede sararıp kuruması gibi birçok olumsuzluğa rağmen bu geniş alanlardan çok miktarda çayır silajı elde edilmesi olasılık dahilindedir. Ayrıca sulama imkanı olmayan ya da nadasa bırakılan binlerce hektar tarla arazilerinde çayır bitkileri yetiştirilerek buralardan da fazla miktarda ve kaliteli çayır silajı elde edilmesi mümkündür. Bu makalede kaliteli çayır silajı elde etmede aerobik ve anaerobik fermantasyon özellikleri ile çayır silajının besleme değeri, sorunları ve çözümleri ortaya konulmaya çalışılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Çayır silajı, silaj fermantasyon kalitesi, yem değeri

### Abstract

Today, the use and production of high quality silage for making economic animal production is an issue discussed. To obtain high quality silage is necessity due to, animal productivity, product quality, human and animal health and economic reasons. Although grass silage used in many countries of the worlds it was almost negligible in our country. Our country has very large areas of natural grassland and pasture, but the vast majority of these areas pastured, some of its can be harvested as hay and silage production is considered a very small part. Despite of short vegetation of grassland and pasture areas, grass silage can be also large amount obtained. In addition, irrigation is not possible or thousands of hectares of fallow land, pasture crops grown in the field it is possible to obtain high quality grass silage. In this article has been carried out aerobic and anaerobic fermentation characteristics, feed value to obtain high quality grass silage.

**Key words:** Grass silage, silage fermentation quality and feed value.

### Giriş

Kaliteli kaba yem açığı, ülkemizde hayvan basına alınan verimin düşük olmasının en önemli sebeplerinden birisidir. Ülkemiz hayvan varlığına baktığımızda, özellikle Ege ve Marmara Bölgeleri'ndeki hayvanların %90'nının kültür ırkı ve melezi olduğu görülmektedir. Türkiye'deki büyükbaş hayvan sayısı 2004 yılı istatistiklerine göre 9.105.735 olup, buna göre bir hesap yapıldığında kaliteli kaba yem ihtiyacı 50 milyon tondur (Anonim, 2005). Bu ihtiyacın 11 milyon tonu çayır-mer'a alanlarından, 6 milyon tonu yem bitkisi üretiminden, 4 milyon tonu silaj yapımından, 20 milyon tonu da saman, bahçe içi otlak artıkları gibi beslenme değeri çok düşük yemlerden karşılanmaktadır. Buna göre her yıl ülkemizde 10 milyon ton kaba yem açığı görülmekte ise de gerçekte kaliteli kaba yem açığımız 28-30 milyon ton dolayındadır (Anonim, 2005; Yalçın, 1981).

Çayır ve mera alanları bakımından geniş bir alana sahip ülkemizde ihtiyaç duyulan kaliteli kaba yem açığının büyük bölümü, çayır ve mera alanlarından kuru ot elde etmenin yanında silo yemlerinin üretiminin miktar ve kalitesinin artırılmasıyla karşılanması olasıdır. Türkiye'de çayır silajı, tarımı gelişmiş ülkelerle

kıyaslandığında çok az üretildiği görülmektedir. Çayır silajının özellikle kaliteli üretilen çayır silajının hayvancılığımız için önemi tartışılmaz bir gerçektir. Kaliteli çayır silajı üretiminde önemli iki bileşenden bahseden O'Loughlin (2010), çayır otlarının olgunluk döneminin iyi ayarlanmasıyla ve silolamanın iyi yapılmasıyla sağlanabileceğini bildirmektedir.

Bu derlemede çayır silajlarının aerobik ve anaerobik fermentasyon özellikleri ile yem değeri ele alınmış, kaliteli çayır silajı elde etmede görülen sorunların ve çözümlerinin ortaya konması amaçlanarak bu konularda bilgiler verilmiştir.

### **Çayır Silajı ve Fermantasyonu Etki Eden Faktörler**

Silajlarda iyi bir fermentasyon kalitesinin sağlanabilmesi için silajlık ürün, hasat, soldurma, parçalama, katkı maddeleri ile zenginleştirme, taşıma, doldurma, sıkıştırma ve kapatma gibi silaj yapım teknolojisinin temel aşamalarının hatasız bir şekilde uygulanması ve tüm aşamalar arasında maksimum bir koordinasyonun sağlanması gerekmektedir (Filya, 2007).

### **Hasat**

Çayırların silolanma yeteneği bitki türü yanında vejetasyon seyri ile yemin mekanik özelliklerine bağlı olarak değişmektedir. Çiçeklenme öncesi çayırlar yaprak ve su bakımından oldukça zengindirler ve kuru maddedeki besin maddeleri (protein, enerji, vitamin ve mineral madde) içeriğinin oldukça fazla olması nedeniyle gerçekten değerli bir yem konumundadır. Buna karşın kolay fermente olabilir karbonhidrat varlığı oransal olarak düşüktür. Sapa kalkmadan çiçeklenme başlangıcına kadar olan gelişme döneminde sap oranı yüksektir. Bu durumda kuru madde miktarının şekerde olduğu gibi artmasının yanı sıra oransal olarak protein, vitamin ve mineral madde içeriğinde bir azalma görülür. Ham selüloz miktarı sap oranının artışından dolayı yükselir. Böyle bir gelişme döneminde çayırın silolama yeteneği en üst düzeydedir (Kılıç, 1986). Genel bir ifade ile çayırlarda hasat zamanı orta başaklanmada başakta ilk tohum görüldüğünde ve %75 KM civarında olduğu zamandır. Geç başaklanan çayırlarda orta başaklananlara göre sekiz gün daha geç hasat edilmesi gerekmektedir. Fakat çayırların sindirilebilirliğinde çok az bir azalma olduğu ve çayırların hava şartları göz önünde tutularak hızla hasadının tamamlanmasının ve ürün % 30 KM' ye doğru hızla soldurulması gerektiği bildirilmektedir (O'Loughlin, 2010).

Yapılan bir çalışmada, çayır otlarından silaj yapılması için en uygun biçim zamanın elde edilecek kuru maddenin daha fazla olması bakımından Temmuz ayının ilk iki haftasının daha uygun olduğu (Arslan ve Eşsiz, 2009); başka bir araştırmacı ise yeşil başak uçlarının görünmesinden en geç vejetasyona hâkim bitki türünün çiçeklenme başlangıcından kısa bir süre zamana kadar olan dönem olduğunu bildirmektedir (Kılıç, 1986). Çayırların en ideal biçim zamanının başaklanma başlangıcından hemen önceki zaman olduğu ve ham lifin KM'de %25'ten az olduğu dönem olduğu, çayırların minimum biçim yüksekliğinin ise 6–7 cm olması gerektiği bildirilmektedir (Anonim 2010). Ayrıca Kılıç (1986), tarlada yetiştiriciliği yapılan çayır+baklagil karışımlarında hasat zamanını, karışımdaki hâkim bitkinin tayin edeceği, ancak genel olarak bu zaman kuru ot elde etme amacıyla hasat etme zamanına göre biraz daha erken vejetasyon dönemine rastladığı bildirilmektedir.

### **Soldurma**

Soldurma koşullarının uygun olması durumunda kuru madde kaybı en düşük düzeyde tutulabileceğinden ve hatta yok denecek kadar az olduğundan, soldurma sırası meydana gelen toplam kayıp, hiçbir zaman yeşil olarak hasadından hemen sonra siloya getirilerek silolanması ile ortaya çıkan kayıptan fazla değildir. Bu nedenle Kılıç (1986) çayır otlarında tekniğine uygun soldurmanın yapılması gerektiğini ve soldurulmamış veya çok az soldurulmuş (KM içeriği %27-30'un altı) çayırların silolanmasında katkı maddeleri kullanımının zorunlu olduğunu bildirmiştir. Aynı şekilde Mayne (1997), kaliteli çayır silajı elde etmede, ya silo içinde süt asit üretim oranını maksimize edilmesi gerektiği ya da biçimi takip eden birkaç saat içinde KM konsantrasyonun yükseltilmesi ve hızlı soldurma ile silo suyunun azaltılabileceği bildirilmiştir. Soldurma ve yeşil yemdeki KM kapsamının laktik asit oluşumuna etkisi tablo 1'de verilmiştir. Yapılan başka bir çalışmada Umana ve ark. (1991), soldurma yapılan adi ayırık (%44 KM içerikli) silajının fermentasyon özellikleri ve aerobik stabilite bakımından soldurulmadan silaj yapılan (%32.4 KM içerikli) adi ayırık silajına göre daha iyi olduğunu bildirmişlerdir.

Tablo 1. Soldurma ve KM içeriğinin laktik asit oluşumuna etkisi (Ergül, 1988).

Soldurma Süresi (saat)	0	1.5	3	6.5
KM, %	19.8	22.8	27.1	34.4
Laktik Asit, %	0.1	0.7	2.4	2.2
Diğer asitler, %	8.2	6.6	4.2	1.4

### Parçalama

Çayır silajlarında optimum parçalanma uzunluğu, silolamada kullanılan katkıların çeşidi ve düzeyine, hayvanın türüne, hasatta olgunluk seviyesine ve parçalama tipine göre değişmektedir (Mayne, 1997). Parçalanmamış bitkilerde kolay çözünebilen karbonhidratlar bitki hücresi içinde bulunmaktadır. Bakterilerin yararlanabilmelerine hazır halde değildirler. Bitki hücrelerinin ölümü veya mekanik parçalanmaları sayesinde ancak bakterilerin kullanımına uygun hale gelmektedir. Bitkilerin parçalanmasıyla, normal olarak hücrelerin ölümünden çok önce bakterilerin kullanımına sunulmaktadır. Böylece yemlerin parçalanmalarıyla süt asidi fermantasyonunun da hızlandırılmış olduğu bildirilmektedir (Kılıç, 1986). Yapılan bir çalışmada çeşitli yemlerde parçalanmış ve parçalanmamış materyalde süt asidi bakteri sayısının artışı tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Parçalamanın elde edilen silo niteliği üzerine olan etkinliği (Kılıç, 1986)

Silaj	KM, %	LA, %	AA,%	BA,%	pH	FP
Parçalanmış	38.54	1.29	0.64	0.76	5.07	52
Parçalanmamış	36.96	1.13	0.63	0.83	5.49	43

Parçalama işleminde silolanan materyalin sıkıştırılma yoğunluğu üzerinde oldukça önemli olup, genel olarak silajı yapılacak tüm bitkilerdeki parçalanma uzunluğu 0.8-2.5 cm arasında değişmektedir. Sıkıştırma işleminin daha iyi olması için KM içeriği yüksek veya düşük kaliteli bitkilerin daha küçük uzunlukta ve silo suyu ile kayıpları minimize etmek için KM içeriği düşük bitkilerin ise daha büyük uzunlukta parçalanması gerekmektedir (Filya, 2001; 2007).

### Silonun doldurulması, sıkıştırılması ve kapatılması

Parçalanmış silaj materyali, uygun bir römork veya kamyon ile itinalı bir şekilde herhangi bir kayba meydan vermeden siloya getirilerek mümkün olduğu kadar kısa sürede siloya doldurulmalıdır. Doldurulma süresinin uzaması halinde silo içerisinde aerobik mikroorganizmaların çoğalmaya başlayacağı, fermantasyonun olumsuz yönde etkileneceği ve besin madde kayıpları yanında silajın bozulma riskinin büyük oranda artacağı bildirilmektedir (Filya, 2001). Silolanan materyalin parçacıkları arasında bulunan havanın çıkarılması amacıyla yem materyali 30-40 cm tabaklar halinde sıkıştırılma işlemi uygulanır. Bu şekilde materyal arasındaki oksijen kısa sürede tüketilmekte ve enerji ve KM kayıpları minimum düzeye düşürülmektedir. Bu şekilde doldurma, sıkıştırma ve silo içerisine hava girişine engel olacak şekilde PVC veya polietilen plastik örtü ile kapatma yapıldığında silajın uzun süre muhafazası sağlanmaktadır.

### Kullanılan katkı maddeleri ve çayır silajının besin değeri

Silolama işleminin biyokimya ve mikrobiyolojisinin daha iyi anlaşılması, kaba yem muhafaza ve besleme değeri etkinliğinin artırılarak geniş ölçüde katkı maddelerinin gelişmesine yol açmıştır. Muck (2000), hangi katkı maddelerin hangi bitkilerde, ne zaman ve nasıl kullanılması gerektiğini saptamanın kolay olmayacağı, ancak katkı maddelerin özelliklerinin iyi bilinmesi halinde, hangi bitki için ne tür katkı maddesinin seçilebileceği, ne zaman ve nasıl kullanılabileceği ya da katkı maddesi kullanımına gerek olup olmadığı gibi konulara açıklık getirilebileceğini bildirmektedir. Silaj katkı maddeleri üzerine 1990–1995 yılları arasında araştırmaların çoğunda katkı maddelerinin yem tüketimi (çalışmaların %28’inde), ağırlık kazancı (çalışmaların %53’ünde) ve süt üretiminde (çalışmaların %47’sinde) olumlu sonuçlar elde edildiği bildirilmiştir (Kung ve Muck, 1997).

Çayır otunun farklı katkı maddeleriyle silolanmasının kuru madde (KM), besin madde içerikleri ve pH üzerindeki etkisini incelemek amacıyla yapılan bir çalışmada, katkısız çayır otu, çayır otu + %2.5 arpa karışımı,

çayır otu + %5 arpa karışımı, çayır otu + %2.5 arpa + %1 melas + %0.5 tuz karışımı ve çayır otu + %5 arpa + %2 melas + %1 tuz karışımından hazırlanan silajlarda HP oranı arpa, melas ve tuz karışımı silajlarda en yüksek değerde bulunurken, en yüksek NÖM içeriği ise arpa karışımı silajlarda belirlenmiştir. Silajların pH değeri, katkı maddelerinin çeşit ve miktarına göre azalmıştır. Araştırmada, çayır otu silajlarına katkı maddesi olarak arpa, melas ve tuz katılmasının besin maddeleri ve pH üzerine olumlu etkileri tespit edildiği bildirilmektedir (Kaya ve ark., 2009a). Çayır silajları ve katkılı silajlarının KM ve OM sindirilebilirliği karşılaştırıldığında ise katkıların sindirilebilirliğe olumlu yönde etkilediği bildirilmektedir (Kaya ve ark., 2009b).

Hoffman ve ark. (1998) laktasyon dönemindeki süt sığırlarını yonca ve çok yıllık çim silajı ile besleyerek süt verimini incelemişlerdir. Çok yıllık çim silajının yoncadan 3 birim daha fazla NDF içerdiğini, fakat sindirilebilir NDF oranının 8,8 birim daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Yine Hoffman ve ark., (1997) yonca ve çayır üçgülü silajı ile süt sığırlarının beslenmesi çalışmasında birinci yılda silajların süt verimine etkisi olmadığını, ikinci yılda ise çayır üçgülü silajının süt verimini artırdığını bildirmişlerdir.

Laktasyon dönemindeki ineklerde mısır silajı yerine, tek yıllık çim silajının kullanılabilirliğini amaçlayan bir çalışmada; çim silajında ADF ve NDF oranlarının mısıra göre yüksek, kuru madde girişi ve ham protein oranının benzer olduğu görülmüştür. Sindirim oranları karşılaştırıldığında ise ham protein sindiriminin tek yıllık çim silajında daha fazla, kuru madde sindiriminin daha düşük olduğu bulunmuştur. Buna ilaveten süt verimi, sütteki yağ oranı ve protein artmış, canlı ağırlık artışında hiçbir fark gözlenmemiştir. Bernard ve ark. (2002) tüm bu sonuçlara dayanarak, laktasyon dönemindeki ineklerde, süt verimini ve bileşenlerini arttırabileceği düşünülerek mısır silajı yerine tek yıllık çim silajının kullanılabilirliği sonucuna varmışlardır (Bernard et al. 2002).

O'Sullivan ve ark. (2002), mısır silajı, çayır silajı ve 50/50 mısır-çayır silajıyla yapılan bir beside etteki 18:3 yağ asitlerinin oranın çayır silajı bulunan grupta daha yüksek ve et rengi, lipid oksidasyonu ve  $\alpha$ -tokoferol bakımından daha iyi kaliteye sahip olduğu bildirilmektedir.

Sonuç olarak; aralarında fazla miktarda yabancı ot olduğu için yüksek değerde kuru ot elde etmeye imkan vermeyen tarla veya çayır otlarından kaliteli silajlar yapılarak ülkemizde ekonomik ve kaliteli bir kaba yem sağlanmış olacaktır. Ancak dünyada çayır otlarının silajlık olarak kullanımları ve katkı maddeleri üzerine yapılan çok sayıda çalışma çok yaygın olarak bilinmesine ve üzerinde birçok araştırma yapılmasına karşın, ülkemiz koşullarında çayır silajları üzerinde çok fazla araştırma yapılmamıştır.

## Kaynaklar

- Anonim, 2005. Türkiye büyükbaş ve küçükbaş hayvan varlığı. [www.fao.org.tr](http://www.fao.org.tr).
- Anonim, 2010. Grass Silage Handbook. Guide to Successful Grass Ensiling. <http://www.bonsilage.de/-pdf/FIBEL-BONSILAGE-grass-en.pdf>. Erişim Tarihi: 04.11.2010.
- Arslan, C., Eşsiz, D. 2009. Establishing the Optimum Cutting Date and Additives for Pasture Grass Silage and Its Mycotoxin Levels. Kafkas Üniv. Vet. Fak. Derg. 15 (4): 531-538.
- Bernard, J.K., West, J.W., Trammell, D.S., 2002. Effect of replacing corn silage with annual ryegrass silage on nutrient digestibility, intake, and milk yield for lactating dairy cows. J. Dairy Sci., 85 (9): 2277-2282.
- Hoffman, P.C., Combs, D.K., Brehm, N.M. and Welch, D.A., 1997. Performance of lactating dairy cows fed red clover or alfalfa silage. J. Dairy Sci., 80: 3308-3315.
- Hoffman, P.C., Combs, D.K. and Casler, M.D., 1998. Performance of lactating dairy cows fed alfalfa silage or perennial ryegrass silage. J. Dairy Sci., 81(1): 162-168.
- Filya, İ., 2001. Silaj Teknolojisi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bl. Hakan Ofset. İzmir.
- Filya, İ., 2007. Ülkemizde Silaj Yapımı ve Silaj Kalitesini Arttırma Yolları. Yem Magazin. Sayı 47: 37-44.
- Kaya, İ., Ünal, Y., Elmalı, D.A. 2009a. Effects of Different Additives on the Quality of Grass Silage and Rumen degradability and Rumen Parameters of the Grass Silage in Rams. Kafkas Üniv Vet Fak Derg 15 (1): 19-24
- Kaya, İ., Ünal, Y., Şahin, T. 2009b. The Effect of Certain Additives on the Grass Silage Quality, Digestibility and Rumen Parameters in Rams. Journal of Animal and Veterinary Advances 89: 1780-1783.
- Kılıç, A., Silo Yemi (Öğretim, Öğrenim ve Uygulama Önerileri). 1986. Bilgehan Basımevi. 327s. Bornova, İzmir.
- Kung, L., Muck, R.E. 1997. Animal Response to silage Additives. NRAES -99. Silage: Field to Feedbunk. Proceedings from the Silage: Field to feedbunk NorthAmerican Conference. Hershey, Pennsylvania. February 11-13, 1997



- Mayne, C.S. 1997. Post Harvest Management of Silage- Effect on Intake and Nutritive Value. Session 14 - Post - Harvest Management. <http://www.internationalgrasslands.org/publications/pdfs/1997/III.271.PDF>  
Erişim Tarihi: 03.11.2010.
- Muck, R., 2000. Inoculants for Legume-Grass Silage. Focus on Forage. Vol 2, No:3
- O'Loughlin, B. 2010. Producing Quality Grass Silage. The Anglo-Celt. Published: Wednesday, 19th May, 2010. <http://www.anglocelt.ie/news/farming/articles/2010/05/19/3997207-producing-quality-grass-silage>.  
Erişim Tarihi: 13.12.2010
- O'Sullivan, A., O'Sullivan, K., Galvin, K., Moloney, A. P., Troy, D. J. and Kerry, J. P. 2002. Grass silage versus maize silage effects on retail packaged beef quality. *J Anim Sci.* 80:1556-1563.
- Umana, R., Staples, C. R., Bates, D. B., Wilcox C. J. and Mahana W. C. 1991. Effects of a microbial inoculant and(or) sugarcane molasses on the fermentation, aerobic stability, and digestibility of bermudagrass ensiled at two moisture contents. *J. Anim. Sci.* 69:4588-4601.
- Yalçın, B. C, 1981. Genel Zootekni. İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları, İstanbul.



## Kaba Yemleri Değerlendirmede Nispi Yem Değeri ve Nispi Yem Kalitesi

Musa Yavuz

Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, MYO, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, 70200 Karaman  
E-Posta:musayavuz@kmu.edu.tr Tel:0338 226 2088 Faks:0338 226 2080

### Özet

Hayvancılıkta kullanılan kaba yemler yetiştirme koşullarına bağlı olarak kalitede çeşitlilik göstermektedir. Aynı bitki bile olsa mevsimsel farklılıklar (ilkbahar veya yaz), biçim sayısı, bakım şartları (sulak veya kurak, gübreleme vb.), hasat ve saklama şartları gibi farklılıklardan dolayı kaba yemde kalite değişmektedir. Kaba yemin kalitesinin tayini, kaba yem yetiştiricisinin ürününü daha uygun fiyata satmasını, alıcının kaliteli malı almasını ve rasyon hazırlarken kullanılacak değerlerin, kitabi değil daha gerçekçi olmasını sağlar. Nispi yem değeri (NYD), normal yemlerde sadece kimyasal değerler kullanılarak hesaplanmaktadır. Nispi yem değeri hesaplanırken kuru madde sindirilebilirliğinden ve kuru madde tüketim miktarından hesaplanmaktadır. Bu yöntemle elde edilen değerler, yurt dışında kaba yemlerin üretildikten sonra fiyatlarının belirlenmesinde standart olarak kullanılmaktadır. Son zamanlarda nispi yem değerinin yerini nispi yem kalitesi (NYK) değeri almaya başlamıştır. Nispi yem kalitesi hesaplanırken, sindirilebilir nötr deterjan lif (NDFD) ve toplam sindirilebilir besin maddelerinden (TDN) hesaplanmaktadır. Genel olarak NYD ve NYK sonuçları arasında ciddi bir farklılık görülmemekle beraber, NYK sonuçlarının özellikle buğdaygil yem bitkilerinde baklağil yem bitkilerine göre daha hassas sonuçlar verdiği araştırmacılar tarafından ortaya konulmuştur. Bunun sebebi ise NDF: ADF oranının buğdaygil yem bitkilerinde daha fazla olmasından kaynaklanmaktadır.

**Anahtar Kelime:** Yem, Kalite, NDF, NDFD, TDN

### Validation of Forage with Relative Feed Value or Relative Forage Quality

#### Abstract

Forage quality varies depending on growing conditions. Even in same plant type, quality of forages could be different based on season, cutting time, management, harvest and storage conditions. Determination of quality of roughage could add to a price value for seller, get better quality of product for the buyers and prepare better rations for the animal producers. Relative feed value (RFV) can be calculated using some chemical values and then calculated from dry matter intake (DMI) and digestible dry matter (DDM) estimates. Results obtained by this method can be used as a forage standard and to determine price of the forage. Recently, relative forage quality (RFQ) seem to be replacing the RFV method. Relative forage quality is calculated from digestible neutral detergent fiber (NDFD) and total digestible nutrients (TDN) values. In general, there is not a significant difference between the both methods. However, RFQ method seems to have better result for forage grasses because of the NDF: ADF ratio higher in forage grasses than legumes.

**Key Words:** Forage, Quality, NDF, NDFD, TDN

#### Giriş

Ülkemizde bir çok alanda olduğu gibi yem bitkisi alıcısı ve satıcısını bir araya getirmeye yönelik çalışmalar varsa da yeterli değildir. Özellikle hayvan pazarlarının yanında kurulan saman pazarları yıllarca hayvan üreticisine ve yem bitkisi üreten insanları buluşturmada faydalı olduysa da son zamanlarda şehirleşmenin de etkisiyle bir çok yerde sadece isim olarak anılmaktan öteye geçmemektedir. Özellikle alıcı ve satıcının farklı bölgelerde bulunduğu durumlarda alıcı ve satıcıyı birbirinden haberdar edecek işletmelere gereksinim vardır. Bu amaçla ülkemizde ilk olarak Sivas Ticaret Borsası ve Sivas Tarım İl Müdürlüğü'nün çalışmaları ile kurulan Ot Borsasıdır (Anonim, 2011). Ot borsası işlevsel olarak alıcı ve satıcıyı bir araya getirmekte yem bitkisinin depolandığı şehirde

tarım il müdürlüklerince yemin kontrol edilmesi sağlanarak alıcıya yem bitkisinin durumu hakkında bilgi verilmektedir.

Hayvancılıkta kullanılan kaba yemler yetiştirme koşullarına bağlı olarak kalitede çeşitlilik göstermektedir. Aynı bitki bile olsa mevsimsel farklılıklar, biçim sayısı, bakım şartları, hasat ve saklama şartları gibi farklılıklardan dolayı kaba yemde kalite değişmektedir. Yem kalitesi genellikle yemin kimyasal, fiziksel ve biyolojik değerleri ölçülerek bulunur. Tablo halinde verilen bu kalite değerlerini anlamak, yorumlamak ve aralarındaki farklılıkları değerlendirebilmek için belli bir uzmanlık gerektirmektedir. Özellikle bu tür eğitimi almamış yem ve hayvan üreticisi veya bunlara aracılık yapan insanlara sattıkları farklı yemlerin kalitesini ayırt edebilecekleri anlayabilecekleri rakamsal bir değere ihtiyaç vardır. Yurt dışında kaba yem üreticisinden veya satıcısından nispi yem değeri denilen kimyasal analiz sonucunu bir tek rakamsal değere çeviren ve farklı bitkileri kıyaslamayı sağlayan yöntem kullanılmaktadır. Bu sayede üretici ürettiği malın kalitesine göre pazarlama fırsatı bulmakta alıcıda verdiği paranın karşılığını almaktadır. Son zamanlarda nispi yem değerinin yerine nispi yem kalitesi (NYK) değeri tavsiye edilmeye başlanmıştır. Ülkemizde de alıcı ve satıcı arasında daha kolay anlaşmalarını sağlamak kaba yem kalitesinin standart bir değerle ifade etmek amacıyla bu NYD ve NYK değerlerinden biri kullanılmalıdır.

### Nispi Yem Değeri (NYD)

Nispi yem değeri 25 yıldan uzun bir süredir dünyada kullanılmaktadır (Peterson, 2002). Nispi yem değeri hesaplanırken asit deterjan fiber (ADF) ve nötr deterjan fiber (NDF) değerlerinden yararlanılmaktadır (Yavuz ve ark., 2009). Nispi Yem Değerinin Hesaplanması Aşağıdaki gibidir (Ball et al., 1996);

$$NYD = (\%SKM) * (\%KMA) * (0,775)$$

Nispi yem değerini hesaplamak için öncelikle sindirilebilir kuru madde (SKM) ADF değerinden hesaplanmaktadır.

$$\%SKM = 88.9 - (0,779 * \%ADF)$$

Hayvanın canlı ağırlığına bağlı olarak kuru madde alım yüzdesi (KMA) NDF değerinden hesaplanmaktadır.

$$\%KMA = 120 / NDF$$

Protein yapısı hesaba katılmamakla beraber NYD yüksek olan yemler genelde aynı zamanda proteince de zengindirler. Bununla birlikte NYD hesaplamada kullanılan ADF ve NDF değerlerinden kaynaklanan hesaplama hataları oluşmaktadır (Peterson, 2002). NYD genellikle yüksek kaliteli buğdaygillerin değerini düşük göstermektedir. Bunun sebebi ise Kuru madde alımı değerinin düşük hesaplanmasıdır. Toplam sindirilebilir kuru madde oranı yemin enerji ihtiyacını karşılamada kullanılmaktadır. NYD de kullanılan kimyasal değerler sadece lif içeriğine gösterdiğinden yem alımına ve sindirimine etki eden diğer değerler (lif sindirimi ve protein) kullanılmadığından tam istenilen sonucu verememektedir.

### Nispi Yem Kalitesi (NYK)

Yem tek olarak hayvanların hem enerji hemde protein ihtiyacını karşılamak amacıyla verildiğinde NYK hayvanların yem tüketimlerini tahmin etmede kullanılan bir yoldur. Kuru madde alımı Nispi yem değerinde olduğu gibi aynı olmakla beraber enerji içeriğini hesaplamada NYD metodundan farklı olarak SKM yerine TDN kullanılmaktadır (Ward and de Ondarza, 2008). TDN değerlerinden hesaplanan sonuçlar biyolojik verilere daha yakın oldukları için elde edilen sonuçlar daha gerçekçi olmaktadır.

Nispi Yem Kalitesinin Hesaplanması Aşağıdaki gibidir (Stallings, 2006; Ward and de Ondarza, 2008);

$$Nispi\ Yem\ Kalitesi\ (NYK) = KMA * SKM / 1.23$$

Baklagil (Yonca, üç gül ve baklagil / buğdaygill karışımları):

$$KMA_{Baklagil} = [(0,012*1350)/(NDF/100) + (NDFD - 45)*0,374]/1350*100$$

$$TDN_{Baklagil} = NFC*0,98 + HP*0,93 + YA*0,97*2,25 + NDFn*NDFD/100 - 7$$

Buğdaygill (Kışlık ve yazlık buğdaygiller):

$$KMA_{Buğdaygill} = -2,318 + 0,442*HP - 0,01*HP^2 - 0,0638*SKM + 0,000922*SKM^2 + 0,18*ADF - 0,00196*ADF^2 - 0,00529*HP*ADF$$

$$\text{TDN}_{\text{Buğdaygil}} = \text{NFC} \cdot .98 + \text{HP} \cdot .87 + \text{YA} \cdot .97 \cdot 2.25 + \text{NDFn} \cdot \text{NDFDp}/100 - 10$$

NYD ve NYK da kullanılan kısaltmaları kısaca tanımlarsak;

KMA= Canlı Ağırlığa bağlı kuru madde alımı

SKM = Toplam sindirilebilir kuru madde

TDN: Toplam sindirilebilir besin maddeleri

OM = organic madde= 100 – kül, KM %

KM= Kuru madde

HP = Ham protein, KM %

YA = Yağ asidi = HY – 1, KM %

HY = Ham yağ, KM %

NFC = Lif yapısında olmayan karbonhidrat = OM – HP – HY – NDFn, KM %

ADF = asit deterjan lif, KM %

NDF = nötr deterjan lif, KM %

NDFn = Ham protein içermeyen NDF = 0,93\*NDF, KM %

NDFD = 48 saatlik in vitro NDF sindirimi, KM %

NDFDp = 22,7 + 0,642\*NDFD, NDF % (Sadece buğdaygil için)

### **Sonuç**

Yapılan bir araştırmada baklagil yem bitkileri için NYD ve NYK değerleri (Yonca: 145, 144) birbirine çok yakın değerler bulunmuş ve regresyon analizi yüksek çıkmıştır (NYK = 1.0503 (NYD) – 6.786, R<sup>2</sup>=0.7883), buğdaygil ve baklagil yem bitkileri karışımında ise sonuçlar arasında yüksek farklılık olmamakla (Karışım: 115, 129) beraber regresyon analizi düşük çıkmıştır (NYK= 1.2464(NYD) – 14.721, R<sup>2</sup>=0.621) ve sadece buğdaygil yem bitkisinde sonuçlar arasında ciddi farklar (Buğdaygil: 95, 117) olmasına rağmen regresyon analizi yüksek çıkmıştır (RFQ=1.9449(RFV) – 67.038, R<sup>2</sup>=0.7552) (Ward and de Ondarza, 2008). Aradaki bu farklılığın NDF:ADF oranının baklagilde düşük buğdaygilde ve silajda yüksek olmasından kaynaklandığı belirtilmektedir (Stallings, 2006).

Nispi yem kalitesinin hesaplanmasında TDN değerlerinin kullanılması sonucu buğdaygil veya karışımlarda daha gerçekçi sonuç elde edilmesi bir avantaj olarak görülmektedir. Bununla birlikte NYK hesaplamada kullanılan kimyasal değerlerin ölçülmesi için daha çok laboratuvar çalışmasına ihtiyaç duyulmaktadır (Peterson, 2002). Buda bir dezavantaj olarak karşımıza çıkmaktadır. NYD pratik ve daha az laboratuvar çalışması gerektirdiğinden NYK yerine tercih edilebilir. Bununla birlikte buğdaygillerde NYD'nin besin değerini daha düşük hesapladığını unutmaması gerekmektedir.

### **Kaynaklar**

Anonim. 2011. Ot Borsası. <http://www.otborsasi.org/detay.asp?h=33> (15 Mayıs 2011).

Ball, D. M., Hoveland, C. S., Lacefield. G. D. 1996. Forage Quality in Southern Forages.

Publ. By the Williams Printing Company. S. 124-132.

Ward, R., de Ondarza, M. B. 2008. Relative Feed Value (RFV) vs. Relative Forage Quality (RFQ). <http://www.foragelab.com/pdf/RFV-vs-RFQ-CVAS-Perspective.pdf> (15 Mayıs 2011).

Stallings, C. C, 2006. Relative Feed Value (RFV) and Relative Forage Quality (RFQ). [http://www.sites.ext.vt.edu/newsletter-archive/dairy/2006-05/rfv\\_rfq.html](http://www.sites.ext.vt.edu/newsletter-archive/dairy/2006-05/rfv_rfq.html) (15 Mayıs 2011).

Peterson, P. R. 2002. The Relative Forage Quality (RFQ) Index Replaces RFV. [http://www.ajwalkerfarms.com/files/Peterson\\_Paul\\_part2.pdf](http://www.ajwalkerfarms.com/files/Peterson_Paul_part2.pdf) (15 Mayıs 2011).

Yavuz, M., İptaş, S., Ayhan, V., Karadağ, Y., Yembitkilerinde Kalite Tayini ve Kullanım Alanları. Ed. Avcioğlu, R., Hatipoğlu, R., Karadağ, Y. Yembitkileri. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Yayınları, İzmir. s.163-172



## Kurak İklim Kaba Yem Kaynakları

Harun Cinli, Yavuz Gürbüz

ESOGÜ Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, ESKİŞEHİR

harun86@windowslive.com

### Özet

Hayvancılıkta işletme giderlerinin % 60-70'lik kısmını yem harcamaları oluşturmaktadır. Ruminant hayvanlarda kaba yem miktarı toplam rasyonun %60'ına kadar çıkmaktadır. Bunun için kaliteli kaba yem, ruminant hayvanların ihtiyacını karşılamada önemli bir yere sahiptir. Ancak, kurak bölgelerde bu durum ciddi bir sorun teşkil etmektedir. Türkiye'de çayır-mera alanlarının giderek azalması ve mevcut alanların da istenilen düzeyde ot verimi ve kompozisyonuna sahip olmaması kaba yem açığını arttırmaktadır.

Küresel ısınmanın sıkça konuşulduğu ve su sıkıntısının çekildiği günümüzde kurağa dayanıklı yem bitkilerinin önemi gittikçe artmaktadır. Bunun için kuraklığa dayanıklı düşük verimli hayvan ırkları tercih etmek yerine, kurağa dayanıklı yem bitkilerinden kaba yem ihtiyacını karşılayarak, yüksek verimli ırklarla hayvancılık faaliyetini devam ettirmek uygun olacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Kurak iklim, Ruminant, Kaba yem, Küresel ısınma, Hayvan besleme

### Fodder Sources in Arid Zones

#### Abstract

The feeds establish 60-70 % part of management in animal breeding. Fodder ratio reaches up to 60% of total ration in ruminants. Thus, high quality fodders have important roles for meeting ruminants' requirements. But it is a big problem in arid zones. The reduction in Turkey's pastures and less grass yield and insufficient composition increase the necessity of fodders.

Nowadays while the global warming and drought are discussed too much, drought tolerant plants importance is on the increase. So animal breeding will be suitable while meeting high yield animals' requirements with drought tolerant fodders in case of using low yield drought tolerant animals.

**Key words:** Arid zone, Ruminant, Fodder, Global warming, Animal nutrition

### GİRİŞ

Dünya nüfusunun hızla arttığı ve tarım arazilerinin giderek azaldığı günümüzde yakın geleceğe dair farklı felaket senaryoları şimdiden yazılmaya başlanmıştır. Hali hazırda bazı ülkelerde açlık krizi yaşanıyor ve bazılarında da yetersiz beslenme söz konusu; ilerleyen zamanlarda Tüm dünyada su ve gıda savaşlarının başlayacağı tahmin edilmektedir. Muhtemel küresel krizi engellemek mümkün olmasa dahi ötelemek amacıyla bitki ve hayvan ıslahıyla daha yüksek verimli ırklar elde ederek ve hayvanların yemden yararlanmaları iyileştirilerek çözüm bulunmaya çalışılmaktadır. Ancak nüfusla beraber artan endüstrileşme sonucu tarım arazileri giderek daralmakta, sera gazlarının etkisiyle yerküre gittikçe ısınmakta ve yıllık yağış oranları gittikçe azalmakta veya doğal afetler sonucu bitkisel üretim her şekilde zarar görmektedir. İşte bu nedenle araştırmacılar kurak ve yarı kurak bölgelerde yetiştirilmek üzere suya daha az ihtiyaç duyan ve yüksek sıcaklıklarda bile yetişebilen alternatif yem bitkileri üzerine yoğunlaşmış durumdadır.

#### **Kurak ve Yarı Kurak Bölgelerde Yem Bitkileri**

Yıllık yağış miktarının 250 mm'nin altında olduğu yerlerde görülen iklim türüne kurak iklim, 300-400 mm arasında olan bölgelerde görülen iklim türüne ise yarı kurak iklim denir.

Türkiye ve Dünya'da bu iklim özelliklerine sahip bölgelerde kültüre alınmış veya doğal halde kendiliğinden yetişen yem bitkilerine örnek verecek olursak bunları otsu, çalimsı ve ağacimsı olmak üzere 3 başlık altında toplayabiliriz.

**Otsu Yem Bitkileri**

*Koyun Yumağı (Festuca ovine)* : Çok zengin ve derinlere inebilen bir kök sistemine sahip kısa boylu bitkilerdir.

Kardeşlenmesi çok iyidir. Yaprakları ince, tüysüz ve mavi-gri renktedir. Kuraklığa ve soğuğa dayanıklıdır.

Tuna ve ark. (2004) Trakya'da yaptıkları çalışmada koyun yumağına ait besin değerlerini % olarak; kuru madde 94.14, ham protein 7.80, ham selüloz 34.46, ham kül 6.40, ADF 39.39 ve NDF 71.28 olarak bulunmuştur.

*Otlak Ayırığı (Agropyron cristatum)* : Çok yıllık, aşırı otlatmaya ve çiğnenmeye dayanıklı bir yem bitkisidir. Soğuğa ve kurağa oldukça dirençlidir. Derin ve yoğun saçak kökleri kurağa dayanıklılığının nedenidir. Kiraç koşullarda 493.8 kg/da kuru ot verimine sahip olduğu belirtilmiştir(Altın,1977). Otlak ayrığının kuru maddesinin sindirilme ve ham protein oranları diğer ayrık türlerinden daha yüksektir.

Balabanlı ve ark.(1992) yüksek otlak ayrığında farklı biçim dönemlerine ait besin madde içeriklerini ortalama olarak; kuru madde %27.42, ham protein %3.09, ham yağ %0.84, ham kül %2.24 ve ham selüloz için %8.39 şeklinde bildirmiştir.

*Kılçıksız Brom (Bromus inermis)* : Kuraklığa ve ani sıcaklık değişmelerine oldukça dayanıklıdır. En fazla serin iklimlere adapte olmuştur. Ancak sıcak iklimlere adapte olmuş tipleri de vardır. Kuzey ve güney olmak üzere 2 önemli tipi vardır. Ot veriminin yüksek ve otunun besin maddeleri yönünden zengin olması sebebiyle çok iyi bir kuru ot ve silaj bitkisidir. Çiğneme ve koparmaya toleranslıdır.

Sindirilebilir protein seviyesi olgunlaşma boyunca diğer yem bitkileri gibidir. Olgunluğun ilerlemesiyle, selüloz oranı artışına bağlı olarak sindirilebilir protein hızla azalır.

Kuru ot verimi farklı etkenlere bağlı olarak değişmekle birlikte 500-900 kg/da arasındadır. Balabanlı ve ark. ortalama ot verimini 1649 kg/da ve kuru ot verimini 540 kg/da olarak bildirmişlerdir.

Balabanlı ve ark. 1991-1992 yıllarında yaptıkları çalışmada besin madde içerikleri ortalamasını; kuru madde %28.93, ham protein %3.81, ham yağ %0.9, ham kül %2.00, ham selüloz %7.96 olarak bildirmişlerdir.

*Tarla Ayırığı (Agropyron repens)* : Genelde yabancı ot olarak bilinmesine rağmen hayvan yemi olarak ve hızlı gelişen sağlam kök yapısı sayesinde erozyonla mücadelede kullanılır. Kuraklığa dayanıklı, çok yıllık arsız bir bitkidir. Bileşiminde saponin içermesi nedeniyle hayvan beslemede kullanılmasına dikkat edilmelidir.

Maheri-Sis ve ark. (2008) besin madde içeriklerini şu şekilde bildirmişlerdir; kuru madde %95, ham protein %8.90, ham selüloz %34.30, ham kül %11.20, ADF %38,3 ve NDF %69.50.

*Korunga (Onobrychis sativa)* : Çok yıllık bir bitkidir. Soğuğa ve kurağa çok dayanıklı olan korunga, diğer bitkilerin yetişemediği kiraç, kireçli topraklarda iyi gelişir. Kalkerli ve sulanamayan topraklarda yoncadan daha verimlidir ancak sulanabilir yerlerde verim yönünden yonca ile yarışamaz (Açıkgöz,2001).

Tanin içermesi nedeniyle diğer baklagil yem bitkilerinde sorun olan şişme korungada görülmez. Bu özelliği nedeniyle hem kuru ot hem de mera bitkisi olarak yeşil halde hayvanlara yedirilebilir(Açıkgöz,2001).

Korunga için en ideal biçim zamanının kiraç koşullarda çiçeklenme başlangıcı (%10 çiçeklenme), sulanabilen yerlerde ise tam çiçeklenme dönemi olduğu belirtilmiştir. Biçimin bu dönemler dışında yapılması halinde selüloz oranı artacağından protein miktarı azalır ve ot kalitesi kötüleşir. Daha geç biçimlerde ise olgunlaşan baklalar dökülür, başaklar kırılır ve verim kaybı yaşanır.

Ot verimi sulu ve susuz şartlarda değişmekle birlikte bir dekardan ortalama 1 ton yeşil ot veya 250-300 kg kuru ot alınabilir(YAYÇEP,2010).

Korunga kuru otu yaklaşık; %88 kuru madde, %14 ham protein, %3.1 ham yağ, %24 ham selüloz ve %9 ham kül içermektedir.

*Arı Otu (Phacelia tanacetifolia Bentham)* : Denizden yüksekliği 500 metreye kadar olan bölgelerde ve çoğunlukla taşlık ve kayalık alanlarda dikkati çekmektedir. Çok iyi bir nektar ve polen kaynağı olması nedeniyle Almanya ve Doğu Avrupa ülkelerinde kaba yem üretiminden ziyade arı mer'ası olarak kullanılmaktadır (Sağlamtimur ve Baytekin , 1993).

Silo yemi olarak da kullanılan arı otu %50 veya tam çiçeklenme zamanında biçilerek silaj yapılabilir, tahıl kırması ve melas ile enerjisi artırılarak silaj kalitesi iyileştirilebilir. Arı otu, fiğ gibi baklagil türü bitkilerle ekildiğinde 1600-1900 kg/da yeşil ot verimine sahip olduğu belirtilmiş hatta bazı yıllarda 2500-3000 kg/da verime ulaşabildiği belirtilmiştir(Sağlamtimur ve Baytekin , 1993).

*Suaeda (Suaeda arcuata)*: Halk arasında kursalık adıyla bilinir. Tek yıllık olup sulu etli yapraklara sahiptir. Genellikle yüksek kesimlerde yetişmekte, tuzluluk ve kuraklığa iyi adapte olmuştur.

Riasi ve ark(2008) yaptıkları *in situ* sindirilebilirlik çalışmasında Suaeda'ya ait besin madde kompozisyonlarını şu şekilde belirtmiştir; kuru madde %31, ham protein %7.5, ham yağ %2.41, ham kül %32.6, ADF %22.3 ve NDF %28.7.

Yine aynı çalışmada 2, 4 ve 6. saatlerde yapılan ölçümlere göre ham protein sindirilebilirliği sırasıyla 0.67 g/g, 0.64 g/g ve 0.63 g/g şeklinde ifade edilmiş; ruminal ve post-ruminal kuru madde ile ham protein sindirim değerleri ise sırasıyla; kuru madde için 553g/kg, 168 g/kg ve toplamda 626 g/kg, ham protein için 577 g/kg, 481 g/kg ile toplamda 780 g/kg olarak belirtilmiştir.

### **Çalimsı Yem Bitkileri**

Ülkemizde hayvan beslemeye yönelik tarımı yapılan çalimsı bitki türleri bulunmamaktadır. Yalnızca doğal meralar ve makilik alanlarda otlatılan özellikle küçükbaş hayvanlar bu tür bitkilerden yararlanmaktadır. Akdeniz iklimine has bitki örtüsü olan makilik alanlar Türkiye'de doğal olarak çalı türlerinin otlatma için en çok kullanıldığı alanlardır. Bu bölgelerde kışın yem olarak kullanılmak üzere çalılar kesilerek depolanır ve otlatmaya müsait olmayan zamanlarda hayvanlara sunulur.

Türkiye ve Dünya üzerinde bu bitkilere örnek vermek istersek aşağıdaki gibi sıralayabiliriz;

*Koşya (Kochia scoparia)* : Daha çok İç Anadolu Bölgesi'nde yetişen bu bitki halk arasında yanan çalı, yaz servisi ve süpürge otu adıyla bilinmektedir. Yüksek adaptasyon yeteneğine sahip tek yıllık bir bitkidir ve her yıl döktüğü tohumlarıyla yeniden çoğalır.

Madrid ve ark.(1996) Akdeniz Bölgesi'nde sıcak mevsimde beslenen keçilerin rasyonlarında Kochia'nın arpa samanı ile yer değiştirebileceğini bildirmiştir. Kochia'nın kimyasal kompozisyonu olgunluğa göre değişir (Cohen ve ark., 1989), fakat koyunlarda ham protein içeriği ve sindirilebilirliği yonca ile kıyaslanabilir olduğu bildirilmiştir (Sherrod, 1973).

Kafi ve ark. (2010) düşük tuzluluk seviyesinde ve tam olgunluk döneminde Sabzevar ve İndian genotiplerine ait ot verimlerini sırasıyla 854,3 kg/da ve 502,7 kg/da olarak belirtmişlerdir.

Riasi ve ark. (2008) yaptıkları çalışmada koşyaya ait besin madde kompozisyonunu %33,8 kuru madde, %11.7 protein, % 11.7 kül, %1.25 ham yağ, %42.7 NDF ve %31.3 ADF şeklinde açıklamışlardır. Aynı çalışmada 2, 4 ve 6. saatlere ait *in situ* ham protein sindirim değerleri sırasıyla 0.74 g/g, 0.68 g/g ve 0.64 g/g olarak bulunmuştur. *In situ* ruminal ve post-ruminal kuru madde ve ham protein sindirim değerleri ise sırasıyla; kuru madde için 444 g/kg, 203 g/kg toplamda 568 g/kg ve ham protein için 517 g/kg, 560 g/kg ile toplamda 793 g/kg şeklinde ifade edilmiştir.

*Kenger (Gundelia tournefortii L.)*: Halk arasında Enger, Kengel, Kengiotu, Kengir isimleriyle de bilinir. Çok yıllık olan bu bitki Türkiye'nin birçok bölgesinde ve civar ülkelerde küçükbaş hayvanlara kışlık yem amacıyla toplanıp kurutulmaktadır. İsrail'in çöl kısımlarında olgunlaşmış bazen develerin kaba yem ihtiyacını karşılamakta kullanılmaktadır(Bailey ve Danin, 1981).

Kamalak ve ark.(2004a) çiçeklenme öncesi, çiçeklenme dönemi ve tam olgunluk dönemleri gibi farklı hasat zamanlarında yaptıkları çalışma sonucu besin madde kompozisyonlarının değiştiğini belirtmiştir. Buna göre; çiçeklenme öncesinde kuru madde %93.55, ham protein %14.49, ham yağ %2.84, ham kül %12.84, ADF %39.77 ve NDF %43.30. Çiçeklenme döneminde kuru madde %94.32, ham protein %11.89, ham yağ %2.84, ham kül %11.13, ADF %45.13 ve NDF %53.29. Olgunluk döneminde kuru madde %93.47, ham protein %5.74, ham yağ %3.90, ham kül %11.32, ADF %48.68 ve NDF %57.97 şekilde ifade etmişlerdir.

Aynı çalışmaya ait *in situ* kuru madde sindirimleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Rumende farklı olgunluk dönemlerinin *in situ* kuru madde sindirimleri

İnkübasyon Zamanları	Olgunluk Dönemleri		
	I	II	III
0	33.78	28.61	26.64
3	40.26	32.50	29.37
6	47.29	37.57	34.17
12	55.21	46.50	37.30
24	64.43	55.20	48.35
48	71.58	62.12	55.83
72	72.43	62.45	55.86
96	72.77	63.43	56.19

*Kermes Meşesi (Quercus coccifera)*: Çok yıllık, her dem yeşil bir bitkidir ve özellikle keçiler tarafından ıstahla tüketilir. Yalnız yapraklarının dikenli olması ve tanin gibi sekonder bileşikleri yapısında barındırması hem yem tüketimini hem de sindirim değerlerini sınırlandırmaktadır. Sürekli otlatmaya müsaittir ancak kar örtüsünün yoğun olduğu, hayvanların otlatmaya çıkamadıkları dönemlerde kaba yem ihtiyacını karşılamak amacıyla kesilerek depo edilmektedir.

Temel (2011) Mersin ili makilik alanlarında farklı rakım ve yöneylerde yaptıkları çalışmada bu türe ait yaprak verimini ortalama 7.53 kg olarak bildirmişlerdir.

Liacos ve Mouloupoulos (1967), 5 kermes meşesi tipinin yıl boyunca değişen bir besin içeriğine sahip olduğunu; en verimli tiplerde HP içeriğinin mayıs ayında %13, Kasım ayında %6.3, en verimsiz tiplerde ise bu oranların sırasıyla %11.5 ve %6 olduğunu rapor etmişlerdir.

Nastis (1982), keçiler tarafından otlanan kermes meşesinin ham protein içeriğini ilkbaharda %7.8, yazın %6.5, sonbaharda %7.2 ve kış döneminde ise %7.1, ADF içeriğini ise tüm dönemlerde %37 olarak belirlemiştir.

*Yabani Hardal (Sinapsis arvensis)*: Tek yıllık, iyi boylanan bir bitkidir. Her sene bir önceki seneden dökülen tohumlarıyla yeniden gelişir. Genellikle tarla ve bahçe kenarlarında yabancı ot olarak bilinir.

Bu bitkide de diğerlerinde olduğu gibi olgunlaşmanın farklı dönemlerine göre besin madde kompozisyonu değişmektedir. Nitekim Kamalak ve ark.(2005) yabani hardala ait erken çiçeklenme, orta çiçeklenme ve tam olgunluk dönemlerine ait besin madde kompozisyonundaki değişimlerden aşağıdaki Tablo 2’de bahsetmişlerdir.

Tablo 2. Yabani hardalın farklı dönemlere ait besin madde içerikleri

İçerikler	Hasat Dönemi		
	Erken Çiçeklenme	Orta Çiçeklenme	Tam Olgunluk
Kuru Madde	95.9	96.4	96.5
Ham Protein	13.2	9.8	7.7
NDF	66.5	70.6	74.1
ADF	56.4	60.8	65.8
Ham Kül	7.4	8.6	5.6

### **Ağaçsı Yem Bitkileri**

*Kaktüs (Opuntia ficus indica)* : Çöl şartlarına dahi üstün dayanıklılığı ile bilinen kaktüs yetiştiği bölgelerde kuraklık döneminde kaba yem ihtiyacının karşılanamadığı zamanlarda hayvanlar için can kurtaran rolü görmektedir. Çok yıllık olan bitkinin gövdesinde ve kladodlarında bol miktarda su bulunması nedeniyle çöl hayvanları için de su kaynağıdır. Dikenli ve dikensiz türleri bulunmaktadır.

Hayvan besleme açısından önemi ülkemizde bilinmemesine rağmen Amerika ve Kuzey Afrika ülkelerinde kaba yem kaynağı olarak hayvancılığa hizmet etmektedir. Yalnız içerdiği tanin, yem tüketiminde sınırlayıcı faktör olarak yine karşımıza çıkmaktadır.

Guavera ve ark.(2001) Arjantin’in farklı tekstür yapısına sahip bölgelerinde yaptıkları çalışmada maksimum verimi yıllık 317 mm yağış alan kumlu toprakta 5-7 yıllık bitkilerden 2.4 ton kuru madde/ha/yıl olarak rapor etmiştir. Bu



nedenle kaktüs çöl alanlarını da tarıma kazandırmaktadır. Her dem yeşil olması sebebiyle de yıl boyunca taze kaba yem ihtiyacını karşılamada yararlanılabilir.

Kaktüsün besin madde içeriği ise Misra ve ark. (2006) tarafından yapılan çalışmada %21.8 kuru madde, %12.6 ham protein, %33.2 ham selüloz, %46.6 NDF ve %39.3 ADF şeklinde rapor edilmiştir. Yüksek miktarda su içeriği nedeniyle kuru madde miktarı saman vb. ile takviye edilerek silaj halinde depo edilebilir.

*Akasya (Acacia saligna)* : Baklagiller familyasında bulunan bu bitki yoğun tuzluluk ve kuraklığa dayanıklıdır. Dünya üzerinde tüm kurak bölgelerde adaptasyon yeteneğine sahiptir. Çoğunlukla ağaç formunda bulunmasına rağmen, ağaççık ve çalı formları da görülmektedir. Kimi yörelerde Salkım ağacı olarak da bilinmektedir.

Her dem yeşil olan türleri yıl boyunca hayvanlara yem temininde kullanılabilirdiği gibi yapraklarını kışın döken türleri de mevcuttur.

Rasyona ilavesi açısından en uygun şekli taze olarak kullanımıdır. Bu şekilde ham protein ve selüloz değerleri kurutulmuş ve silaj halinden daha yararlıdır. Taze yapraklarında %43.5 kuru madde ve kuru maddede %12.5 ham protein, %4.8 ham yağ, %13.9 ham kül, %58 NDF ile %39.4 ADF içerdiği bildirilmiştir(El Shaer,2000).

*Sandal Ağacı (Arbutus andrachne)* : Akdeniz iklim kuşağında geniş yayılım gösteren bu bitki derin kök yapısı sayesinde zor şartlara iyi adapte olabilmektedir. Kireç taşları, serpentin ve volkanik kayalar üzerinde, yazları kurak olan bölgelerde yetişir. Çilek ağacı, kocayemiş, Yunan kocayemişi, hartlap ve kızılback ağacı gibi yöresel isimleri de vardır. Bu bitkinin de hayvan besleme açısından önemi ülkemizde yeteri kadar bilinmemektedir. İçeriğindeki tanin miktarının buruk tadı nedeniyle hayvan beslemede yem tüketimini sınırlayıcı bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır.

Kamalak ve ark.(2004b) Kahramanmaraş bölgesinde yaptıkları araştırmada Sandal Ağacı'na ait besin madde kompozisyonunu %95.93 kuru madde, %7.25 ham protein, %31.97 ADF ve %9.30 çözünebilir tanen şeklinde ifade etmiştir.

Aynı çalışmada %60 horoz ibiği (tumbleweed) ve %40 konsantre yemle beslenmiş kanüllü 2 koyundan alınan rumen sıvısı ile *in vitro* gaz üretimi de incelenmiştir. 3, 6, 12, 24, 48, 72 ve 96'nci saatler sonucu gaz ölçümleri sırasıyla (ml) 20.21, 30.72, 41.89, 52.89, 59.89, 65.25 ve 69.83 olarak bulunmuştur.

*Dudhilo (Ficus nemoralis)* : Yüksek bölgelerde yetişen bu bitki 30 metre kadar boyanabilmektedir. Mevsimsel olarak yapraklarını döker; tohum, çöğür ve kalem ile çoğaltılabilir. Ağaç başına 20 ile 55 kg yaprak verimine sahiptir, yalnız bol miktarda saponin içerdiği için hayvan beslemede kullanımına dikkat edilmesi gerekmektedir.

*Bhimal (Grewia optiva)*: Yüksek kesimlerde kendiliğinden yetişen, orta boylu bir bitkidir. Mart-Nisan aylarında yapraklarını döker. Tohum, çöğür ve kalem ile çoğaltılabilir. Ağaç başına 35-130 kg yaprak verimi vardır ve %18.8 ham protein içeriğine sahiptir.

## Sonuç

Hızla artan insan nüfusunu giderek azalan tarım arazilerinden gelecekte yeterince beslemek mümkün görünmemektedir. Bu yüzden yüksek verimli bitki ve hayvan türleri seçip muhtemel açlık felaketini bir nebze de olsa ötelemek mümkün olacaktır. Tarıma elverişsiz mevcut arazilerin o bölgeye adapte olabilecek yem bitkileri ile en azından hayvancılık hizmetine sunulması gerekmektedir.

Doğada kendiliğinden yetişen, kuraklık ve diğer şartlara dayanıklı her dem yeşil bitkilerin hayvan besleme açısından incelenmesi ve uygun türlerin kültüre alınması için gerekli araştırmalara ağırlık verilmelidir. Mümkünse bu bitkilerin ıslah edilip anti-besinsel faktörleri ortadan kaldırılmalı ve yüksek verim elde edebilmek için ıslah çalışmaları yapılmalıdır.

## Kaynaklar

Açıkgöz, E. 2001. Korunga (*Onobrychis* L.) türleri. Yem bitkileri. VİPAŞ inş. tur. eğt. A.Ş., Bursa, s.83-93.

Altın, M., 1977. Erzurum şartlarında yetiştirilen bazı yem bitkileri ve bunların karışımlarında ekim şekli ve azotla gübrelemenin kuru ot ve ham protein verimleri üzerinde araştırmalar. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Yayınları, Erzurum.

Balabanlı, C., Ayhan, V., Avcioglu, R., Ergül, M. Bazı buğdaygil yem bitkisi türleri ile çayır düğmesinde biçim dönemlerinin verim ve besin maddeleri içerikleri üzerine etkileri.

[http://4uzbk.sdu.edu.tr/4UZBK/POSTER/HBP/4UZBKP\\_036.pdf](http://4uzbk.sdu.edu.tr/4UZBK/POSTER/HBP/4UZBKP_036.pdf) (9 Mayıs 2011).

Bailey, C., Danin, A., 1981. Bedouin plant utilisation in Sinai and the Negev. Econ. Botany 35, 145–162.

- Cohen, R.D.H., Iwaasa, A.D., Mann, M.E., Coxworth, E., Kernan, J.A., 1989. Studies on the feeding value of *Kochia scoparia* (L.) Schrad. Hay for beef cattle. Can. J. Anim. Sci. 69, 735–743.
- El Shaer, H.M. 2000. Utilization of *Acacia saligna* as livestock fodder in arid and semi-arid areas in Egypt. [Cahiers Options Méditerranéennes](#) 2000 Vol. 45 pp. 213-217.
- Guevara, J.C., Estevez, O.R. 2001. Opuntia spp. for fodder and forage production in Argentina: Experiences and prospects. <http://www.fao.org/DOCREP/005/Y2808E/y2808e0c.htm>
- Kafi, M., Asadi, H., Ganjeali, A. 2010. Possible utilization of high-salinity waters and application of low amounts of water for production of the halophyte *Kochia scoparia* as alternative fodder in saline agroecosystems. Agri. Water Management, 97: 139-147.
- Kamalak, A., Canbolat, O., Gurbuz, Y., Erol, A., Ozay, O. 2004a. Effect of maturity stage on chemical composition, in vitro and in situ dry matter degradation of tumbleweed hay (*Gundelia tournefortii* L.)
- Kamalak, A., Filho, J.M.P., Canbolat, O., Gurbuz, Y., Ozay, O., Ozkan, C.O. 2004b. Chemical composition and its relationship to *in vitro* dry matter digestibility of several tannin-containing trees and shrub leaves. Livestock Research for Rural Development 16 (4): 2004.
- Kamalak, A., Canbolat, O., Gurbuz, Y., Ozkan, C.O., Kizilsimsek, M. 2005. Determination of Nutritive value of wild mustard, *Sinapsis arvensis* harvested at different maturity stages using in vitro and in situ measurements. Asian-Australasian Journ. of Anim. Sci. 18 (9): 1249-1254.
- Liacos, L.G. ve Mouloupoulos, C., 1967. Contribution to the identification of some range types of *Quercus coccifera* L. North Greece Forest Res. Center, Res. Bull. No: 16.
- Madrid, J., Hernandez, F., Oulgar, M.A., Cid, J.M., 1996. Nutritive value of *Kochia scoparia* L. and ammoniated barley straw for goats. Small Rumin. Res. 19: 213– 218.
- Maheri-Sis, N., Aghsaghali, A.M., Safaei, A.R., Aghazadeh, A.M., Bibalani, G.H. 2008. Quack grass (*Agropyron repens* L.): As Ruminant feed. Res. Journ. Environmental Sci. 2 (3): 228-233.
- Misra, A. K.; Mishra, A. S.; Tripathi, M. K.; Chaturvedi, O. H.; Vaithiyathan, S.; Prasad, R.; Jakhmola, R. C., 2006. Intake, digestion and microbial protein synthesis in sheep on hay supplemented with prickly pear cactus [*Opuntia ficus-indica* (L.) Mill.] with or without groundnut meal. Small Rumin. Res., 63 (1/2): 125-134
- Nastis, A.S., 1982. Nutritive value of oak browse (*Quercus coccifera*) foliage for goats at various phenological stages. Aristotelian Univ. of Thessaloniki, Greece.
- Riasi, A., Mesgaran, M.D., Stern, M.D., Ruiz Moreno, M.J. 2008. Chemical composition, *in situ* ruminal degradability and post-ruminal disappearance of dry matter and crude protein from the halophytic plants *Kochia scoparia*, *Atriplex dimorphostegia*, *Suaeda arcuata* and *Gamanthus gamacarpus*. Ani. Feed Sci. 141: 209-219.
- Sağlamtimur, T., ve H. Baytekin. 1993. Arıcılık için ideal, silaj üretimine uygun bir bitki: arı otu. Teknik Arıcılık, 40: 16-17.
- Sherrod, L.B., 1973. Nutritive value of *Kochia scoparia* III. Digestibility of *Kochia* hay compared with alfalfa hay. J. Dairy Sci. 56, 923–926.
- Temel, S. 2011. Erdemli (Mersin) yöresi makiliklerinde çalı türlerinin tespiti ve yem değerlerinin belirlenmesi. Atatürk Üniv. Fen Bilimleri Enst. Doktora Tezi, Erzurum.
- Tuna, C., Coşkuntuna, L., Koç, F. 2004. Determination of nutritional value of some legume and grasses. Pakistan Journ. of Bio. Sci. 7 (10): 1750-1753.
- YAYÇEP, Korunga tarımı, 2010. Ed. Sabahaddin Ünal. Yem bitkileri. TKİB Yayın Dairesi Başkanlığı, Ankara, s.13-16.



## Ruminantlarda Dengeli Rasyonların Hazırlanmasında Süt Üre Nitrojen Değerinin Kullanımı

Elif Gök, Elif Cilavdaroğlu, Ali Vaiz Garipoğlu

Ondokuzmayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Samsun

[gok\\_elif@hotmail.com](mailto:gok_elif@hotmail.com)

### Özet

Sütte bulunan üre azotu konsantrasyonunu ifade eden SÜN (Süt Üre Nitrojeni) ruminantların rasyon proteininden faydalanma etkinliğini gösteren önemli bir değerdir. SÜN değeri ölçümü pratik ve kolay olduğu için günümüzde rasyon formülasyonlarının doğruluk derecesinin göstergesi olarak kullanılmaktadır. SÜN değeri gerek besleme gerekse diğer bazı faktörlere bağlı olarak (sezon, bölge, yaş, laktasyon durumu gibi) normal şartlarda 12–16 mg/dl arasında değişim göstermektedir. SÜN değerlerinin belirtilen aralıkların dışında olması rasyonda protein ve enerji miktarları veya protein/enerji oranları bakımından bir sorun olduğu anlamına gelmektedir. Bunun yanında, SÜN değerinin belli bir düzeyin üzerinde olması döl verimi konusunda sorunlara yol açmaktadır. Bu özelliğinden dolayı SÜN değeri rasyonda protein ve enerji yetersizliğinin ve protein/enerji dengesizliğinin giderilmesi, başka bir deyişle dengeli rasyonların hazırlanmasında kullanılabilir. Bu derlemede SÜN 'ün sürü sağlığı ve besleme ekonomisi açısından önemini yanı sıra ham protein (HP) ve fermente olabilen lif olmayan karbonhidrat (LOK) düzeyi arasındaki ilişkisi incelenecek ve SÜN 'e etki eden faktörler üzerinde durulacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Süt üre nitrojeni, besleme, üreme.

### Abstract

Milk Urea Nitrogen (MUN), which represents the urea N concentration in milk, is a significant indicator of ration protein use efficiency in ruminants. MUN is used as an indicator for precision of ration formulations. MUN value ranges from 12 to 16 mg/dl depending on nutrition as well as other factors (season, region, age, lactation stage etc). S MUN values found out of these values indicate a problem in terms of protein and energy amounts or ratio of protein/energy in ration. Furthermore, MUN values above a certain level can lead to problems in reproduction. For this reason, MUN value can be used with aim of formulating balanced rations. In this review article, the importance of SUN in terms of herd health and nutrition economy, and also the factors affecting MUN value will be discussed.

**Key Words:** milk urea nitrogen, nutrition, reproduction

### 1. Giriş

Süt sığırlarında besin maddesi ve enerji ihtiyaçlarının yeterli ve dengeli bir biçimde karşılanması hayvan sağlığı, yüksek süt ve döl verimi açısından önemlidir. Protein içeriğinin rasyonlarda ihtiyacın altında ya da üzerinde bulunması hayvan sağlığı ile verim performanslarını olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Süt sığırlarında rasyonla alınan protein iki şekilde metabolize olarak vücutta kullanılabilir hale getirilir. Sığır kanındaki üre seviyesi (kan üre nitrojeni=KÜN) bizlere sürünün protein beslenmesi hakkında çeşitli fikirler verebilmektedir. Ne var ki KÜN analizi oldukça zahmetli ve zaman alan bir iştir. Bu nedenle sonraları çok daha kolay olması ve az zaman alması nedeniyle benzer ölçümler sütte yapılmaya başlanmıştır. Çünkü kanda bulunan üre benzer oranlarda süte geçmektedir. Yapılan çeşitli bilimsel araştırmalar sonucunda herhangi bir sağmal inek grubunu temsil eden süt örneklerinde kabul edilebilir üre değerinin süt üresi cinsinden 25–35 mg/dl veya süt üre nitrojeni (SÜN) cinsinden 12–16 mg/dl civarında olması gerektiği belirlenmiştir. Elde edilen değerler normal sınırların üzerinde ya da altında kaldığı durumlarda sürünün başta protein beslenmesi olmak üzere uygulanan beslenme planları kontrol edilmelidir. Süt üre değerinin belirtilen oranların üzerinde özellikle SÜN cinsinden 20

mg/dl nin üzerinde çıkmasının döl verimini olumsuz etkilediği ve gebe kalma oranlarında düşmeye neden olduğu pek çok araştırmada ortaya konulmuştur. Süt üre nitrojeni değerinin 8 mg/dl nin altında çıkmasının ise döl veriminin yanı sıra özellikle süt veriminde düşmeye yol açtığı açıklanmıştır. Bu çalışmada SÜN 'ün sürü sağlığı ve besleme ekonomisi açısından önemini yanı sıra ham protein (HP) ve fermente olabilen lif olmayan karbonhidrat (LOK) düzeyi arasındaki ilişkisi incelenecek ve SÜN 'e etki eden faktörler üzerinde durulacaktır.

## 2.Süt Üre Nitrojeni Değerleri ve Etki Eden Faktörler

Karma yemdeki proteinin kullanım etkinliğinin göstergesi olarak kullanılmakta olan SÜN değeri, besleme ve besleme dışı (sezon, bölge, yaş, laktasyon durumu) faktörlere bağlı olarak farklı değerler alabilmektedir. Bazı çalışmalarda SÜN ile süt verimi arasında olumlu bir ilişki saptanırken (Johnson and Young 2003, Hojman et al. 2004), bazılarında negatif ilişki bulunmuş (Ismail et al., 1996), bazılarında ise hiçbir ilişki bulunamamıştır (Baker et al., 1995). Bununla birlikte SÜN'e etki eden faktörler arasında sindirilebilir protein tüketimi, yıkıma uğramayan protein tüketimi, su tüketimi, yapısal olmayan karbonhidrat miktarı, kuru madde tüketimi, besleme zamanı, besleme metodu gibi faktörlerin yer aldığı çeşitli çalışmalarla belirlenmiştir. Sütteki üre konsantrasyonu, hayvanlara dengeli rasyon verilmek şartıyla besin maddelerinin konsantrasyonundan etkilenmektedir. Mikrobiyel protein sentezi amacıyla rumen mikroorganizmalarının optimum miktarda amonyak kullanması için, yıkıma uğrayan protein tüketimi ile yapısal olmayan karbonhidrat tüketimi arasında belirli bir oranın olması gerekmektedir. Rumende parçalanmış protein(RPP) içeriği yüksek olan yemler ile yapısal olmayan karbonhidratça (YOK) yetersiz olan yemler SÜN değerinin yüksek olmasına yol açmaktadır. Amonyakın optimum kullanımı için uygun yapıdaki karbonhidratların doğru zamanda ve belirli bir düzeyde bulunması gerekmektedir. Besleme metodu, optimum mikrobiyal protein sentezi için önemlidir. Protein içeriği düşük yemler düşük SÜN değerine neden olurlar. Zhai ve ark. (2006), süt verimi, süt kompozisyonu ve SÜN değerlerinin, protein yıkılabilirliğinden önemli derecede etkilenmediğini bildirirlerken, Davidson ve ark. (2003) ise önemli ölçüde etkilendiğini ifade etmişlerdir. İneklerin tükettiği su miktarı da SÜN miktarını etkilemektedir. Su tüketiminin artışı kan ve SÜN değerlerinin azalmasına neden olmaktadır (Amaral-Phillips, 2005). SÜN değerine ineklerin içinde buldukları laktasyon sırası da etki eder. Hojman ve ark. (2004), laktasyon sayısı arttıkça SÜN değerlerinin 14.4 mg/dl'den 14.6 mg/dl'ye arttığını, SÜN değerinin birinci laktasyonda ikinci laktasyondaki ineklerden daha düşük değer aldığı ifade etmişlerdir. Bu konuda yapılan başka bir araştırmada ise laktasyon sırası arttıkça SÜN değerinin arttığı bildirilmiştir (Anonim, 1996a). Ray ve ark. (1992), birinci ve altıncı laktasyondaki ineklerin daha yüksek gebe kalma oranına; ikinci ve beşinci laktasyondaki ineklerin ise daha yüksek verim düzeyine sahip olduğunu ifade etmişlerdir. SÜN değerine etki eden diğer bir faktör de mevsimdir. Yapılan bir araştırmada en yüksek SÜN değerinin ilkbaharda (Nisan ve Haziran arasında) (17.13 mg/dl); en düşük değer ise kış mevsiminde (Ocak-Mart) elde edildiği (12.82 mg/dl) bildirilmektedir (Abdouli et al., 2008). Bununla birlikte, yaz sezonunda SÜN değerinin arttığını bildiren çalışmalar da (Gustaffson and Carlsson, 1993; Faust et al. 1997; Frank and Swensson, 2002) bulunmaktadır. Abdouli ve ark. (2008), SÜN değerinin ilkbaharda artış göstermesini daha fazla taze ot tüketimiyle ilişkilendirmektedir. Jonker ve ark. (2002), yaptığı çalışmada SÜN değerinin ilkbaharda artış gösterdiğini bildirmektedir. SÜN konsantrasyonu, ırklara göre değişim gösterir. Sütçü ırklarda süt üre konsantrasyonundaki varyasyon, etçi ırklara göre daha azdır (Velazquez, 2000). Irklar içerisinde en yüksek SÜN değerine sahip olan irkin Brown Swiss (14.98±4.48 mg/dl), en düşük değere sahip olan irkin ise Ayrshire (12.52±4.24 mg/dl) olduğu; Holstein ırkında ise bu değer 12.96±3.94 mg/dl olduğu belirtilmektedir (Anonymous, 1996a). Diğer bir çalışmada(Anonymous, 2000) benzer olarak en düşük SÜN değerinin Ayrshire ırkında (12.57 mg/dl); en yüksek değer ise Brown Swiss (15.01 mg/dl) ve Jersey ırkında (14.69 mg/dl) olduğu saptanmıştır. Zhai ve ark. (2007), ırklardaki farklılıklar nedeniyle SÜN ve protein değerlerinin farklılık gösterdiğini, SÜN değerinin idrarla dışarı atılan miktarı saptamada parametre olarak kullanılabileceğini ifade etmişlerdir.

SÜN değerine sütün bileşimi de etki etmektedir. Karma yemdeki protein düzeyinin veya yıkılabilirliğin SÜN üzerindeki etkisi kesin değildir. Yapılan bazı çalışmalarda önemli ölçüde etki ettiği belirlenirken (Promkot and Wanapat, 2005); bazılarında bu etki önemli bulunmamıştır (Flis and Wattiaux, 2005). Hatta aynı rasyonu tüketen inekler arasında bile farklılıklar olabilmektedir. SÜN değeri ile sütteki toplam protein konsantrasyonu arasında negatif bir ilişki varken; yağ verim yüzdesi arasında pozitif bir ilişki bulunmaktadır. Eicher ve ark.

(1999), Johnson ve Young (2003) ile Hojman ve ark. (2005), SÜN ile süt verimi arasında pozitif bir ilişkinin varlığını bildirmişlerdir. Abdouli ve ark. (2008), sütteki protein yüzdesinin 3.0 ve 3.2 olması durumunda, SÜN değerlerinin 12 ile 16 mg/dl arasında değişim gösterdiğini, süt protein içeriğinin artmasıyla SÜN değerinde bir azalma olduğunu ve bu durumun daha fazla azot tüketilmesine bağlı olarak alınan azotun büyük oranda süt proteini sentezinde kullanılmasından kaynaklandığını ileri sürmüşlerdir.

Rasyonun enerji düzeyi SÜN ile negatif bir ilişki içerisindedir. Enerji düzeyi, protein kalitesini ve mikroorganizmalar tarafından kullanılan NPN bileşiklerini etkilemektedir. Bu yüzden rasyondaki enerji miktarının artması SÜN değerinin azalmasına yol açmaktadır. Kirchgessner ve ark. (1986), rasyonun enerji düzeyinde oluşacak bir sınırlamanın SÜN değerini artırdığını bildirmişlerdir. Rasyondaki enerji/protein oranı SÜN'e etki eden bir diğer faktördür. Yapılan bir araştırmada enerji/protein oranının toplam kuru madde, ham protein, rumende yıkılan protein ve rumende yıkıma dirençli proteine hatta enerjiye göre daha fazla SÜN değerini etkilediği bildirilmiştir (Depatie, 2000). SÜN değeri, rumende yıkıma uğrayan protein tüketimi ile yıkıma dirençli protein tüketiminden etkilenebilmektedir. Baker ve ark. (1995), rasyonun rumende yıkıma dirençli proteince eksik olması durumunda, aşırı proteince veya rumende yıkıma uğrayan proteini aşırı tüketmesi sonucunda sütteki NPN ve üre nitrojen değerlerinde bir artış olduğunu bildirirken, Rodriguez ve ark. (1997), hiçbir olumlu etki görmemişlerdir. Rumende yıkıma dirençli proteinin yemdeki oranının yüksek olması, rumende daha az seviyede amonyak oluşumuna yol açacağından kanda ve sütteki üre düzeyi de düşük olacaktır.

Besleme sıklığının kan üre nitrojen ve SÜN üzerindeki etkilerine yönelik çok az çalışma bulunmaktadır. Hayvanların günde 2 defa beslenmesi veya önünde sürekli yem bulunmasının etkisinin araştırıldığı bir çalışmada besleme sıklığının kan üre değerini etkilediği, günde 2 defa beslenen hayvanların beslemeden sonraki 2 ile 4. saatlerde plazma üre değerinin pike ulaştığı saptanmıştır (Thomas and Kelly, 1976). Sütteki üre düzeyi canlı ağırlıkla ters orantılıdır. Bu negatif etkinin nedeni, cüssece büyük hayvanlarda üre dağılımı için mevcut alanın, küçük hayvanlardan daha yüksek olması ve karaciğerde benzer miktarlarda üre sentezlenmesi durumunda ağır hayvanların kan ve sütündeki üre düzeylerinin buna bağlı olarak daha düşük gerçekleşmesidir (Oltner et al., 1985). Yapılan çalışmalarda canlı ağırlığın süt üre düzeyi üzerine etkisinin olmadığı saptanırken (Ropstad et al., 1989); ürenin ineklerin büyüklüğüne bağlı kalmaksızın aynı düzeyde verilmesi durumunda, kan ve sütteki üre konsantrasyonunun, küçük yapılı ineklerde daha yüksek olacağı da tespit edilmiştir (Oltner et al., 1985). Somatik hücre sayısı, SÜN değerini etkilemezken (Depatie, 2000); Ng-Kwai-Hang ve ark. (1985), somatik hücre sayısındaki artışın SÜN değerini artırdığını ifade etmişlerdir. SÜN değeri somatik hücre sayısı fazla olan örneklerde en düşük düzeyde saptanmıştır (Faust et al., 1997). Najafi ve ark. (2009), süt tankındaki hücre sayısı ile sütün protein içeriği arasında pozitif bir ilişkinin olduğunu, sütün protein fraksiyonlarının ilkbahar ve kış aylarında diğer aylara göre daha fazla değişim gösterdiğini bildirmişlerdir.

SÜN değerinin ölçümü, bireysel ölçümlerden ziyade süt tankından alınan numunelerde yapılarak sürünün besleme durumu ve sağlığı hakkında kolaylıkla bilgi vermesi saha uygulamalarını ve sonuçlarını işletmeler açısından daha değerli hale getirmektedir (Anonim, 1996b; Arunvipas et al., 2004). Schepers and Meijer (1998), süt tankındaki üre nitrojen değerinin, rasyondaki rumende yıkılabilir protein dengesini saptamada değerli bir araç olacağını ifade etmiştir. Süt örnekleri fermentasyonu önleyici inhibitör yardımıyla korunmalı veya analiz edilinceye kadar buzdolabında saklanmalıdır. Oda sıcaklığında 48 saat koruyucusuz saklanan süt örneklerindeki SÜN değerinin %50 oranında azalma gösterdiği, süt örnekleri alınırken de daha çok başlangıçta ki değil de sona doğru toplanan süt örneklerinin analiz edilmesinin iyi olacağı bildirilmektedir (Amaral-Phillips, 2005).

Normal SÜN değeri birçok faktöre bağlı olmakla birlikte 12–16 mg/dl arasında değişim göstermektedir. Abdouli ve ark. (2005), Akdeniz koşullarında yetiştirilen ineklerin sütündeki SÜN değerinin 30.39 mg/dl olduğunu saptamışlardır. Buna karşılık Wambugu ve ark. (1998), süt üre değerini 15-17 mg/dl; Frank ve Swensson (2002), 20.43 ile 32.49 mg/dl, Arunvipas ve ark. (2008), 11.15 mg/dl; Meeske ve ark. (2009) ise 12.7-13.9 mg/dl olarak tespit etmişlerdir. Analiz yöntemleri de SÜN değerini etkilemektedir. Yapılan bir çalışmada SÜN değerinin infrared analiz metodunda ortalama 13.78 mg/dl (4.1 ile 26.3 mg/dl arası), enzimatik analiz metodunda da ise ortalama 13.73 mg/dl (4.5 ile 29.1 mg/dl arasında) olduğu, gruplar arasında istatistiki bir farklılık bulunmadığı ifade edilmiştir (Arunvipas et al., 2003). Sağılma miktarı da SÜN etkilemektedir. Günde 3

defa sağılan ineklerde, 2 defa sağılan ineklere göre daha yüksek SÜN değeri bulunmaktadır (Hutjens and Chase 2004). Sabah sütlerindeki süt üre konsantrasyonu, akşam sütlerine göre daha yüksektir (Gustafsson and Palmquist, 1993). Sıcaklık stabilitesi ile SÜN arasındaki ilişkinin araştırıldığı bir çalışmada sütteki üre değeri ile kandaki üre içeriği arasında yakın bir ilişkinin olduğu, süt üre içeriğinin koagülasyon zamanını saptamada tek bir parametre olmadığı, sıcaklık stabilitesini artırmak için süt üre içeriğini manipüle etmenin gerekli olduğu ifade edilmektedir (Banks et al., 2006). Süt veren ineklerin gliserolle beslenmesinin etkisinin araştırıldığı çalışmalarda rasyonda gliserol düzeyi arttıkça SÜN değerinin azaldığı ve gruplar arasında istatistikî bir farklılığın olduğu bildirilmiştir (Donkin et al., 2007; Drackley, 2008). Hayvanlara uygulanan ilaçlar ile yakalandıkları hastalıklar, yüksek SÜN değerine sebep olabilmektedir. Özellikle böbreklerle ilişkili hastalıklar, idrarla ürenin atılımında olumsuzluk oluşturuyorsa, kanda ve dolayısıyla da sütteki üre miktarı artmaktadır. Her bir hastalık veya vücut kondüsyonu, dehidrasyon, kalp krizi ve renal hastalıklar, glomerular filtrasyonunu azaltırken; protein katabolizmasının artışı, kan üre nitrojeni düzeyinin artmasıyla sonuçlanmaktadır. SÜN değerlerinin artış veya düşüş değerlerine sahip olması işletme için rasyonda problem olduğunun göstergesi olabilir.

Yüksek SÜN (18 mg / dl den fazla) değeri yemdeki ham protein oranının ve çözünmüş protein oranının çok fazla olduğunu, rumende fermente olabilir lif olmayan karbonhidrat (LOK) içeriğinin düşük olduğunu, protein ve LOK değerleri arasında denge olmadığını ya da rasyonun yağ içeriğinin düşük olduğunu gösterebilmektedir. Bunun aksine, düşük SÜN (12 mg / dl den fazla) değeri ise rasyondaki toplam protein içeriğinin çok düşük olduğuna, rasyonda çok az çözünür veya rumende çok az parçalanabilir protein bulunduğuna, rumende fermente olabilir lif olmayan karbonhidratlar (LOK) seviyesinin çok yüksek olduğuna işaret etmektedir.

### **3.SÜN Değerlerinin Besleme Açısından Önemi**

SÜN'ün sürü problemleri ve protein beslenmesi üzerinde etkili bir belirleme aracı olduğu bilinmektedir. SÜN değeri normal şartlarda 12–16 mg/dl arasında değişim göstermektedir ve bu oran ırka ve cinsiyete bağlı olarak değişim gösterebilmektedir. SÜN kan örneği alınmasına gerek kalmadan değerlerin belirlenebileceği bir değerdir. SÜN değerlerinin yüksek olması idrarla yüksek seviyede azotun dışarı atıldığını, düşük olması ise rasyondaki protein değerinin yetersiz olduğunu göstermektedir. Yüksek SÜN seviyesi rasyonda protein değerlerinin fazla olduğunu ve rumende yetersiz düzeyde enerji bulunduğunu göstermekte olup bu durum üreme performansını etkilemektedir. Rumendeki parçalanabilir protein oranını değerlendirmek açısından da SÜN değeri önemli bir kriterdir. SÜN seviyesi gün içinde yemlemeye bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. SÜN değerlerinin yorumlanmasına yönelik bilgiler Çizelge 1'de özetlenmiştir.

Çizelge. 1. SÜN Değerlerinin Yorumlanması

Laktasyon Devresi	Sütteki HP, %	SÜN (mg/dl)		
		düşük (<12)	orta (12-18)	YÜKSEK (>18)
0-45 gün	<3.0	Protein veya PPT eksikliği var.	ÇPT/PPT oranı yeterli, PAPT ve fermente olabilir KH içeriği yetersiz.	Fermente olabilir KH içeriğine göre ÇPT ve PPT tüketimi yüksek; AA dengesizliği var
	3.0-3.2	Enerjiye kıyasla PPT düşük.	PPT/PAPT/AA dengesi arzulanan düzeyde.	PPT, AA ve NEL içerikleri aşırı derecede yüksek
	>3.2	PPT düşük, AA dengeli, enerji tüketimi yüksek.	PPT, PAPT, AA yeterli; enerji yüksek	PPT yüksek; AA dengeli; NEL yüksek
Üreme Periyodu 46-150 gün	<3.0	Protein, PPT ve/veya PAPT eksikliği var.	ÇPT, PPT, PAPT ve AA dengeli düzeyde.	Fermente olabilir KH içeriğine göre ÇPT ve PPT tüketimi yüksek; AA dengesizliği var.
	3.0-3.2	düşük PPT/ÇPT oranı söz konusu.	Protein ve KH fraksiyonları arasındaki oran dengeli	PPT yüksek, AA ve KH dengede
	>3.2	PPT düşük, KH'dan gelen enerji yüksek.	Protein, AA ve KH düzeyleri dengede	KH ve NEL tüketimine göre PPT/ÇPT oranı yüksek
>150 gün	<3.2	PPT/ÇPT oranı ve KH içeriği düşük.	ÇPT, PPT dengede; AA dengesi yetersiz.	Fermente olabilir KH içeriğine göre ÇPT ve PPT tüketimi yüksek; AA dengesi yetersiz ve/veya NEL içeriği sınırlı.
	3.2-3.4	PPT/ÇPT oranı NEL içeriğine göre düşük.	ÇPT, PPT dengeli; AA dengeli	PPT yüksek; AA içeriği kısmen sınırlı; NEL içeriği dengede.
	>3.4	AA dengeli; NEL içeriği yetersiz.	AA ve NEL içerikleri dengede.	PPT yüksek, AA ve NEL içerikleri dengede.

#### 4. Sonuç

Sonuç olarak kan ya da süt üresi ölçümleri sığırların protein beslenmesi durumunu büyük ölçüde gösteren bir parametredir. Bir işletmedeki beslemenin doğru olarak yapılıp yapılmadığının, rasyon formülasyonlarının sonuçlarının sürü sağlığı üzerindeki etkilerinin incelenmesi ve optimum süt veriminin elde edilebilmesi için işletmede SÜN değerinin saptanması ve etki eden faktörlerin gözönüne alınması gerekmektedir.

#### 5.Kaynaklar

- Abdouli, H., Rekik, B. and Haddad-Boubaker, A., 2008. Non-nutritional factors associated with milk urea concentrations under Mediterranean conditions. *World Journal of Agriculture Science*, 4(2):183-188.
- Amaral-Phillips, D.M., 2005. Milk urea nitrogen-a nutritional evaluation tool?. <http://www.uky.edu/Ag/AnimalSciences/dairy/extension/nut00029.pdf>
- Anonymous, 1996a. Milk urea nitrogen, Pennsylvania MUN values. [http://cahpwww.vet.upenn.edu/mun/pa\\_mun\\_summ.htm](http://cahpwww.vet.upenn.edu/mun/pa_mun_summ.htm) (1996).
- Anonymous, 2000. Center for Animal Health and Productivity, 2000. [http://cahpwww.nbc.upenn.edu/mun/lpa\\_mun\\_summ.html](http://cahpwww.nbc.upenn.edu/mun/lpa_mun_summ.html).
- Arunvipas, P., Van Leeuwen, J.A, Dohoo, I.R, Kefe, G.P., 2004. Bulk tank milk urea nitrogen: Seasonal patterns and relationship to individual cow milk urea nitrogen values *The Canadian Journal of Veterinary Research*, 68: 169-174.
- Arunvipas, P., VanLeeuwen, J.A., Dohoo, I.R., Kefe, G.P., 2003. Evaluation of the reliability and repeatability of automated milk urea nitrogen testing. *The Canadian Journal of Veterinary Research*, 67: 60-63.
- Arunvipas, P., VanLeeuwen, J.A., Dohoo, I.R., Keefe, G.P., Burton, S.A., and Lissemore, K.D., 2008. Relationships among milk urea-nitrogen, dietary parameters, and fecal nitrogen in commercial dairy herds. *The Canadian Journal of Veterinary Research*, 72: 449-453.
- AYAŞAN, T., 2009. Süt İneklerinin Beslenmesinde Süt Üre Nitrojenin Önemi. *Gaziosmanpaşa Ün. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 26 (2): 27-33.
- Baker, L.D., Ferguson, J.D., Chalupa, W., 1995. Responses in urea and true protein of milk to different protein feeding schemes for dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 78(11): 2424–2434.
- Banks, W., Clapperton, J.L., Muir, D.D., Powell, A.K., Sweetsur, A.W. M., 2006. The effect of dietary-induced changes in milk urea levels on the heat stability of milk. *Journal of The Science of Food and Agriculture*. 35(2): 165-172.
- Buttler, W.R., Calaman, J.L., Bearn, S.W., 1996. Plasma and milk urea nitrogen in relation to pregnancy rate in lactating dairy cattle. *Journal of Animal Science*. 74: 858-865.
- Carlsson, J., and Pehrson, B., 1993. The relationship between seasonal variations in the concentration of urea in bulk milk and the production and fertility of dairy herds. *J. Veto Med. A*, 40: 205-212.
- Davidson, S., Hopkins, B.A., Diaz, D.E., Bolt, S.M., Brownie, C., Fellner, V., and Whitlow, L.W., 2003. Effects of amounts and degradability of dietary protein on lactation, nitrogen utilization, and excretion in early holstein cows. *Journal of Dairy Science*, 86: 1681-1689.
- Depatie, C., 2000. Nutritional, managerial, physiological, and environmental factors affecting milk urea nitrogen in quebec holstein cows: A field trial. *Master of Sci*, [digitool.library.mcgill.ca:8881/dtl\\_publish/8/30815.html](http://digitool.library.mcgill.ca:8881/dtl_publish/8/30815.html)
- Donkin, S.S., Pallatin, M.R., Doane, P.H., Cecava, M.C., White, H.M., Barnes, E., Koser, S.L., 2007. Performance of dairy cows fed glycerol as a primary feed ingredient. *Journal of Dairy Science*, 90 (Suppl. 1): 350.
- Faust, MA ve LH Kilmer. 1998. 1998. Evaluation of Milk Urea Nitrogen Data. *Veri Azot Değerlendirme Süt Üre. S-ADSA abstract. S-ADSA soyut.*
- Ferguson, JD Milk Urea Nitrogen. Ferguson, JD Süt Üre Nitrojen. Available on the WWW at at WWW üzerinde kullanılabilir <ftp://gandalf.dhia.psu.edu/mun/mun.ans> <ftp://gandalf.dhia.psu.edu/mun/mun.ans>
- Garipoğlu, A.V. 2003. Süt sığırlarında protein metabolizması ve süt üre nitrojeninin ruminantların beslenmesi açısından önemi. *O.M.Ü.Z.F. Derg.*, 18, (1): 60-65.



- Godden, SM, Kelton, D. K, Lissemore, KD, Walton, JS, Leslie, KE, ve JH Lumsden. 2001. 2001. Milk urea testing as a tool to monitor reproductive performance in Ontario dairy herds. bir araç olarak süt üre testi Ontario süt sürüler halinde üreme performansını izlemek için. J. Dairy SCI 84:1397-1406. J. Süt SCI 84:1397-1406.
- Godden, SM, Lissemore, KD, Kelton, DF, Leslie, KE, Walton, JS ve JH Lumsden. 2001. 2001. Factors associated with milk urea concentrations in Ontario dairy cows. Faktörler Ontario ineklerde süt üre konsantrasyonları ile ilişkilidir. J. Dairy Sci. J. Süt Sci. 84:107-114. 84:107-114.
- Nelson, AJ 1996. Nelson, 1996 AJ. Practical application of MUN analyses. MUN analizler pratik uygulaması. The AABP Bovine Proceedings. AABP Sığır Bildirileri. Vol 29: Vol 29: pages 85-95. sayfa 85-95. Pell, AN 1995.
- Pell, AN 1995. Evaluating Nitrogen Status: BUN's, PUN's, SUN's, MUN's. Değerlendirirken Azot Durum: BUN's, PUN's, Sun'ın, MUN's. Penn State Veterinary Penn State Veteriner News reprinted in KY Herd Health Memo Nov 1995. Haber 1995 Kasım yayımlanmaktadır yılında KY Sürü Sağlığı Memo.



## Süt İneklerinde Beslemenin Bağışıklık Sistemi Üzerine Etkisi

Uğur Serbester, Mahmut Çınar

Niğde Üniversitesi Bor Meslek Yüksekokulu, Bor, Niğde

e-posta: [userbester@nigde.edu.tr](mailto:userbester@nigde.edu.tr); Tel: +90 (388) 311 4527 / 123; Fax: +90 (388) 311 8437

### Özet

Süt ineklerinde hedeflenen süt veriminin gerçekleşmesi, hayvanın sağlığı ve bağışıklık sistemi ile doğrudan ilişkilidir. Özellikle geçiş dönemi ve laktasyon başlangıcında oluşan metabolik ve hormonal stres bağışıklık sisteminin baskılanmasına ve hastalıkların insidanslarında artışa neden olmaktadır. Besleme, yangı kontrolü (şiddet ve süre), bağışıklık sistemi unsurlarının aktiviteleri ve serbest radikallerin yok edilmeleri üzerinde etkili olabilmektedir. Rasyona omega grubu çoklu doymamış yağ asitleri veya bazı mineral ve aminoasitlerin ilavesi ile sağlanacak besleme manipülasyonları ya da stratejileri, bağışıklık sisteminin güçlenmesini ve sağlık giderlerinin azalması sağlayarak sürdürülebilirlik ve karlılığı artırabilmektedir. Bu derlemede, süt ineklerinde beslemenin bağışıklık sistemi üzerine etkisini inceleyen çalışma sonuçları gözden geçirilmiş ve bağışıklık sistemini güçlendirebilecek besleme stratejileri önerilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Bağışıklık sistemi, yağ asidi, negatif enerji dengesi, mineral, süt sığı

### Effect of Nutrition on Immune System in Dairy Cattle

#### Abstract

Maintaining target milk production and optimal health requires a competent and active immune system. Especially, metabolic and hormonal stress in transition and early lactation periods suppress immune system and increase intensity of diseases. Nutrition manipulation such as omega polyunsaturated fatty acids or some mineral and aminoacid supplementations in ration could effect immune system, thus increase sustainability and profitableness of dairy cattle farms. This paper will summarize articles investigated effect of nutrition on immune system of dairy cattle, and also determine to overlook research areas in this subject.

**Key words:** Immune system, fatty acid, negative energy balance, mineral, dairy cattle

#### Giriş

Son yıllarda mastitis, metritis ve yavru zarlarının atılamaması gibi bağışıklık sistemi ile ilişkili hastalıkların (van Knegsel ve ark., 2007) insidansındaki artış besleme ve bağışıklık sistemi ilişkisinin daha detaylı olarak ele alınmasına neden olmuştur. Badinga ve Caldari-Torres (2011) bağışıklık sisteminin güçlendirilmesi ile buzağılama sonrası şekillenen metabolik hastalıklarda azalma ve üreme performansında artış sağlanabileceğini ve bu kazanımların iki milyar \$ değerinde olabileceğini ileri sürmüştür.

Süt sığırlarında özellikle geçiş dönemi (buzağılama öncesi 3 hafta ve buzağılama sonrası 3 hafta) ve laktasyon başlangıcında yaşanan metabolik stresi bağışıklık sisteminin baskılanmasına (Mallard ve ark., 1998; Lessard ve ark., 2003) ve hastalıkların insidanslarında artışa neden olmaktadır. Bu dönemlerde, hızla artan süt verimi, uterusun involusyonu ve ovaryum faaliyetlerinin yeniden düzenlenmesi ve kızgınlık döngüsünün yeniden başlatılması besin madde gereksinmesini artırmakta ve rasyon kompozisyonunda ciddi değişimleri zorunlu kılmaktadır.

Özellikle laktasyon başlangıcında yemin enerji yoğunluğunu artırma amaçlı yağ kullanımı olağan bir uygulama olarak kabul görmüştür. Kalorik etki dışında, yağ asit kompozisyonunca şekillenen kalorik olmayan etkiler ve immun sistem ilişkisi uzun yıllardır merak konusu olmuştur. Özellikle araşidonik asitin yangı ya da enfeksiyonu düzenleyici eikosanoidlerin üretilmesinde oynadıkları rol ve balık yağında bulunan omega-3 yağ

asitlerinin araşidonik asit sentezini engellemelerinin keşfi konuya olan ilgiyi artırmıştır (Calder ve ark., 2002). Eikosonoidler 20 C atomuna sahip, yüksek düzeyde aktif ancak yarılanma ömrü kısa olan hormon benzeri bileşiklerdir (Abayasekara ve Wathes, 1999). Eikosonoid genel başlığı altında prostonoidler (prostaglandinler ve tromboksanlar) ve lökotrienler yer almaktadır. Prostaglandinler, buzağılama sonrası uterus involusyonunu ve bakteriyel eliminasyonu sağlayarak bağışıklık sisteminde, kızgınlık siklusunu başlatarak da üreme sistemi üzerinde rol oynarlar.

Beslemenin bağışıklık sistemi üzerine etkisi yangı düzeyinin kontrolü, bağışıklık sistemi unsurlarının aktiviteleri (örneğin makrofajlar ve nötrofillerin fagositozu) üzerine etki ve serbest radikallerin yok edilmesi ana başlıkları altında toplanabilir. Koruyucu bir mekanizma olan yangı, patojenlerin ve diğer etkenlerin seyretilmesi, izole edilmesi, yok edilmesi ve doku hasarının tamirini sağlamaktadır. Ancak, şiddetli ve/veya uzun süreli yangı problemlere yol açabilmektedir. Süt ineklerinde  $PGF_{2\alpha}$  metabolitleri ve tümör nekrosis factor- $\alpha$  yangı indikatörü olarak kullanılabilir (Calder ve ark., 2002).

Süt sığırlarından elde edilen verim ve verimsel özellikler üzerine etkili olan beslemenin bağışıklık sistemi ile ilişkisini inceleyen çalışma sayısı sınırlıdır. Bu derlemede özellikle geçiş dönemi ve laktasyon başlangıcında besleme manipülasyonlarının bağışıklık sistemi ve unsurları ile hastalıkların insidansı üzerine etkisini inceleyen çalışma sonuçları özetlenmiştir.

### **Bağışıklık sistemine genel bakış**

Bağışıklık sistemi genel olarak doğal ve kazanılmış bağışıklık olarak iki büyük bölüme ayrılır. Her iki sistemde kan kaynaklı unsurlar (antikorlar, sitokinler vb.) ve hücrelerden oluşur. Bağışıklık sistemindeki tüm hücreler kemik iliğinde üretilmekte ve kan dolaşımı ile taşınmaktadır. Bu hücreler timus, dalak, lenf yumruları ve bağırsakla ilişkili lenf dokularında organize olmuştur (Engle, 2001) ve lökosit (beyaz kan hücreleri) genel adıyla tanımlanırlar. Lökositler, fagositler (nötrofiller, basofiller, asidofiller) ve agranulosiler (lenfosit ve monositler) olarak sınıflandırılır.

Makrofajlar, organizmanın hücre savunmasında başlıca rolü üstlenen, yangı bölgesindeki bağ dokuda yer alan monosit kökenli iri hücrelerdir. Makrofajlar ilk savunma hattını oluşturur ve fagositoz yetenekleri sayesinde, patojen yutma ve nitrik oksit, süperoksit anyon ve hidrojen peroksit kullanarak yok etme eylemini gerçekleştiren hücrelerdir. Makrofajlar sitokin (tümör nekrosis faktör alfa (TNF $\alpha$ ), ve interferon gamma (IFN $\gamma$ ) ve interlökinlerin (IL-1 $\beta$ , IL-6, IL-12) salgılanmasına yardım ederler. Ayrıca, makrofajlar hücre zar fosfolipidlerinde bulunan bazı yağ asitlerini prekürsör olarak kullanarak, prostaglandin ve lökotrienler gibi yangı ya da enfeksiyon gıdericileri üretirler.

Tümör nekrosis faktör- $\alpha$ , yangı ve stres koşullarına cevap olarak gelişen akut faz proteinlerinin üretimi için karaciğeri teşvik eder. Akut faz proteinleri karaciğer hücreleri tarafından üretilir ve doğrudan yangısal ajanları nötralize ederek doku zararını minimum düzeye indirirler. Fibrinojen, seruloplazmin ve haptoglobinin içinde yer aldığı akut faz proteinleri, antikorların aksiyonlarını taklit ederek bir çok patojeni yakayabilirler. Seruloplazmin kandaki bakırın %90'ını taşıyan protein olup demirin taşınması ve dokular tarafından alınması için gerekli olan oksitlenme reaksiyonuna yardım eder. Ayrıca, seruloplazmin yangı sırasında endotelial hücrelerin zarar görmesini engelleyebilmektedir. Haptoglobin hemoglobini bağlayarak içeriğinde yer alan demirin bakterilerin çoğalmasında kullanılmasını önler.

Kazanılmış bağışıklık sistemi patojen hücrelerin yüzeylerinde bulunan spesifik moleküllerin (antijenler) tanımlanması ve lenfositlerce antikorların (immunoglobulinler) üretilmesi şeklinde çalışmaktadır. Lenfositlerin olgunlaşma yerleri farklılık gösterir. Timus bezinde olgunlaşan lenfositlere T-lenfosit, kemik iliğinde olgunlaşanlara ise B-lenfosit denilmektedir.

### **Yağ asitlerinin bağışıklık sistemi üzerine etkisi**

Rasyon yağ asitleri, zar akışkanlığı, lipid peroksit oluşumu, immun cevapları düzenleyen moleküller (eikosonoidler) ve immun sistem unsurları (lenfositlerin çoğalması, sitokin sentezi, fagositozis) üzerinde etkili olarak bağışıklık sistemini etkileyebilmektedir (De Pablo ve ark., 2000). Zincir uzunluğu, doymamışlık düzeyi ve çift bağların konumunun değişimi yağ asitlerinin fonksiyonlarını etkileyebilir. Omega-3 ve omega-6 çoklu doymamış yağ asitleri immun reaksiyonlar için önemlidir (Lessard ve ark., 2003). Omega-6 yağ asitleri (örneğin

linoleik asit) ve omega-3 yağ asitleri (örneğin  $\alpha$ -linoleik asit) sırasıyla araşidonik asit ve eikosapentaenoik asitin (EPA) sentezinde rol oynamaktadır. Araşidonik ve eikosapentaenoik asitler ise eikosenoidlerin prekürsörleridir. Ancak, EPA'dan üretilen prostoglandin E<sub>3</sub> ve lökotrien B<sub>5</sub>, araşidonik asitten üretilen prostoglandin E<sub>2</sub> ve lökotrien B<sub>4</sub>'e oranla daha az yangıya neden olmaktadır (Lessard ve ark., 2004). Diğer bir anlatımla araşidonik asitten türetilenler eikosapentaenoik asitten türetilenlere göre daha kuvvetli biyolojik aktiviteye sahiptir (Lessard ve ark., 2003; Silvestre ve ark., 2009). Sonuç olarak omega-3 yağ asitlerince zengin bitki ya da balık yağları yangısal reaksiyonları azaltmaktadır. Ancak, balık yağının içerdiği omega-3 yağ asitleri keten tohumu yağında olanlara göre daha güçlü immun cevapların oluşmasını sağlamaktadır (Calder ve ark., 2002).

Laboratuvar hayvanlarında yapılan çalışmalar, rasyon yağ asit kompozisyonunun bağışıklık hücrelerine ait zarların uzun zincirli yağ asit kompozisyonlarının da değişime ve fagositoz aktivitelerinin artışına neden olabildiğini göstermektedir (Calder ve ark., 2002). Fagositoz kapasitesinde sağlanan iyileşme patojen reseptör sayısı ile çekim gücünü etkileyebilen zar akışkanlığında artış ile açıklanmıştır. Benzer değişimler karaciğer hücrelerinde de gözlenebilmekte ve insulin reseptör sayısı ve çekim gücü etkilenmektedir (Kehrli ve ark., 2006). Buzağılama öncesi ve sonrası 30 gün süreyle rasyonda %1.5 (kurumaddde bazında) aspir yağı kullanılması hurma yağına oranla nötrofil fonksiyonları ve akut faz cevabı artırmış ancak vajinal akıntı puanlarında değişime neden olmamıştır (Silvestre ve ark., 2008a ve b). Rasyonda linoleik asitce zengin olan aspir yağının kullanılması üreme dokularında yağ asit kompozisyonunu değiştirdiği ve hücrelerin patojenlere karşı daha hassas olduğu da bildirilmiştir (Silvestre ve ark., 2011a). Buzağılama ve çiftleştirme dönemlerinde rasyonda korunmuş aspir yağı kullanılması hurma yağına oranla plazma haptoglobin ve fibrinojen konsantrasyonunu ve nötrofillerin aktivitelerini artırmıştır (Silvestre ve ark., 2011b). Bu değişim buzağılama sonrası doğal bağışıklık sisteminin güçlenmesi ve bakteriyel enfeksiyonlarla daha güçlü mücadele edilmesini sağlamaktadır.

Benzer şekilde iki ve daha fazla laktasyon sayısına sahip süt ineklerinde buzağılama öncesi 28. günden başlayarak laktasyonun 21. gününe kadar rasyonda trans yağ asitleri kullanılması periferik PGF<sub>2 $\alpha$</sub>  konsantrasyonunun artmasını sağlayarak uterus sağlığını etkilemektedir (Rodriguez-Sallabery ve ark., 2007). PGF<sub>2 $\alpha$</sub>  nötrofillerin bakterisid etkisini artırmakta ve böylece uterus savunma sisteminin güçlenmesine yardımcı olmaktadır (Kehrli ve ark., 2006).

Lessard ve ark. (2003) yağ asit kompozisyonları farklı üç yağ kaynağını (keten tohumu, hurma yağı ve mikronize edilmiş soya fasülyesi) buzağılama öncesi ve sonrasında 6 hafta süreyle rasyona ilave etmişlerdir. Keten tohumu yağı, serum omega-3 yağ asit konsantrasyonunu artırmış ve prostaglandin E<sub>2</sub> konsantrasyonunu azaltmıştır. Rasyon yağ asit kompozisyonundaki değişim antikor oluşumunu etkilememiştir.

Konjuge linoleik asit (CLA), omega-3 yağ asitlerine benzer şekilde bazı immun fonksiyonları etkileyebilmektedir. Ancak *in vitro* koşullarda yapılan çalışmalarda olumlu sonuçlar elde edilememiştir. Caldari-Torres ve ark. (2007) *cis*-9, *trans*-11 ve *trans*-10, *cis*-12 CLA izomerlerinin interlökin-4 ve TNF $\alpha$  üretimini etkilemediğini bildirmiştir. Diğer yandan, rasyonda yüksek düzeyde yağ kullanılması bağışıklık sistemini olumsuz etkileyebilmektedir. Yağlar rumen mikrobiyal faaliyetlerini azaltabilmekte ve yem tüketiminde düşüşe neden olmaktadır. Laktasyon başlangıcında rasyona yağ ilavesi esterleşmemiş yağ asit konsantrasyonunun artırmaktadır. Esterleşmemiş yağ asitleri IgM salgılanması ve INF- $\gamma$  üretimini azaltmaktadır (Lacetera ve ark., 2004).

Laktasyon başlangıcında enerji gereksinimindeki büyük artış vücut yağ rezervlerinin mobilize edilmesine neden olur. Yağların mobilizasyonu ile oluşan esterleşmemiş yağ asitleri bağışıklık sistemini olumsuz etkileyebilmektedir (Perkin ve ark., 2001). Karaciğerde oksidize edilen esterleşmemiş yağ asit düzeyindeki artış, peroksimal yağ asit oksidasyon kapasitesini de artırmakta ve böylece reaktif oksijen konsantrasyonunun hızla yükselmesine neden olmaktadır. Reaktif oksijenler immun hücrelere zarar vermekte ve enfeksiyonlara karşı immun sistemin yanıtlarında zayıflamaya yol açmaktadır (Spears ve Weiss, 2008).

Şiddetli negatif enerji dengesinin lökosit ve lenfosit sayısını azalttığı ve uterusun iyileşmesi için gerekli olan zamanı artırdığı bildirilmiştir (Wathes ve ark., 2009). Negatif enerji dengesi, uterus enfeksiyonlarında nötrofillerin aktivitelerini de azaltmaktadır (Gilbert ve ark., 2007). Nötrofiller kemotaksis adı verilen yangılı ya da enfeksiyonlu bölgeye doğru hareketleri için gerekli olan enerjiyi başlıca glukoz alımı ve glikolizden sağlarlar. Geçiş dönemi ve laktasyon başlangıcında sıklıkla karşılaşılan kan glukoz düzeyi düşüklüğü, nötrofillerin hücre içi glikojen düzeylerinde ve buna bağlı olarak da oksidatif yakıt miktarlarında azalma, fagositik aktivite ve yok etme

kapasitesinde düşüş ve sonuç olarak hastalıklara karşı dirençin azalmasına yol açabilmektedir (Galvão ve ark., 2010). Diğer yandan, negatif enerji dengesi tek başına bağışıklık sistemini baskılamak için yeterli değildir. Negatif enerji dengesiyle birlikte buzağılama ile ilişkili endokrin değişimler (örneğin kortizol, glukagon ve östrojen düzeylerindeki artış) bağışıklık sistemini baskılamakta ve hastalıklara duyarlılığı artırmaktadırlar (Galvão ve ark., 2010).

#### **Vitamin ve minerallerin bağışıklık sistemi üzerine etkisi**

Yağda çözünebilir antioksidant olan vitamin E, hücre zar lipidlerini peroksidasyondan korumak için gerekmektedir. Serbest radikaller ve lipid peroksidasyonun bağışıklık sistemini baskılaması nedeniyle vitamin E immun cevapları artırıcı olarak düşünülmektedir. Laboratuvar hayvanlarında yapılan çalışmalar vitamin E yetersizliğinin lenfosit çoğalmasını, antikor üretimini ve nötrofillerin fagositoz aktivitesini olumsuz yönde etkilediği belirlenmiştir (Meydani ve Beharka, 1998). Rasyona vitamin E ilave edilmesi özellikle yaşlı laboratuvar hayvanlarında daha güçlü immun cevapların alınmasını sağlamıştır (Calder ve Kew, 2002).

Rasyon vitamin E düzeyinin yeterli olduğu koşullarda ilave vitamin E (3000 IU/g) lipid peroksidasyonu ve mastitis insidensini artırmıştır (Bouwstra ve ark., 2010). Bu nedenle oksidatif dengeyi değiştirecek uygulamalar dikkatli şekilde yapılmalıdır (Bradford, 2011).

Hücrel antioksidant savunma sisteminde rol oynayan diğer bir mikro besin maddesi Se' dur. Selenyum, glutatyon peroksidaz enziminin esansiyel parçasıdır. Bu enzim H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> ve lipid hidroperoksiti parçalar. Selenyum ve vitamin E bağımsız olarak hareket etmekle birlikte kullanımları immun sistem üzerinde sinerjik etki gösterebilmektedir (Bradford, 2011).

Vitamin E ve Se yetersizliği meme içi enfeksiyonlarına olan hassasiyeti artırmaktadır (Spears, 2000). Weiss ve ark. (1997) kuru dönemin son 14 günü 4000 mg/g ve laktasyon başlangıcında 2000 mg/g vitamin E içeren rasyonlarla beslenen sütçü ineklerde klinik mastitis belirtileri ve somatik hücre sayısının azaldığını bildirmişlerdir.

Çinko ve bakır bağışıklık sisteminde bir çok görevleri olan minerallerdir. Ancak ruminantlarda marjinal Zn veya Cu yetersizliğinin antikor üretimi veya lenfosit yanıtı etkilemediği ileri sürülmüştür (Spears, 2000).

Krom glukoz tolerans faktörün aktif bir bileşenidir. Glukoz tolerans faktör karbonhidrat, protein ve lipidlerin normal metabolizmaları için gerekli olan bileşiktir. Ayrıca bu bileşik ya da içeriğinde bulunan Cr insülin ve insülin reseptöleri arasında iletişimi sağlamaktadır. Geçiş dönemi ve laktasyon başlangıcı gibi metabolik stresin yoğun olduğu dönemler, glukoz metabolizmasını hızlandırmakta ve Cr olan gereksinimi artırabilmektedir (Burton ve ark., 1993). Rasyona Cr ilave edilmesi bazı çalışmalarda serum kortizol düzeyini azaltmış bazılarında ise etkilememiştir. Burto ve ark. (1993) özellikle laktasyon başlangıcında yüksek düzeyde (>0.5 ppm) Cr tüketiminin immun sistemi destekleyebileceğini ileri sürmüştür.

#### **Aminoasitlerin bağışıklık sistemi üzerine etkisi**

*In vitro* çalışmalar, glutaminin lenfosit ve makrofajlar tarafından yüksek düzeyde kullanıldığını ve oral ya da intravenöz uygulamaların immun cevabı uyurabileceğini göstermektedir (Calder and Yaqoob, 1999). Metionin ve sistein gibi sülfürlü aminoasitler ise bağırsak epitel tabakasının savunmasında ve yabancı antijenlere karşı mukozal cevabın düzenlenmesinde etkili olmaktadır (Fang ve ark., 2010).

#### **Gelecekteki Çalışmalar**

Yapılan çalışmalar, özellikle sınırlı düzeyde yangı ya da iltihaplanma ile patojenlerin yok edilmesi üzerinde yoğunlaşmıştır. Bu konuda peptid esaslı muameleler umut verici sonuçların alınmasını sağlamıştır. Konukçunun endojen peptid savunmasını taklit eden katyonik peptidler daha az yangıya neden olmakta ve makrofajların etkinliğini önemli ölçüde artırmaktadır (Scott ve ark., 2007).

## Sonuç

Süt sığırlarının yetiştirilmesinde besleme ve immunoloji gibi farklı bilim alanlarına ait bilgilerin entegre edilmesi sürdürülebilirlik ve karlılık açısından önem arz etmektedir. Buzağılama sonrası ilk tohumlamaya kadar olan dönem uterus involusyonu ve bakteriyel elimasyon için önemlidir. Bu dönemde linoleik asitlerce zengin rasyonlar uteral deşarji için tercih edilmelidir. Tohumlama sonrası EPA ve DHA'ca zengin rasyonlar ise yangı şiddetinin azalması ve bağışıklık sistem unsurlarının aktivitelerinde artış sağlayabilecektir. Rasyona vitamin E, Se ve Cr ilavesi özellikle reaktif oksijen türlerinin dokulara verdikleri zararın önlenmesinde ve glukoz metabolizması için yararlı olabilecek manipölasyonlardır.

## Kaynaklar

- Abayasekara, D. R. E., Wathes, D. C., 1999. Effects of altering dietary fatty acid composition on prostaglandin synthesis and fertility. *Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids*, 61: 275-287.
- Badinga, L., Caldari-Torres, C. 2011. Omega-3 fatty acids control immune stress in dairy cattle. <http://edis.ifas.ufl.edu>. (5 Nisan 2011).
- Bouwstra, R. J., Nielen, J. M., Newbold, R., Jansen, E. H. J. M., Jelinek, H. F., Werven, T. V. 2010. Vitamin E supplementation during the dry period in dairy cattle. Part II: oxidative stress following vitamin E supplementation may increase clinical incidence postpartum. *J. Dairy Sci.* 93: 5696-5706.
- Bradford, B. J. 2011. Balancing the acute phase response during the transition period: impacts on performance and health. 21<sup>th</sup> Annual florida ruminant nutrition symposium, Gainesville, Florida.
- Burton, J. L., Mallard, B. A., Mowat, D. N. 1993. Effects of supplemental chromium on immune responses of periparturient and early lactation dairy cows. *J. Anim Sci.* 71: 1532-1539.
- Caldari-Torres, C., Collante, W. R., Badinga, L. 2007. Conjugated linoleic acids attenuate lymphocyte proliferation and interleukin-4 production in bovine peripheral blood mononuclear cells challenged with concanavalin-A. *J. Dairy Sci.*, 90:(suppl. 1) 63.
- Calder, P. C., Kew, S. 2002. The immune system: a target for functional foods? *British Journal of Nutrition*, 88: 165-176.
- Calder, P. C., Yaqoob, P., Thies, F., Wallace, F. A., Miles, E. A. 2002. Fatty acids and lymphocyte functions. *Br. J. Nutr.* 87: 31-48.
- De Pablo, M., De Cienfuegos, G. A. 2000. Modulatory effects of dietary lipids on immune system functions. *Immunology and Cell Biology* 78: 31-39.
- Engle, T. E. 2001. Effects of mineral nutrition on immune function and factors that affect trace mineral requirements of beef cattle. *The Range Beef Cow Symposium XVII December 11-12, Wyoming.*
- Galvão, K. N., Flaminio, M. J. B. F., Brittin, S. B., Sper, R., Fraga, M., Caixeta, L., Ricci, A. Guard, C. L. Butler, W. R., Gilbert, R. O. 2010. Association between uterine disease and indicators of neutrophil and systemic energy status in lactating Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 93: 2926-2937.
- Gilbert, R. O., Santos, N. R., Galvão, K. N., Brittin, S. B., Roman, H. B. 2007. The relationship between postpartum uterine bacterial infection (BI) and subclinical endometritis (SE). *J. Dairy Sci.* 90:(suppl. 1) 469.
- Kehrli, M. E., Neill, J. D., Burvenich, C., Goff, J.P., Lippolis, J.D., Reinhardt, T.A., Nonnecke, B.J. 2006 Energy and protein effects on the immune system. In: *Ruminant physiology: Digestion, metabolism and impact of nutrition on gene expression, immunology, and stress*, Wagenigen Academic Publishers.
- Lacetera, N., Scalia, D., Franci, O., Bernabucci, U., Ronchi, B., Nardone, A. 2004. Effects of nonesterified fatty acids on lymphocyte function in dairy heifers *J. Dairy Sci.* 87:1012-1014.
- Lessard, M., Gagnon, N., Godson, D. L., Petit, H. V. 2004. Influence of parturition and diets enriched in n-3 or n-6 polyunsaturated fatty acids on immune response of dairy cows during the transition period. *J. Dairy Sci.* 87: 2197-2210.
- Lessard, M., Gagnon, N., Petit, H. V. 2003. Immune response of postpartum dairy cows fed flaxseed. *J. Dairy Sci.* 86: 2647-2657.

- Mallard, B. A., Dekkers, J. C., Ireland, M. J., Leslie, K. E., Sharif, S., Lacey Vankampen, C., Wagter, L., Wilkie, B. N. 1998. Alteration in immune responsiveness during the peripartum period and its ramification on dairy cow and calf health. *J. Dairy Sci.* 81: 585-595.
- Meydani, S. N., Beharka, A. A. 1998. Recent developments in vitamin E and immune response. *Nutrition reviews* 56: 49-58.
- Perkins, K. H., VandeHaar, M. J., Tempelman, R. J., Burton, J. L. 2001. Negative energy balance does not decrease expression of leukocyte adhesion or antigen-presenting molecule in cattle. *J. Dairy Sci.* 84: 421-428.
- Rodriguez-Sallabery, C., Caldari-Torres, C., Collante, W., Staples, C. R., Badinga, L. 2007. Plasma prostaglandin and cytokine concentrations in periparturient Holstein cows fed diets enriched in saturated or *trans* fatty acids. *J. Dairy Sci.* 90: 5446-5452.
- Scott, M. G., Dullaghan, E., Mookherjee, N., Glavas, N., Waldbrook, M., Thompson, A., Wang, A., Lee, K., Doria, S., Hamill, P., Yu, J. J., Li, Y., Donini, O., Guarna, M. M., Finlay, B. B., North, J. R., Hancock, E. W. 2007. An anti-infective peptide that selectively modulates the innate immune response. *Nat Biotech* 25: 465-472.
- Silvestre, F. T., Carvalho, T. S. M., Crawford, C., Francisco, N., Santos, J. E. P., Kim, S. C., Enkins, T., Staples, C. R., Thatcher, W. W. 2009. Feeding n-6 and n-3 fatty acids to dairy cows: effects on immunity, fertility and lactation. 20<sup>th</sup> Annual Florida ruminant nutrition symposium, February 10-11, Gainesville, Florida.
- Silvestre, F. T., Carvalho, T. S. M., Crawford, C., Santos, J. E. P., Staples, C. R., Thatcher, W. W. 2008a. Effects of differential supplementation of calcium salts of fatty acids (CSFAs) to lactating dairy cows on plasma acute phase proteins and leukocyte responses: phagocytic and oxidative burst, CD62L and CD18 expression and cytokine production. *Biol. Reprod.* 158.
- Silvestre, F. T., Carvalho, T. S. M., Crawford, P. C., Francisco, N., Santos, J. E. P. 2011b. Effects of differential supplementation of fatty acids during the peripartum and breeding periods of Holstein cows: II. Neutrophil fatty acids and function, and acute phase proteins. *J. Dairy Sci.* 94: 2285-2301.
- Silvestre, F. T., Carvalho, T. S. M., Francisco, N., Santos, J. E. P. 2011a. Effects of differential supplementation of fatty acids during the peripartum and breeding periods of Holstein cows: I. Uterine and metabolic responses, reproduction, and lactation. *J. Dairy Sci.* 94: 189-204.
- Silvestre, F. T., Carvalho, T. S. M., Francisco, N., Santos, J. E. P., Staples, C. R., Thatcher, W. W. 2008b. Effects of Differential Supplementation of Calcium Salts of Fatty Acids (CSFAs) on Dairy Cows. *J. Dairy Sci.*, 91:(suppl. 1) 76.
- Spears, J. W. 2000. Micronutrients and immune function in cattle. *Proc. Nutr. Soc.*, 59: 587-594.
- Spears, J. W., Weiss, W. P. 2008. Role of antioxidants and trace elements in health and immunity of transition dairy cows. *The Veterinary Journal*, 176: 70-76.
- Staples, C. R., do Amaral, B., Silvestre, F., Caldari-Torres, C., Cullens, F. M., Badinga, L., Arthington, J. D., Thatcher, W. W. 2008. Immune system responses to diseases/disorders in the dairy animal and potential effects of essential fatty acids. 19<sup>th</sup> Annual Florida ruminant nutrition symposium, Gainesville, Florida.
- Thatcher, W. W., Silvestre, F. T., Santos, J. E. P., Staples, C. R. 2010. Nutritional modulation of immune-function and compatibility with pregnancy. Southwest Nutrition and Management Conference, Arizona.
- van Knegsel, A. T. M., van den Brand, H., Dijkstra, J., van Straalen, W. M., Jorritsma, R., Tamminga, S., Kemp, B. 2007. Effect of glucogenic vs. lipogenic diets on energy balance, blood metabolites, and reproduction in primiparous and multiparous dairy cows in early lactation. *J. Dairy Sci.* 90:3397-3409.
- Wathes, D. C., Cheng, Z., Chowdhury, W., Fenwick, M. A., Fitzpatrick, R., Morris, D. G., Patton, J., Murphy, J. J. 2009. Negative energy balance alters global gene expression and immune responses in the uterus of postpartum dairy cows. *Physiol Genomics* 39: 1-13.
- Weiss, W. P., Hogan, J. S., Todhunter, D. A., Smith, K. L. 1997. Effect of vitamin E supplementation in diets with a low concentration of selenium on mammary gland health of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 80: 1728-1737

POSTER BİLDİRİLER  
Büyükbaş Bilim Alanı  
(Biyometri ve Genetik)



---

**Büyükbaş Bilim Alanı (Biyometri ve Genetik)**

---

**Mandalarda Laktasyon Eğrisinin Farklı Modellerle Karşılaştırılması**

Eser Kemal Gürcan, Mehmet İhsan Soysal, Mustafa Küçükkebaşı, Mehmet Akif Yüksel, Serdar Genç

**Çok-Değişkeli Boylamsal Verinin Analizi**

Ebru Bilgin, Mehmet Topal, Ömer Cevdet Bilgin, Nurinisa Esenbuğa, Pınar Aktaş

**Farklı Veri Yapılarında Kullanılabilecek Regresyon Yöntemlerinin İncelenmesi**

Arzu Arı, Hasan Önder

**Çayır silajından İzole edilen Laktik Asit Bakterilerinin Plazmit İçeriklerinin Belirlenmesi**

Elif Köksalan, Yekta Gezginc, Emin Özköse, M. Sait Ekinci, İsmail Akyol

***Trigonella sp.*'nin Anaerobik Fungusların Selülaz ve Ksilanaz Üretimleri Üzerine Etkisi**

Ferit Can Yazdıç, İsmail Akyol, Emin Özköse, M. Sait Ekinci

**305 Günlük Süt Veriminin Tahmininde Çoklu Regresyon ve Yapay Sinir Ağları Modellerinin Karşılaştırılması**

Çiğdem Takma, Hülya Atıl, Adel Salah Khattab

**Holstein Sığırlarda Kappa-kazein geni Polimorfizminin PCR-RFLP Metodu Kullanılarak Belirlenmesi**

Memiş Özdemir, Ünsal Doğru

**Süt Sığırlarında Bulanık Mantık Tabanlı Karar Destek Sistemi**

Hülya Atıl, Aslı Akkaptan, Çiğdem Takma, Tarık Ayyılmaz



## Mandalarda Laktasyon Eğrisinin Farklı Modellerle Karşılaştırılması

Eser Kemal Gürçan<sup>1\*</sup>, Mehmet İhsan Soysal<sup>1</sup>, Mustafa Küçükkebaççı<sup>2</sup>, Mehmet Akif Yüksel<sup>2</sup>, Serdar Genç<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Tekirdağ,

<sup>2</sup>Bandırma Marmara Hayvancılık Araştırma Enstitüsü, Balıkesir.

\*e-posta: [egurcan@nku.edu.tr](mailto:egurcan@nku.edu.tr); Tel: +90 (282) 293 14 42 / 200;

### Özet

Bu çalışmanın amacı mandalarda laktasyon eğrisinin farklı matematik modeller ile belirlenerek kullanılan modeller içinden en uygun modelin seçimidir. Araştırmada Marmara Hayvancılık Araştırma Enstitüsünde yetiştirilen ve günlük olarak süt verimleri kayıtları tutulan 22 baş (Murrah x Anadolu Mandası) melezi hayvanın ikinci laktasyon süt verim kayıtları kullanılmıştır. Mandaların günlük süt verim kayıtlarından yararlanarak laktasyon eğrisine ilişkin parametre tahminleri quadratik ( $Y=\beta_0 + \beta_1 T + \beta_2 T^2 + e$ ), logaritmik linear ( $Y=\beta_0 + \beta_1 T + \beta_2 \log_e(T) + e$ ), logaritmik quadratik ( $Y=\beta_0 + \beta_1 T + \beta_2 T^2 + \beta_3 \log_e(T^2) + e$ ), linear hiperbolik ( $Y=\beta_0 + \beta_1 T + \beta_2 (1/T) + e$ ), invers polinomial ( $Y= T / (\beta_0 + \beta_1 T + \beta_2 T^2) + e$ ), Wilmink ( $Y= \beta_0 + \beta_1 T + \beta_2 \cdot e^{-0,05 \cdot T} + e$ ) modellerine göre yapılmıştır. Modeller içinde en uygun modelin seçiminde ise düzeltilmiş belirleme katsayısı ( $R^2d$ ) kullanılarak belirlenmiştir. Buna göre en yüksek  $R^2d$  değeri 0,97 ile logaritmik quadratik modelde bulunmuştur. Wilmink modeline göre  $R^2d$  değeri 0,86 olup hayvanların % 77 tipik ve %23 ise atipik laktasyon eğrisine sahip olmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Laktasyon eğrisi, manda, Wood modeli, Wilmink modeli,

### Comparison of Lactation Curve with Different Model in Water Buffaloes

#### Abstract

This article were aimed to determine the lactation curve with different model and to choose of best fitted model. The study was conducted at the *Marmara Hayvancılık Araştırma Enstitüsü* in Balıkesir, to evaluate the lactation curve of 22 crossbred water buffalo [Murrah x Anatolian Water Buffalo]. In this study, only second lactation's daily milk production records were used. Lactation curve estimated using quadratic ( $Y=\beta_0 + \beta_1 T + \beta_2 T^2 + e$ ), logarithmic linear ( $Y=\beta_0 + \beta_1 T + \beta_2 \log_e(T) + e$ ), logarithmic quadratic ( $Y=\beta_0 + \beta_1 T + \beta_2 T^2 + \beta_3 \log_e(T^2) + e$ ), linear hiperbolik ( $Y=\beta_0 + \beta_1 T + \beta_2 (1/T) + e$ ), inverse polynomial ( $Y= T / (\beta_0 + \beta_1 T + \beta_2 T^2) + e$ ), Wilmink Function ( $Y= \beta_0 + \beta_1 T + \beta_2 \cdot e^{-0,05 \cdot T} + e$ ). The best fitting model was chosen according to adjusted coefficient of determination coefficient ( $R^2d$ ). The highest value of  $R^2d$  was detected to logarithmic quadratic as 0,97. The  $R^2d$  value of Wilmink Model was estimated as 0,86 and standard and non standard lactation curves obtained for Wilmink Model were 77 % and 23 %, respectively.

**Key words:** Lactation curve, Water Buffalo, Wood model, Wilmink model.

#### Giriş

Dünya manda varlığının yaklaşık % 97 si Asya kıtasında bulunmaktadır. Ülkemizde ise son 20 yıl içinde manda sayısı hızlı bir şekilde azalarak 316 bin baştan 86 bin baş seviyesine inmiştir. Ülkemiz manda varlığı en fazla Karadeniz, Anadolu'nun doğusu ve Marmara bölgesinde bulunmaktadır (Soysal ve ark., 2007).

Memeliler için laktasyon terimi doğumdan başlamak üzere meme bezlerinden süt salgısı durana kadar devam eden süreci kapsar. Bu dönem içinde hayvanın vermiş olduğu süt miktarı o hayvanın o laktasyona ait süt verimini oluşturur. Laktasyon verimini etkileyen genetik ve çevresel çok sayıda faktör bulunmaktadır. Ayrıca hayvanların vermiş oldukları süt miktarlarının zamana göre değişimini ifade eden eğri ise laktasyon eğrisi olarak adlandırılır. Laktasyon eğrisi doğrusal olmayıp eğriseldir. Bu eğri başlangıçtan itibaren yaklaşık 6–7 hafta artarak pik yapar daha sonra belli düz seyrettikten sonra azalma eğilimindedir.

Süt veren çiftlik hayvanlarında farklı türler için laktasyon eğrisinin modellenmesi üzerine çok yoğun çalışmalar yapılmıştır. Bu türlerin laktasyon eğrisi parametrelerinin kullanımının ıslah için genetik değerlendirme, rasyon formülasyonu ve farklı yönetim sistemlerinin ekonomik değerlendirilmesi gibi çeşitli uygulama alanları vardır (Groenewald, 1995).

Süt sığırları ıslah programlarında laktasyon eğrisinin şekli ve bu eğriye ilişkin parametrelerin bu programlarda kullanılması isabetli seleksiyon kararlarının alınmasındaki isabeti artıracaktır (Özyurt ve Özkan, 2009). Laktasyon eğrisine göre hayvanın pik verim öncesi süt verimini pik sonrası devam etme derecesi olan persistens, laktasyonda elde edilen günlük en yüksek süt verimi ( $Y_{max}$ ) ve en yüksek verimin elde edildiği süre ( $T_{max}$ ) laktasyon süt veriminin değerlendirilmesinde kullanılan önemli ölçütlerdendir. Bu eğrinin eğiminin az olması (düz laktasyon) veya eğimin yüksek olması (dik laktasyon) arasında toplam süt verimi aynı bile olsa düz laktasyon sahip hayvanların diğer tipe göre zootekni pratiği açısından birçok avantajları vardır (Çağan ve Özyurt, 2008).

Öncelikle sığırlar olmak üzere laktasyon eğrilerini tanımlamak için çok sayıda matematik model geliştirilmiştir. Bu modeller içinde gamma, üssel ve parabolik en yoğun olarak kullanılan modeller olmuştur. Çoğu çalışmada bu model temel alınarak diğer modeller ile karşılaştırılmıştır (Orhan ve Kaygısız, 2002; Esenbuğa ve Bilgin, 2011;).

Modellerde yer alan parametreler laktasyon eğrisinin tipini ve buna bağlı olarak özelliğini ifade etmektedir. Örneğin Wood modelinde Pikin varlığı, pik öncesi artma (b) ve pik sonrası azalma (c) hızını belirleyen parametrelerin işareti dikkate alınarak laktasyon şekilleri normal (tipik), içbükey (konkav), çift doruklu (down-hill) ve azalan yapıda laktasyon diye isimler verilmektedir (Özyurt ve Özkan, 2009). Ayrıca laktasyon eğrisinin tipine bakılarak atipik laktasyon eğrisine sahip hayvanların sürüden ayıklanabilir. Bunun nedeni atipik laktasyon eğrisine sahip hayvanlar tipik laktasyon eğrisine sahip hayvanlara göre daha düşük süt verimine sahip olmalarıdır (Çilek ve ark., 2009).

Ayrıca laktasyon eğrisi parametreleri üzerine çeşitli çevresel faktörlerin etkisi birçok çalışmada araştırılmıştır.

Arabistan'da Siyah Alaca sığırlarında servis periyodunun laktasyon eğrisi üzerine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada buzağılama mevsiminin etkisi ekim-mart ve nisan-eylül olarak iki sezona ayrılmış fakat sezonların laktasyon eğrisine etkisi önemli bulunmamıştır. Servis periyodunun etkisi önemli ve hayvanlarda süt veriminin % 70 den fazlası laktasyonun ilk 250 gününde üretildiği görülmüştür (Ali ve ark., 2000).

Pakistan'da yetiştirilen 460 Nili-Ravi mandasında Wood modeli kullanılarak laktasyon eğrileri ve çevre faktörlerinin modelde yer alan parametreler üzerine olan etkileri araştırılmıştır. Modelde yer alan a, b ve c en küçük kareler ortalamaları sırasıyla 33.70, 0.341 ve 0.0383 olarak bulunmuştur. Bu parametreler üzerine buzağılama sayısı, buzağılama mevsimi ve laktasyon süresinin etkisi önemli bulunmuştur. Üçüncü laktasyonunda bulunan mandalar en yüksek başlangıç ve toplam süt verimini vermişlerdir. Yaz aylarında doğuran mandaların en düşük süt veriminin alındığı sezon olarak bildirilmiştir (Anwar ve ark. 2009).

Siyah Alaca sığırlarında yapılan bir çalışmada ise Wood ve Grossman modelleri kullanılarak bu modellerin laktasyon eğrilerine uyumu belirleme katsayısı yardımı ile belirlenmiştir. Grossman modeli daha yüksek belirleme katsayısına sahip olmuştur. Ayrıca Laktasyon sırasına göre her iki model için persistens değerleri ilk laktasyonda yüksek, en yüksek  $Y_{max}$  değeri 3. laktasyonda ve  $T_{max}$  değeri ise laktasyon sırası artıkça kısımla eğiliminde olduğu bildirilmiştir (Çağan ve Özyurt, 2008).

Siyah Alaca sığırlarında yapılan bir çalışmada laktasyon eğrisine en uygun modelin hata varyansının küçük ve belirleme katsayısının yüksek olması nedeniyle gamma modelinin üssel ve parabolik modellere göre en uygun model olduğu belirlenmiştir (Orhan ve Kaygısız,2002).

Siyah Alaca sığırlarda laktasyon eğrisi parametreleri ile eğrinin tip ve şeklini belirlemek için Wood modeli kullanılmıştır. Tipik, içbükey ve azalan tip olan eğrilerde başlangıç süt verimi (a), yükselme katsayısı (b), azalış katsayısı (c), persistens (S), günlük maksimum süt verimine ulaşma süresi ( $T_{max}$ ), günlük maksimum süt verimi ( $Y_{max}$ ) ve belirleme katsayısı ( $R^2$ ) sırasıyla 27.5, 0.47, 0.17, 2.7, 81, 26.7, 68; 23.5,-0.37, -0.062, 744, 16.5, 47.8 ve 27.6, -0.13, 0.05, -567, 2.9, 65.8 olarak bildirilmiştir (Keskin ve ark., 2009).

İran Siyah Alaca sığırlarında bazı çevre faktörlerinin laktasyon eğrisi parametreleri ve verim özellikleri üzerine etkisi araştırılmıştır. Wilmlink modelinin kullanıldığı çalışmada sürü ve buzağılama yılının tüm özelliklere

etkisi önemli bulunmuştur. Modelde yer alan parametreler ile pik verimi ve 305 günlük verim arasında anlamlı ilişkiler olduğu ( $p < 0.05$ ) bildirilmiştir (Roshanfekar ve ark., 2010).

İsviçre Esmeri sığırlarda Wood modeli kullanılarak yapılan bir çalışmada buzağılama mevsimine göre b ve c parametrelerinin negatif olduğu atipik laktasyon eğrilerinin yüzdesi kış % 15.2, ilkbahar %15.5, yaz % 23.6 ve sonbahar % 21.7 olarak bulunmuştur. Ayrıca kış, ilkbahar, yaz ve sonbahar buzağımla mevsimi için S,  $Y_{max}$ ,  $T_{max}$  ve  $R^2$  ortalamaları sırasıyla 2.36, 21.97, 2.75, 74.73; 2.22, 21.77, 2.33, 78.06; 2.33, 21.64, 2.99, 75.72 ve 2.58, 0.96, 19.55, 68.59 olarak bildirilmiştir (Çilek ve ark., 2009).

Laktasyon eğrisi üzerine yapılan çalışmalar genellikle sığır üzerine yoğunlaşmıştır. Mandalarda bu konu üzerine yapılan çalışmalar oldukça sınırlıdır. Yine de konu ile ilgili olarak mandada çeşitli çalışmalar yapılmıştır (Ali ve ark., 2000; Macciotta ve ark., 2006; Barbosa ve ark., 2007; Anwar ve ark. 2009). Bu nedenle konu ile ilgili olarak manda ve sığırlara ilişkin yapılan çeşitli çalışmalar beraber verilmiştir. Bu çalışmanın temel amacı ise kullanılan modellerin birbiri ile karşılaştırarak içinden gözlenen değerler ile modelle tahminlenen değerler arasında sapmanın minimum olduğu modelin  $R^2d$  yardımı ile belirlenmesidir.

### Materyal ve Yöntem

Hayvan materyalini Bandırma Hayvancılık Araştırma Enstitüsü tarafından yetiştirilen ve koruma altında olan manda sürüsü oluşturmuştur. Çalışma ikinci laktasyonunda, buzağılama mevsimi olarak ilkbahar ve yaz aylarında doğuran ve günlük olarak süt verim kayıtları tutulan 5–6 yaşlı Murrah x Anadolu Mandası F1 melezi olan toplam 22 baş mandada yürütülmüştür. Hayvanlar sabah ve akşam olmak üzere 12 saat arayla günde iki defa sağım uygulaması yapılmıştır. Hayvanların ortalama laktasyon süreleri ise 260 gün ve ortalama toplam laktasyon süt verimi ise 933 lt olmuştur. Sütler her sağımda her hayvan için litre olarak kaydedilmiştir. Hayvanların beslenmesi daha çok meraya dayalı olup sağım esnasında her sağımda 2–4 kg günde toplam 4–8 kg kesif yem uygulaması yapılmıştır. Hayvanların meraya çıkmadıkları dönemde kaba yem kaynağı olarak buğday sapı ve fiğ kuru otu verilmiştir. Verilen kesif yem miktarı değişmemiştir. Kesif yem içeriği her 500 kg tem için 320 kg buğday, 80 kg kepek, 90 kg ayçiçeği tohum küspesi, 10 kg tuz ve vitamin mineral karışımından oluşmuştur.

Çizelge.1. Laktasyon eğrisi tahmininde kullanılan modeller

<b>Model</b>	<b>Denklem</b>
Quadratik	$Y = \beta_0 + \beta_1 T + \beta_2 T^2 + e$
Logaritmik linear	$Y = \beta_0 + \beta_1 T + \beta_2 \log_e(T) + e$
Logaritmik quadratik	$Y = \beta_0 + \beta_1 T + \beta_2 T^2 + \beta_3 \log_e(T^2) + e$
Linear hiperbolik	$Y = \beta_0 + \beta_1 T + \beta_2 (1/T) + e$
İnvers polinomial	$Y = T / (\beta_0 + \beta_1 T + \beta_2 T^2) + e$
Wilmink	$Y = \beta_0 + \beta_1 T + \beta_2 e^{-0.05 \cdot T} + e$

Y=Kontrol günündeki süt verimi, T= Verimin elde edildiği gün,

$\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3$ , model yer alan parametreler.

Çalışmada kullanılan farklı modeller ve denklemleri çizelge 1 de toplu olarak gösterilmiştir. Modellerin analizinde ve parametre tahmininde SPSS istatistik programı kullanılmıştır (SPSS, 2010). En uygun modelin seçiminde ise düzeltilmiş belirleme katsayısı ( $R^2d$ ) bu katsayı  $R^2d = 1 - [(n-1)/(n-p)] * (1-R^2)$  kullanılarak en uygun model belirlenmeye çalışılmıştır. Burada n gözlem sayısı p ise denklemde bulunan parametre sayısıdır. Çalışmada ayrıca Wilmink modeline göre hayvanların bireysel olarak hesaplanan katsayıların işaretine bakarak eğriler tipik ve atipik olarak sınıflandırılmıştır. Buna göre b (-) ve c (-) ise tipik diğer durumlar ise atipik olarak isimlendirilmiştir (Özyurt ve Özkan, 2009).

### Bulgular ve Tartışma

Mandalarda günlük verim kayıtları üzerinden altı farklı model ile oluşturulmuş laktasyon eğrilerinin karşılaştırılması yapılmıştır. Bu modeller içinde en yüksek düzeltilmiş belirleme katsayısına ( $R^2d$ ) sahip olan modellerin en iyi uyum gösterdiği kabul edilmiştir. Buna göre en yüksek ( $R^2d$ ) değeri logaritmik quadratik (M3) olarak bilinen modelde 0.97, quadratik modelde (M1) 0,90, invers polynomial (M5) ve Wilmink (M6) modelinde

ise 0,86 olarak yüksek belirleme katsayıları hesaplanmıştır. Ayrıca kullanılan modeller ve bunlara ilişkin parametre ve  $R^2d$  değerleri çizelge.2.'de toplu olarak sunulmuştur.

Çizelge 2. Farklı modellere ilişkin parametreler ve en uygun model seçiminde kullanılan  $R^2d$  değerleri

Model	$\beta_0$	$\beta_1$	$\beta_2$	$\beta_3$	$R^2d$
Quadratik ( $M_1$ )	6.08	-0,02	0,000007	-	0,90
Logaritmik linear ( $M_2$ )	8.35	-0.0014	-1.00094	-	0.56
Logaritmik quadratik ( $M_3$ )	3.48	-0.030	0.00001	0.97	0.97
Linear hiperbolik ( $M_4$ )	4.15	-0.004	0.84	-	0.28
İnvers polinomial ( $M_5$ )	0.69	0.096	0.0015	-	0.86
Wilmink ( $M_6$ )	6,52	-0,021	-2,17	-	0,86

Laktasyon eğrilerinin modellenmesinde özel olarak kullanılan modellerden biride Wilmink modelidir ( $Y = \beta_0 + \beta_1 T + \beta_2 \cdot e^{-0,05 \cdot T} + e$ ). Bu modele göre bireysel laktasyon verimlerine göre parametreler dikkate alındığında b(-) ve c (-) olanlar standart tip olup frekansı % 77 ve bu durum dışında kalanlar ise atipik laktasyon eğrisi olup frekansı % 23 olarak bulunmuştur.

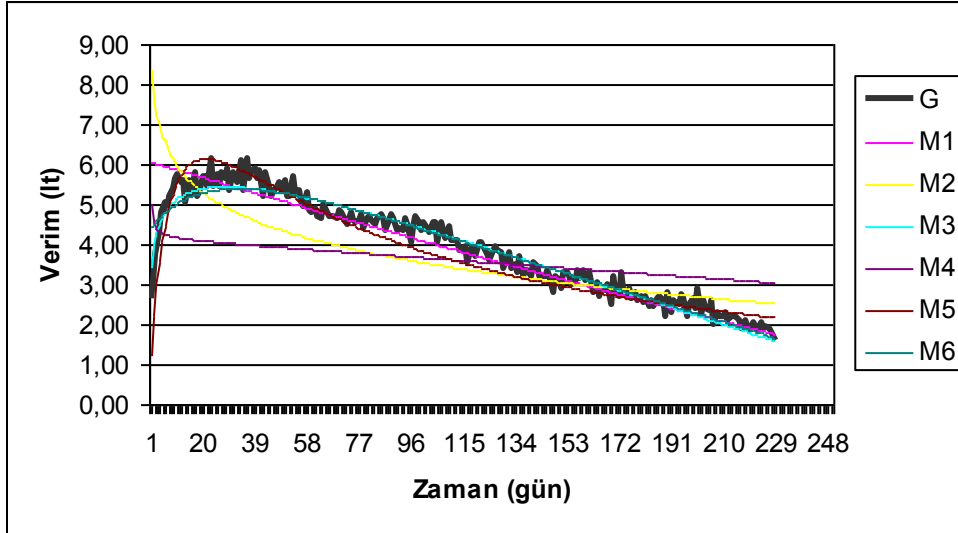
Sığırlarda Wilmink modelinin kullanıldığı bir çalışmada b ve c parametrelerinin ikisinin birden negatif olması sebebiyle standart tip laktasyon eğrisi % 66,5 ve atipik laktasyon eğrisi ise % 33,5 olarak bulunmuştur (Özyurt ve Özkan, 2009). İtalyan nehir mandaları üzerinde yapılan bir çalışmada ise Bu tür mandalar arasında laktasyon eğrisinin modele uyumu konusunda geniş bir varyasyon görülmüştür. Hatta bireysel olarak çizilen eğrilerin % 30 atipik eğri ve laktasyon pik noktası görülmemiştir. Atipik eğrilere neden olan faktörler logistik regresyon ile incelenmiş biyolojik, çevresel faktörler (yavrulama yaşı ve sezonu, sürü etkisi) ve analiz edilen veri setinin yapısı atipik eğrilerin görülmesinde önemli ilişkili bulunmuştur (Macciotta ve ark., 2006).

Sunulan çalışmada Wilmink modeline ait düzeltilmiş belirleme katsayısı 0,86 olup Brezilya Amazon bölgesinde Murrah, Akdeniz ve Jafarabadi mandalarında laktasyon eğrileri sekiz farklı model ile yapılan bir çalışmada ise seçilen modeller içinde Wood modeli ( $Y = \beta_0 T^{\beta_1} \cdot \exp(-\beta_2 T) + e$ ) en uygun model olmuştur. Bu modele ait belirleme, standart sapma, varyasyon katsayısı ve standart hata sırasıyla 0.95, 0.068, 7.20 ve 0.003 olarak hesaplanmıştır (Barbosa ve ark., 2007). Siyah Alaca ineklerinde Wood, Glasbey ve Schaeffer modelleri kullanılarak her üç modelinde belirleme katsayı değerleri 0.70–0.79 arasında bulunmuştur. Gerçek süt verimleri ile Wood ve Glasbey modellerinin sonuçları arasında fark bulunmamışken Schaeffer modeli sonuçları farklı bulunmuştur ( $p < 0.001$ ). Laktasyon eğrisi oluşturmak için yapılan modellerde en uygun sonucun Wood modeli olduğu bildirilmiştir (Orman ve Ertuğrul, 1999).

Siyah Alaca sığırlarda laktasyon eğrisi parametreleri ile eğrinin tip ve şeklini belirlemek için Wood modeli kullanılmıştır. Buna göre laktasyon eğrilerinin %79,39 tipik, %9.80 içbükey ve %10.81 azalan tip eğri olarak tespit edilmiştir (Keskin ve ark., 2009).

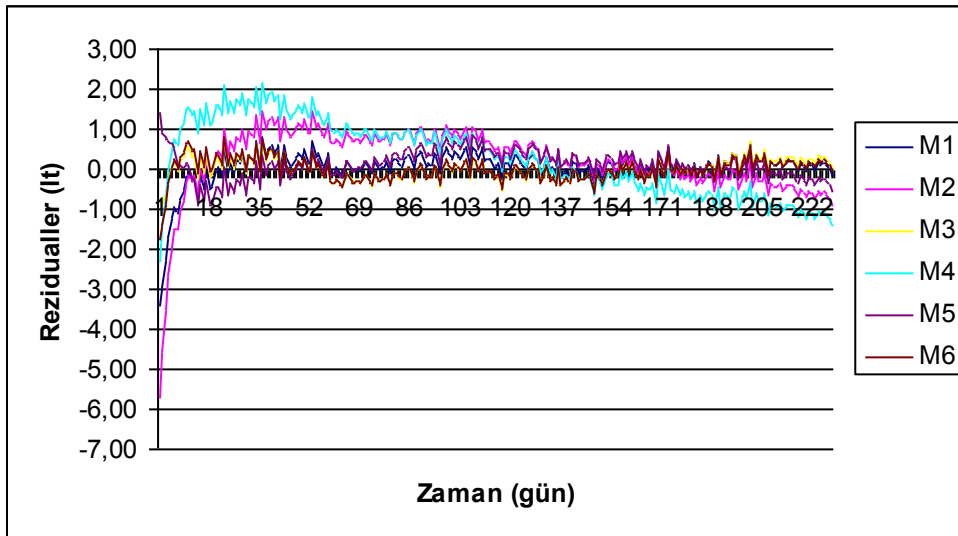
Tekirdağ ve Bolu illerinde yetiştirilen Siyah Alaca sığırlarda laktasyon eğrisinin tahmininde Wood, Goodall ve Grossman modeli kullanılmış bu modeller içinde en uygun model olarak Grossman modeli belirlenmiştir. Bu modele ait tipik ve atipik laktasyon eğrilerinin yüzdesi Tekirdağ ve Bolu illeri için sırasıyla % 63.80 - % 36.20 ve % 86.20 % - % 17.40 olarak bulunmuştur (Soysal ve ark., 2005).

Çalışmada günlere göre gerçek süt verim ortalamaları ile model ile tahminlenen süt verimlerine göre çizilmiş laktasyon eğrileri ve yine günlere göre gözlenen ve tahminlenen değerlere ait fark (rezidual) değerleri sırasıyla Şekil 1 ve 2 'de sunulmuştur.



Not: Gözlenen=G, quadratik=M1, logaritmik linear=M2, logaritmik quadratik=M3, linear hiperbolik=M4, invers polinomial=M5, Wilmink=M6.

Şekil 1. Günlere göre gerçek süt verim ortalamaları ile model ile tahminlenen süt verimlerine göre çizilmiş laktasyon eğrileri



Şekil 2. Günlere göre gözlenen ve tahminlenen değerlere ait fark (rezidual) değerleri

### Sonuç

Sunulan çalışmada görülmüştür ki bu konuda sığır üzerinde çok çalışma olmasına karşın mandaların süt verimi ve laktasyon eğrisi üzerine fazla bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bunun nedeni olarak istenen verim kayıtlarını sağlayacak çoğunlukta ve düzenli, güvenilir olarak verim kayıtları tutulan hayvan materyalinin bulunamamasıdır. Bu zorluk bu çalışmada da hayvan sayısının sınırlı olmasına neden olmuştur. Bu nedenle sadece ikinci laktasyon ve ilkbahar-yaz aylarında doğuran hayvanların günlük süt verim kayıtları kullanılarak belirlenen altı modelin karşılaştırması yapılmaya çalışılmıştır.

Sonuç olarak seçilen modeller içinde en uygun modellerin logaritmik quadratik quadratik, invers polinomial ve Wilmink modeli olduğu bulunmuştur. Wilmink modeline göre  $R^2d$  değeri 0,86 olup hayvanların % 77 tipik ve %27 ise atipik laktasyon eğrisine sahip olmuştur. Bu tip çalışmalar ile laktasyon eğrisinin şekli ve bu

eğride bulunan parametreler yardımıyla kullanılan modele bağlı olarak bazı kriterler hesaplanıp yapılacak seleksiyon uygulamalarında daha yüksek isabet sağlanabilecektir.

#### Kaynaklar

- Ali, A.K.A., Al-Haidary, A., Alshaikh, M.A., Gamil, M.H., Hayes, E., 2000. Effect of days open on the lactation curve of Holstein cattle in Saudi Arabia. *Asian-Aus. J. Anim. Sci.* 13(3):277-286.
- Anwar, M., Cain, P.J., Rowlinson, P., Khan, M. S., Muhammad, A., Babar, E.M., 2009. Factors affecting the shape of the lactation curve in Nili-Ravi buffaloes in Pakistan. *Pakistan J. Zool. Suppl. Ser.* 9, 201-207.
- Barbosa, S.B.P., Pereira, R.G.A., Santoro, K.R., Batista, A.M.V., Ribeira Neto, A.C., 2007. Lactation curve of cross-bred buffalo under two production systems in the Amazonian region of Brazil. *Ital. J. Anim. Sci.* 6, (Suppl.2), 1075-1078.
- Çağan, V., Özyurt, A. 2008. Polatlı tarım işletmesinde yetiştirilen Siyah Alaca sığırlarda laktasyon eğrisine ilişkin parametrelerin tahmini. *Hayvansal Üretim* 49(1):5-12.
- Çilek, S., Keskin, I., İlhan, F., Şahin, E.H., 2009. Lactation curve traits of Anatolian population of Brwon Swiss cows in Turkey. *Archiva Zootechnica* 12:2,71-78.
- Esenbuğa, N., Bilgin, Ö.C. 2011. İvesi koyunlarının laktasyon eğrisinin tahmini ve tanımlaması için farklı matematik modellerin mukayesesi. İnternet Erişim: <http://4ozbk.sdu.edu.tr>
- Groenewald, P.C.N., Ferreira, A.V., Van Der Merme, H. L., Slippers, S.C., 1995. A mathematical model for describing and predicting the lactation curve of Merino ewes. *Anim. Sci.*,61:95-101.
- Keskin, İ., Çilek, S., İlhan, F. 2009. Polatlı tarım işletmesinde yetiştirilen Siyah Alaca sığırların laktasyon eğrisi özellikleri. *Kafkas Univ Vet Fak Derg* 15(3):437-442.
- Macciotta, N.P.P., Dimauro, C., Catillo, G., Coletta, A., Cappio-Borlino, A., 2006. Factors affecting individual lactation curve shape in Italian river buffaloes. *Livestock Sciences*, 104:33-37.
- Orman, M.N. Ertuğrul, O. 1999. Holştayn ineklerin süt verimlerinde üç farklı laktasyon modelinin incelenmesi. *Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences* 23: 605-614.
- Orhan, H., Kaygısız, A., 2002. Siyah Alaca sığırlarda farklı laktasyon eğrisi modellerinin karşılaştırılması. *Hayvansal Üretim* 43 (1):94-99.
- Özyurt, A., Özkan, M., 2009. Orta Anadolu'da Siyah Alaca sığırlarda laktasyon eğri şekli ve eğriye etkili olan faktörler. *Hayvansal Üretim* 50 (1):31-37.
- Roshanfekar, H., Mamouei, M., Yarinejad, F., Mohammadi, K., 2010. Phenotypic study of lacyation curve in Iranian Holsteins. *Journal of Animal Veterinary Advances* 9 (4): 721-725.
- Soysal, M.İ., Mutlu, F., Gürcan, E.K., 2005. A study of the lactation biometry of Black and White dairy cows raised in private farms in Turkey. *Trakia Journal of Sciences*, 3 (6): 11-16.
- Soysal, M.İ., Özkan, E., Kök, S., Occidente, M., Tuna, Y.T., Gurcan, E.K., Matasino, D., 2007. Genetic characterization of indigenous Anatolian Water Buffalo breed using microsatellite DNA Markers. *Ital., J. Anim. Sci.* 6, (Suppl. 2), 409-412.
- SPSS, 18. SPSS Turkey, Nazmi İlker Sk. No:24 34852 Maltepe, İstanbul.2010.



## Çok-Değişkeli Boylamsal Verinin Analizi

Ebru Bilgin, Mehmet Topal, Ömer Cevdet Bilgin, Nurinisa Esenbuğa, Pınar Aktaş

Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, 25240- Erzurum

e-posta: [ocbilgin@atauni.edu.tr](mailto:ocbilgin@atauni.edu.tr)

### Özet

Çok-değişkeli boylamsal veri, çoklu cevap değişkenlerinin zaman boyunca ortak evrimini çalışabilmemize olanak sağlar. Geleneksel tek-değişkeli boylamsal veri ile karşılaştırıldığında, çok-değişkeli boylamsal verinin analizi bir takım zorlukları da beraberinde getirir. Farklı cevaplar için hata varyansları farklı olabildiği gibi hatalar aynı cevabın farklı zamanlardaki ölçümleri için veya aynı zamanda ölçülen cevaplar arasında korelasyonlu olabilmektedir. Bu çalışmada, gerçek bir veri kümesi kullanmak suretiyle çok-değişkeli boylamsal verinin analizine dair yaklaşımlar üzerinde durulmuştur.

**Anahtar kelimeler:** çok-değişkeli boylamsal veri, kovaryans yapısı, model seçimi

### Abstract

Multivariate longitudinal data is useful by providing an opportunity in studying the joint evolution of multiple response variables over time. There are some difficulties in the analysis of multivariate longitudinal data compared with traditional univariate longitudinal data. The errors are likely to be correlated for the same response measured at different occasions or among responses measured at the same time while the variances of errors are likely to be different for different responses. In this study, with application to a real world data set, the approaches to the analysis of multivariate longitudinal data are reviewed.

**Keywords:** multivariate longitudinal data, covariance structure, model selection

### Giriş

Çok-değişkeli boylamsal veri zootekni araştırmalarında birden fazla cevap değişkeninin, aynı bireyler üzerinde farklı zamanlarda ölçülmesiyle ortaya çıkar. Çoğu durumda bu cevap değişkenleri kümesi, tek başına herhangi bir cevap değişkeninin kapsamını aşan altta yatan bir sonucu ölçmeyi amaçlar. Ancak, analizler genellikle sadece bir cevap değişkeninin tekrarlanan ölçümleri üzerinden yapılır. Cevap değişkenlerinin ayrı analizleri, aralarındaki korelasyon yapısında mevcut olan enformasyonun ziyan olmasına sebep olur. Oysa çok-değişkeli boylamsal veri araştırmacıya çoklu cevap değişkenlerinin zaman boyunca ortak evrimini çalışma fırsatı sunar. Bu tür verinin analizi özel yöntemler gerektirir. Çünkü belirli bir zamanda ölçülen çoklu cevaplar korelasyonlu olabileceği gibi belirli bir cevabın tekrarlanan gözlemleri de zaman boyunca korelasyonlu olabilmektedir. Literatürde bu türden verinin analizine dair birbirinden farklı yaklaşımlar söz konusudur. Bu çalışmada bu yaklaşımlardan biri teorik ve uygulamalı olarak gözden geçirilecektir.

### Yöntem

$l = 1, \dots, q; j = 1, \dots, p; r = 1, \dots, n_i; i = 1, \dots, k$  olmak üzere  $y_{ijrl}$  ile  $j^{\text{inci}}$  zamanda  $i^{\text{inci}}$  muamele grubundaki  $r^{\text{inci}}$  birey için  $l^{\text{inci}}$  değişkene ait gözlemi gösterelim ve

$$\mathbf{y}_{ir} = (y_{i1r1}, \dots, y_{ipr1}, y_{i1r2}, \dots, y_{ipr2}, \dots, y_{i1rq}, \dots, y_{iprq})'$$

olsun. Buna göre  $\mathbf{y}_{ir}$ ,  $i^{\text{inci}}$  gruptaki  $r^{\text{inci}}$  bireye tekabül eden cevapların  $pq \times 1$  rastgele vektörüdür.

$r = 1, \dots, n_i; i = 1, \dots, k$  için  $Cov(\mathbf{y}_{ir}) = \mathbf{\Omega}$  ve  $n = \sum_{i=1}^k n_i$  kabulünden sonra



$$\mathbf{Y}_{n \times pq} = \begin{bmatrix} \mathbf{y}'_{11} \\ \mathbf{y}'_{12} \\ \vdots \\ \mathbf{y}'_{kn_k} \end{bmatrix}$$

tanımını yapmak suretiyle

$$\mathbf{Y} = \mathbf{XB} + \mathbf{E}$$

yazılabilir ki burada  $\mathbf{X}$  gruplar arası tasarım matrisi,  $\mathbf{B}$  meçhul parametreler matrisi ve  $\mathbf{E}$  rastgele hata matrisidir. Hata matrisinin,  $\mathbf{E}$ , satırları bağımsız olup aynı zamanda sıfır ortalama vektörü ve  $\mathbf{\Omega}$  varyans-kovaryans matrisi ile  $pq$ -değişkeli normal dağılımlıdır.  $\mathbf{Y}$  matrisinin her bir sütunu, üzerinde ölçüm yapılan bir bireyi temsil eder. Gözlemler her bir sütun içinde zamana göre ve her bir zaman içinde cevap değişkenine göre sıralanmaktadır.

Boik (1991), Galecki (1994) ve Naik ve Rao (2001)  $\mathbf{\Omega}$  için

$$\text{Cov}(\mathbf{y}_{ir}) = \mathbf{\Omega}_{pq \times pq} = \mathbf{\Sigma}_{q \times q} \otimes \mathbf{V}_{p \times p}$$

kısıtlayıcı yapısını önerdiler ki burada  $\mathbf{V}$  ve  $\mathbf{\Sigma}$  sırasıyla  $p \times p$  ve  $q \times q$  pozitif tanımlı matrislerdir ve  $\otimes$ , Kronecker çarpımını ifade etmektedir.  $\mathbf{y}_{ir}$  matrisi elemanlarının tanımlı düzenine göre  $\mathbf{V}$  matrisi belli bir cevap değişkeni için tekrarlanan ölçümlerin varyans-kovaryans matrisidir. Bütün cevap değişkenleri için bu matrisin aynı olduğu varsayılır.  $\mathbf{\Sigma}$  matrisi ise belli bir zamanda bütün cevap değişkenleri için yapılan ölçümlerin varyans-covaryans matrisidir. Bu matrisin belli bir zamana mahsus olmayıp bütün zamanlar için aynı olduğu varsayılır. Bu yapı aynı zamanda ayrılabilir kovaryans yapısı olarak ta adlandırılır (Mitchell vd., 2006).

$\mathbf{\Omega}$  için varsayılan bu yapının genel kovaryans yapısına göre belirli üstünlükleri vardır. Öncelikle, tekrarlanan ölçümlerin varyans-kovaryans matrisi bileşik simetrik, CS, veya otoregresif, AR(1), gibi daha basit yapılara sahip olabilir. Tekrarlanan ölçümlerin varyans-kovaryans matrisi  $\mathbf{V}$  için farklı yapıların uydurulması daha kolaydır. Daha sonra, bu yapıda varyans-kovaryans matrisinin,  $\mathbf{\Omega}$ , meçhul parametre sayısı, genel kovaryans yapısına göre daha azdır, yani sırasıyla  $q(q+1)/2 + p(p+1)/2$  ve  $pq(pq+1)/2$ . Dahası, bu yapı dengesiz çok-değişkeli boylamsal verinin analizine de olanak sağlar.

$\mathbf{\Omega}$ 'nın Kronecker yapısında olduğu hipotezini  $\mathbf{\Omega}$ 'nın genel yapıda olduğu hipotezine karşı,

$$H: \mathbf{\Omega} = \mathbf{\Sigma}_{q \times q} \otimes \mathbf{V}_{p \times p} \quad \text{krş} \quad A: \mathbf{\Omega} = \mathbf{\Sigma},$$

sınamak için olabilirlik oranı ölçütü

$$\lambda = \frac{|\hat{\mathbf{\Sigma}}|^{n/2}}{|\hat{\mathbf{\Sigma}}_{q \times q}|^{np/2} |\hat{\mathbf{V}}_{p \times p}|^{nq/2}}$$

ki burada  $\hat{\mathbf{\Sigma}}_{q \times q}$  ve  $\hat{\mathbf{V}}_{p \times p}$  sıfır hipotezi altında  $\mathbf{\Omega}$ 'nın en yüksek olabilirlik (ML) kestirimleri ve  $\hat{\mathbf{\Sigma}}$  alternatif hipotez altında  $\mathbf{\Omega}$ 'nın kestirimidir.  $\mathbf{\Sigma}$ 'nin ML kestirimi  $\mathbf{E}/n = \hat{\mathbf{\Sigma}}$  ki burada  $\mathbf{E}$ , hata kareler ve çapraz çarpımlar toplamı (SSCP) matrisidir. SAS (2002) programında yer alan PROC MIXED yordamı  $\mathbf{\Sigma}_{q \times q}$  ve  $\mathbf{V}_{p \times p}$  matrislerinin ML kestirimlerine ulaşmak için kullanılabilir ve çok-değişkeli boylamsal verinin istatistiksel analizi yukarıdaki yapı varsayılarak icra edilebilir.

### Uygulama

Bu bölümde çok-değişkeli boylamsal verinin analizine dair yukarıda tarif edilen yaklaşım gerçek bir veri kümesine uygulanmaktadır. Veri kümesi, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümünde, rasyona ilave edilen humatın yumurta kalitesine etkisini belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmadan alınmıştır. Altışar tavuk kontrol ve humat olmak üzere iki muamele grubuna atanmıştır. Ölçümler  $q = 3$  özellik üzerinde yumurta kalitesindeki değişimi değerlendirmek için  $p = 3$  zamanda yapılmıştır. Şekil indeksi (SEI), ak indeksi (AKI) ve sarı indeksi (SAI) 1<sup>inci</sup>, 3<sup>üncü</sup> ve 6<sup>ıncı</sup> aylarda ölçülmüştür. Muameleler karşılaştırılacak, zamanın etkisi ile birlikte zaman ve muamele etkileşimi incelenecektir.

Önceki bölümde ifade edildiği gibi burada herhangi bir tavuğa ait gözlemlerin kovaryans yapısının

$$\text{Cov}(\mathbf{y}_{ir}) = \mathbf{\Omega} = \mathbf{\Sigma}_{q \times q} \otimes \mathbf{V}_{p \times p}$$

formunda olduğu varsayılmaktadır. Buna göre  $\Sigma_{q \times q}$  matrisinin yapısız (UN) ve  $V_{p \times p}$  matrisinin CS kovaryans yapısında olduğu varsayılacaktır. Kutu 1’de bu amaçla yazılan SAS kodu yer almaktadır. REPEATED ifadesindeki TYPE=UN@CS opsiyonu kullanılarak kovaryans matrislerinin yapıları belirtilmiştir. Bu belirtimde Kronocker çarpımı,  $\otimes$ , @ ile belirtilir. Veri, tek-değişkeli formda düzenlenmiştir. Tekrarlanan ölçümleri temsil eden ZAMAN değişkeninin yanında üç özelliği temsil eden DEG değişkeni de bir CLASS değişkeni olarak deklare edilmiş ve MIXED yordamının MODEL ifadesine dahil edilmiştir. Bu,  $y_{ijrl} = \mu_i, i = 1,2,3$  eşitliğini sağlamıştır. Yani üç çok-değişkeli cevabın hiç yapısız bir ortalama vektörüne sahip olmaları sağlanmıştır.

**Kutu 1. Çok-değişkeli boylamsal verinin analizi için yazılan SAS kodu.**

```
data HUMAT;
  input DEG $ ZAMAN GRUP $ TAVUK KALITE;
  datalines;
SEI 1 HUMAT 1 76.00
SEI 1 HUMAT 2 71.00
. . . . .
. . . . .
. . . . .
;
proc sort data=HUMAT;
  by TAVUK;
run;
title1 'Cok-degiskeli Boylamsal Verinin Analizi';
title2 'Kronecker Carpımı Kovaryans Yapısı';
proc mixed data=HUMAT method=reml covtest;
  classes GRUP TAVUK DEG ZAMAN;
  model KALITE=DEG GRUP ZAMAN GRUP*ZAMAN;
  repeated DEG ZAMAN/type=un@cs subject=TAVUK;
run;
```

**Kutu 2. Çok-değişkeli boylamsal veri analizi çıktısı**

Tests of Fixed Effects				
Effect	NDF	DDF	F Value	Pr > F
DEG	2	22	13880.6	<.0001
GRUP	1	10	1.02	0.3366
ZAMAN	2	20	4.12	0.0318
GRUP*ZAMAN	2	20	0.28	0.7574

Analizin çıktısı Kutu 2’de sunulmuştur. Ele aldığımız veri bağlamında, üç cevaba ait ortalamaların eşitliğini test etmek önemli olmayabilir. Böylece, sadece ZAMAN etkisinin, 0.03182’lik  $p$  değeri ile istatistiksel olarak anlamlı bulunduğu görülmektedir. GRUP\*ZAMAN etkileşimi anlamsız ( $p$  değeri = 0.7574) olduğundan ve gruplar arasında tüm cevaplar bazında fark gözlenmediğinden ( $p$  değeri=0.3366), ZAMAN akımının her iki muamele grubu için de aynı kabul edilmesi gerekir.

**Sonuç**

Zootekni alanında yapılan çalışmalarda boylamsal veri ile sıklıkla karşılaşılmaktadır. Çoğu durumda altta yatan ve doğrudan ölçülemeyen özellikler, ilgili diğer özellikler yardımıyla ölçülmekte ve her bir özellik için boylamsal veri ayrı analiz edilmektedir. Oysa çok-değişkeli yöntemler kullanılmak suretiyle zaman boyunca çoklu cevap değişkenlerinin ortak evrimi modellenenilmekte ve buna dair hipotez testleri farklı yaklaşımlar yardımıyla yapılabilmektedir. Bu çalışmada Kronecker çarpımı kovaryans yapısını varsayan yaklaşım teorik olarak gözden geçirilmiş ve gerçek bir veri kümesine uygulanmıştır.

**Kaynaklar**

- Boik, J. B. 1991. Scheffe's mixed model for multivariate repeated measures: A relative efficiency evaluation, *Communications in Statistics, Theory and Methods*, 20, 1233- 1255.
- Galecki, A. T. 1994. General class of covariance structures for two or more repeated factors in longitudinal data analysis, *Communications in Statistics, Theory and Methods*, 23, 3105-3120.
- Khattree, R., and Naik, D. N. 1999. *Applied Multivariate Statistics with SAS® Software*, Second Edition. Cary, NC: SAS Institute Inc.
- Lix, L. M. and Lloyd, A. M. 2007. A comparison of procedures for the analysis of multivariate longitudinal data. *Journal of Modern Applied Statistical Methods*, 6, 380-398.
- Mitchell, M.W., Genton, M.G. and Gumpertz, M.L. 2006. A likelihood ratio test for separability of covariances., *J. Multivariate Anal.* 97, 1025–1043
- Naik, D.N., and Rao, S.S. 2001. Analysis of multivariate repeated measures data with a Kronecker product structured covariance matrix. *Journal of Applied Statistics*, 28, 91-105.
- Timm, N.H. 2002. *Applied multivariate analysis*. New York: Springer.
- SAS Institute, Inc. 2002. *SAS/STAT software: Version 9.0* [Computer software].



## Farklı Veri Yapılarında Kullanılabilecek Regresyon Yöntemlerinin İncelenmesi

Arzu ARI<sup>1\*</sup>, Hasan ÖNDER<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Kurupelit, Samsun

\*e-posta: arii\_arzu@hotmail.com, Tel: 03623121919 / 1456

### Özet

Regresyon, üzerinde durulan yanıt değişkeni ile ilişkili olabileceği düşünülen açıklayıcı değişkenlerin bir fonksiyonu olarak ifade edilmekte ve biyolojik araştırmalarda sıklıkla kullanılmaktadır. Değişkenler arasındaki ilişkinin fonksiyonel şekli regresyon yöntemiyle incelenmektedir. Kullanılması gereken regresyon yöntemi verinin yapısına göre farklılık göstermekte ve yanlış yöntem kullanılması hatalı sonuçların elde edilmesine neden olabilmektedir. Bu derlemede regresyon yöntemlerinden; Doğrusal regresyon, Lojistik regresyon, Negatif binom regresyon, Poisson regresyon, Temel bileşenler regresyonu, Probit regresyon, Ridge regresyon, Cox regresyon yöntemlerinin hangi durumlarda kullanılabileceği incelenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Regresyon, Doğrusal regresyon, Doğrusal olmayan regresyonlar

### Methods Used in Regression Analysis of Different Data Structures

#### Abstract

Regression is expressed as a function of variables the explanatory which thought to be associated with the response variable and frequently used in biological research. functional form of the relationship between the variables examined with regression method. the regression method of used varies according to the data structure and used the wrong method can lead to erroneous results. In this review, regression methods, linear regression, logistic regression, negative binomial regression, Poisson regression, principal components regression, probit regression, Ridge regression, Cox regression methods were used in which situations.

**Key words:** Regression, linear regression, nonlinear regressions

#### Giriş

Regresyon analizi, aralarında sebep - sonuç ilişkisi bulunan iki veya daha fazla değişken arasındaki ilişkiyi inceleyen ve bu ilişkiyi modellemek için kullanılan istatistiksel bir analiz yöntemidir (Vural, 2007 ). Regresyon analizinde incelenen değişkenler sürekli ya da kesikli yapıda olabilmektedir. Veri kümesinin yapısına bağlı olarak farklı regresyon modelleri kullanılabilir (Özarıcı, 1996). Regresyon analizi ekonomi, fizik, kimya, tıp, biyoloji ve sosyal bilimler gibi birçok alanda yaygın olarak kullanılmaktadır.

Bu çalışma, regresyon yöntemlerinden; Doğrusal regresyon, Lojistik regresyon, Negatif binom regresyon, Poisson regresyon, Temel bileşenler regresyonu, Probit regresyon, Ridge regresyon, Cox regresyon yöntemlerinin hangi durumlarda kullanılabileceğini açıklamak amacıyla yapılmıştır.

#### 1. Doğrusal regresyon

Doğrusal regresyon analizi basit doğrusal regresyon ve çoklu doğrusal regresyon olarak iki başlık altında incelenebilmektedir. Doğrusal olarak nitelenmesinin nedeni katsayı testlerinin parametrik olmasından kaynaklanmaktadır.

Basit regresyon analizi yanıt değişkeni ile tek bir açıklayıcı değişken arasındaki doğrusal ilişkiyi açıklar. Eğer yanıt değişkeni ile birden fazla açıklayıcı değişken arasında doğrusal veya eğrisel bir ilişki varsa bu ilişki çoklu doğrusal regresyon analizi ile incelenir (Okur, 2009).

Y yanıt değişkeni,  $X_1$  açıklayıcı değişkeni,  $\beta_1$  bu değişkenin bilinmeyen parametresini ve  $\epsilon$  gözlenemeyen hata terimlerini göstermek üzere kitle için basit doğrusal regresyon denklemi

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \epsilon_i \quad i = 1, 2, \dots, n \text{ olarak yazılabilir.}$$

Çoklu doğrusal regresyon modeli, i.gözlem için;

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \dots + \beta_p X_{ip} + \epsilon_i \quad i = 1, 2, \dots, n \text{ olarak yazılabilir.}$$

Gerek basit gerekse çoklu regresyon analizi sonucunda elde edilecek olan regresyon modelinin parametre tahminlerinin güvenilir olabilmesi için bazı varsayımların sağlanabilmesi gereklidir.

Basit doğrusal regresyon analizinde el edilen regresyon denkleminin tahmin amaçlı kullanılabilmesi için; hata terimlerinin ( $\epsilon_i = Y_i - \hat{Y}_i$ ) şansa bağlı normal dağılım göstermesi, hataların beklenen değerinin ortalamasının 0 ve varyansının sabit olup  $\sigma^2$ 'ye eşit olması, hataların bağımsız olması ( $\text{cov}(\epsilon_i, \epsilon_j) = 0$ ), hata terimleri ile bağımlı değişken arasında korelasyonun olmaması gibi bazı varsayımların sağlanması gerekmektedir (Alma ve Vupa, 2008).

Çoklu doğrusal regresyonda, basit doğrusal regresyonda gerekliliğinden bahsedilen varsayımların tümünün geçerliliği aranırken, bu varsayımlara ilaveten açıklayıcı değişkenlerin açıklayıcı olması varsayımının da sağlanması gerekmektedir (Vural, 2007). Açıklayıcı değişkenler arasındaki basit doğrusal korelasyon katsayılarının sıfır veya sıfıra çok yakın olması şartı şeklinde de açıklanabilen bu varsayım, istatistikte "Çoklu doğrusal bağlantı" bulunmaması olarak ifade edilmektedir (Orhunbilge, 2002). Bu durumda En Küçük Kareler yöntemi işlevini yitirmektedir (Vural, 2007).

Bu nedenle açıklayıcı değişkenler seçilirken, bu değişkenlerin yanıt değişkeni ile basit doğrusal korelasyon katsayılarının yüksek (1'e yakın), birbirleri arasındaki basit doğrusal korelasyon katsayılarının düşük (0'a yakın) olmasına dikkat edilmesi önerilmektedir (Damodar, 2001).

## 2. Poisson regresyon

Verinin sürekli olduğu durumlarda doğrusal regresyon analizi kullanılabilir, ancak analize konu olan veri kümesi her zaman sürekli halde bulunmayabilir. Bu gibi durumlarda doğrusal regresyon modelleri kullanılarak yapılacak analizler etkisiz, tutarsız ve güvensiz sonuçlar verebilir. Sayma ölçeğinde elde edilen veriler için kullanılacak en etkin model Poisson regresyon modelleridir (Deniz, 2005).

Poisson regresyon modeli,

$$\text{Log}_e(Y) = \beta_0 + \beta_1 X_1 \text{ olarak gösterilebilmektedir (Anonim, 2011).}$$

İstatistik literatüründe bu model log-doğrusal model olarak bilinmektedir.  $x\beta$ 'nin  $\exp(x\beta)$  olarak alınması, beklenen sayma değerinin pozitif olmasını gerektirir. Bu durum Poisson dağılımı için gereklidir. Poisson dağılımında ortalama –varyans eşitliği söz konusudur.

$$\mu_i = E(y_i/x_i) = V(y_i/x_i) \quad (2)$$

Ortalama ve varyansın eşitliğine eşit yayılım denir. Uygulamada sayma değişkenler genellikle ortalamadan daha büyük varyansa sahiptirler. Bu durum aşırı yayılımı (overdispersion) gösterir. Aşırı yayılım durumunda Poisson Regresyon Modelinden elde edilen tahminler tutarlı fakat etkin değildir. Aşırı yayılım durumunda Poisson Regresyon Modelinden daha esnek olan Negatif Binom regresyon modeli kullanılmalıdır (Selim, 2003).

## 3. Negatif Binom Regresyonu

Negatif binom regresyonunun uygulandığı veri kümesinde değerlerin çoğunun sıfır olmasından dolayı dağılım sağa çarpıktır. Bu durum, doğrusal regresyon kullanımında kuramsal olarak hatalı olan negatif parametre tahminlerini beraberinde getirmektedir edilmesidir (Frome ve ark., 1973; Cox, 1983; SAS, 2005).

Negatif binom regresyon modeli,

$$\text{Pr}(Y = y/x) = \frac{[(y+a-1)]}{y! [(a-1)]} \left( \frac{a \mu(x)}{1+a \mu(x)} \right)^y \left( \frac{1}{1+a \mu(x)} \right)^{a-1} \quad a > 0, y = 0, 1, \dots \text{ olarak verilebilmektedir. Burada, } a \text{ indeks veya yayılım parametresi olarak adlandırılmaktadır.}$$

Negatif Binom regresyonu, Poisson regresyonun özel bir durumudur. Bu iki model arasındaki seçim kararı, tahmin edilen  $\alpha$  katsayısının istatistiksel anlamlılığı yönünden belirlenir. Eğer  $\alpha$  (dağılım parametresi), önemli derecede sıfırdan farklı değilse, Negatif Binom regresyonu tamamen Poisson regresyonuna dönüşür. Bununla

beraber,  $\alpha$  önemli derecede sıfırdan farklı ise, Negatif Binom regresyonu Poisson regresyona tercih edilmelidir (Hadayeghi, 2002).

#### 4. Lojistik Regresyon

Lojistik regresyon, istatistikte kullanılan bir model oluşturma tekniği olup iki ya da daha fazla sınıfta ifade edilebilen verilerde yanıt değişkeni (Y) için bir model oluşturma tekniğidir. Yanıt değişkeninin kesikli olduğu durumlarda Lojistik ya da Probit regresyon yöntemleri kullanılabilir (Freese and Long, 2006). Modelin amacı, yanıt değişkeni (Y) iki değerli veya sınıflandırılmış olduğunda yanıt değişkeni ile bağımsız değişken veya değişkenler arasındaki ilişkinin düzeylerini de dikkate alarak en uygun ve ekonomik modeli oluşturmaktır (Önder, 2001).

Lojistik regresyonda da, doğrusal regresyon analizinde olduğu gibi bazı değişken değerlerine dayanarak tahmin yapılmaya çalışılır. Ancak bu iki yöntem arasında üç önemli fark vardır (Bircan, 2004):

1. Doğrusal regresyon analizinde tahmin edilecek olan yanıt değişkeni sürekli iken, Lojistik Regresyon Analizinde yanıt değişkeni kesikli bir değer almaktadır.
2. Doğrusal regresyon analizinde yanıt değişkeninin değeri, Lojistik Regresyon Analizinde ise yanıt değişkeninin alabileceği değerlerden birinin gerçekleşme olasılığı tahmin edilir.
3. Doğrusal regresyon analizinde açıklayıcı değişkenin çoklu normal dağılım göstermesi şartı aranırken, Lojistik Regresyon Analizinde böyle bir şart yoktur.

Lojistik regresyon analizinde, yanıt değişkeni direkt olarak modellenememektedir. Daha doğru bir yaklaşımla, lojistik regresyon analizi, yanıt Y değişkeninin değerinin birleştirilmiş olasılığı üzerine kurulmuştur. Uygulamada çok yaygın olarak yanıt değişkeninin başarılı veya pozitif çıktı için 1 ve başarısız veya negatif çıktı için 0 değerini aldığı farz edilir. Yanıt değişkeni 0 olduğunda olasılık

$$P(Y = 0 | X_1 \dots X_p) = 1 - P(Y = 1 | X_1 \dots X_p) = \frac{1}{1 + e^{\alpha + \sum_{j=1}^p \beta_j X_j}}$$
 olarak gösterilebilir.

Lojistik regresyon modellerindeki çoklu iç ilişki, açıklayıcı değişkenler arasındaki güçlü korelasyondan kaynaklanır. Lojistik regresyondaki çoklu iç ilişki regresyon katsayılarının kestirimlerinin büyüklüğünün ve işaretinin yanlış olarak bulunmasını sağlayabilir ve sonuç olarak yanıt ve açıklayıcı değişkenler arasındaki ilişkiler hakkında yanlış sonuçlara ulaşılmasına yol açabilir (Ürük, 2007).

#### 5. Probit Regresyon

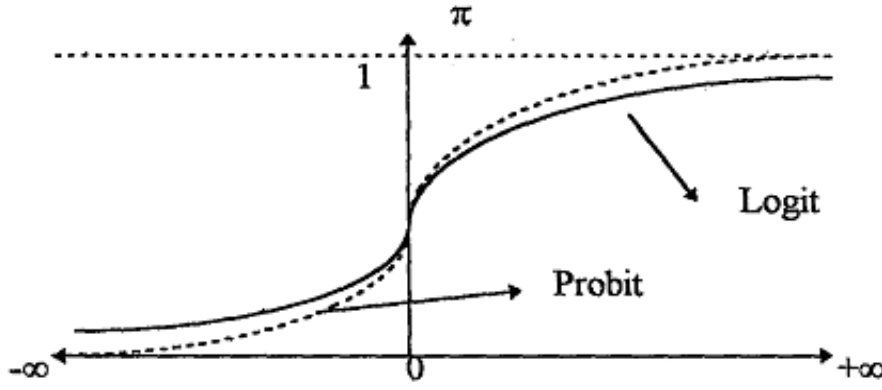
Probit analizi lojistik regresyona alternatif kullanılan bir model olup, her iki analizde birbirlerine oldukça benzer ve her iki yöntem ile elde edilen olasılık tahminleri birbirlerine yakın değerdedir. Lojistik regresyon analizinde log odds (bahis oranları) kullanılırken, probitte kümülatif normal dağılım kullanılmaktadır (Topcu, 2008).

Probit modelin altında yatan varsayım, yanıt fonksiyonunun  $Y_i = \alpha + \beta X_i + U_i$  formunda olmasıdır. Burada  $X_i$  gözlemlenebilen fakat  $Y_i$  gözlemlenemeyen değişkendir.  $Y_i > 0$  ise  $Y_i=1$ , fakat  $Y_i < 0$  ise  $Y_i=0$  olur. Eğer normal standart değişken z için,  $\Phi(z)$ 'i kümülatif normal dağılım fonksiyonu  $\Phi(z) = P(Z \leq z)$  olarak tanımlanırsa,

$$P(Y_i = 1) = P(U_i > -\alpha - \beta X_i) = 1 - \Phi\left(\frac{-\alpha - \beta X_i}{\sigma}\right)$$

$$P(Y_i = 0) = P(U_i \leq -\alpha - \beta X_i) = \Phi\left(\frac{-\alpha - \beta X_i}{\sigma}\right)$$

Probit modelinde birden fazla açıklayıcı değişken olduğu zaman,  $Pr(Y = 1/X) = \Phi(X\beta)$  şeklinde tanımlanır. Burada  $\Phi$  standart normal olasılık dağılımıdır.  $\beta X$  probit skoru ya da indeksi olarak adlandırılır ve normal dağılıma sahiptir (Topcu, 2008).



Şekil 1. Logit ve Probit Birikimli Dağılımlar

Probit ve Logit modellerinin, özellikle iki düzeyli bağımlı değişken modellerinde uygulamaları yoğunluktadır. Hesaplama külfeti ve özel tablolara ihtiyaç duyulmaması bakımından Logit modelin Probit modeline göre kolaylığına rağmen, normal olasılık yoğunluk fonksiyonunun gerek teoride gerekse uygulamada en çok kullanılan model olması insan, hayvan ve bitkilerin bazı vasıflarına ilişkin dağılımlarının normal olasılık yoğunluk fonksiyonunu gerçekleştirdiğini kanıtlaması, hesaplamada normal kümülatif dağılım fonksiyonunu kullanan Probit modelin uygulama çalışmasında kullanılmasını düşündürmektedir (Özarıcı, 1996).

## 6. Temel bileşenler regresyonu

Açıklayıcı değişkenlerin doğrusal bağıntılarından en az biri yaklaşık olarak sıfıra eşit olduğunda, yani açıklayıcı değişkenler arasında bir ya da daha fazla doğrusal bağıntı olduğunda çoklu bağlantı sorunu ortaya çıkmaktadır (Polat, 2009). Çoklu bağlantı probleminin ortaya çıkması durumunda doğrusal regresyon analizi etkinliğini yitirmektedir. Bu durumda temel bileşenler regresyonu ya da ridge regresyon yöntemi kullanılabilir.

Temel bileşenler regresyonu her doğrusal regresyon modelinin bir dik açıklayıcı değişkenler kümesine dayanarak yeniden açıklanması temeli üzerine yapılandırılmış olup, açıklayıcı değişkenler arasında çoklu bağlantı olduğu durumlarda uygulanmaktadır (Özkan, 2009).

Çoklu bağlantı durumunda, EKK yerine yanlı tahmin tekniklerinin kullanılmasının en uygun yaklaşım olduğu kanıtlanmıştır (Albayrak, 2006).

Yanlı tahminler veren yöntemlerin başında, özgün değişkenler yerine bunların dik dönüşümlerinin kullanıldığı Temel Bileşenler Regresyonu (PCR/Principal Component Regression) ve korelasyon matrisinin köşegen elemanlarına küçük bir pozitif sayı eklenerek kestirim varyanslarının küçültüldüğü Ridge Regresyon (RR/Ridge Regression) yöntemi gelmektedir (Polat, 2009).

PCR sonucunda elde edilen tahminler yanlı olur. Ancak varyansın azaltılmasıyla, yanlılıktaki büyüklük dengelenir. RR tekniğinde k yanlılık sabitinin seçiminde yaşanan belirsizliğin aksine, PCA analizinde dolayısıyla PCR'de modelden çıkarılacak PC'lerin sayısı göreceli olarak daha kesindir (Albayrak, 2011).

## 7. Rigde Regresyon

Çoklu doğrusal bağlantı olduğunda yanlı tahmin yöntemlerinden Ridge Tahmin Yöntemi gerekli olan tüm değişkenlerin modele alınmasını sağlar. Bu yöntem çoklu doğrusal bağlantı olduğunda EKK tahminlerinden daha küçük varyanslı parametre tahminlerinin elde edilmesini ve modelden gereksiz değişkenlerin çıkarılmasını amaçlamaktadır (Karadavut ve ark., 2005).

Ridge regresyon yöntemi genellikle modeldeki iki ya da daha fazla bağımsız değişkenler arasında yüksek dereceden ilişki olması durumunda kullanılır. Bu yöntemde uygulanırken ilk adım olarak bağımsız değişkenler standartlaştırılır. Standartlaştırılmamış orijinal değişkenlerin bulunduğu model,

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \dots + \beta_p X_{ip} + \epsilon_i \quad i = 1, 2, \dots, n$$

şeklinde verilmiştir. Bu modeldeki bağımsız değişkenler standartlaştırılarak,

$$y_i = \mu + \gamma_1 Z_{i1} + \gamma_2 Z_{i2} + \dots + \gamma_p Z_{ip} + \epsilon_i \text{ modeli elde edilir (Karadavut ve ark., 2005).}$$

Ridge regresyonun yanlı regresyon yöntemi olmasına karşın EKK yöntemine göre iki önemli etkisi vardır. Bunlar; bağımsız değişkenlerde çoklu bağlantıyı gidermek ve regresyonda yanlılık karesiyle varyansı değiştirerek Hata Kareler Ortalamasını azaltmaktır (İpek, 2011).

Ridge regresyon yönteminin kullanım yerleri şu şekilde özetlenebilir; çoklu regresyon modelinde bağımsız değişkenler birbirleri ile bağlantılı olduklarında E.K.K.  $\beta$  tahmin edicisinden daha küçük varyanslı  $\beta$  tahmin edicilerinin elde edilmesinde, güçlü çoklu bağlantı etkisi ile regresyon katsayılarında oluşan kararsızlıkların grafik üzerinde gösterilmesinde ve modeldeki gereksiz değişkenlerin çıkarılmasında (Yıldırım, 2010).

## 8. Cox regresyon

20. yüzyılda başlayan yaşam çözümlemesi çalışmaları, bu yüzyılın ikinci yarısı boyunca büyük ilerlemeler göstermiştir. Bu alandaki en etkili gelişmelerden biri; yaşam süresi üzerinde açıklayıcı değişkenlerin etkilerini ölçebilmek için kullanılan "Cox Regresyon Modeli" dir.

Parametrik modellerin gerektirdiği varsayımların (normallik, bağımsızlık vb.) sağlanmadığı durumlarda Cox regresyon analizi, parametrik analizlerden daha etkilidir. Cox regresyon modelinin temel varsayımları şu şekilde açıklanabilir: bağımsız değişkenlerin risk (hazard) fonksiyonu üzerindeki etkileri loglineerdir ve bağımsız değişkenlerin loglineer fonksiyonu ile risk fonksiyonu arasındaki ilişki çarpımsaldır (Özdamar, 2001).

Bu iki varsayıma ek olarak gözlemlerin birbirinden bağımsız olmaları ve risk oranının zamana göre değişmemesi, yani sabit olması gerekmektedir (Yay ve ark., 2007).

Cox regresyon modelin de açıklayıcı değişkenlerin değerlerinin kümesi  $x$  vektörü ile yani  $x=(x_1, x_2, \dots, x_p)$  gösterilmektedir.  $h_0(t)$  temel hazard fonksiyonu olmak üzere,  $i$ . birey için Cox regresyon modeli;

$h_i(t) = h_0(t) \exp(\beta_1^{x_{1i}} + \beta_2^{x_{2i}} + \dots + \beta_p^{x_{pi}})$  biçimindedir. İki bireye ait açıklayıcı değişkenler vektörü  $x=(x_1, x_2, \dots, x_p)$  ve  $x^*=(x_1^*, x_2^*, \dots, x_p^*)$  olmak üzere hazard oranı ise,

$\exp\left[\sum_{j=1}^p \hat{\beta}_j (x_j - x_j^*)\right]$  biçiminde elde edilir (Yay ve ark., 2007).

Cox regresyon modelinin temel varsayımı olan orantılı hazard varsayımı, hazard oranının zamana karşı sabit olması ya da bir bireyin hazard fonksiyonunun diğer bireyin hazard fonksiyonuna orantılı olması anlamına gelmektedir. Klinik denemelerde özellikle uzun süreli veriler söz konusu olduğunda orantısız hazardlar açığa çıkmaktadır. Hazardların orantılı olmaması durumunda ise Cox regresyon modeli yaşam verisi için uygun olmamaktadır (Ata ve ark., 2007).

## Sonuç

Bir araştırma deseninde toplanan verilere hangi istatistiklerin uygulanabilir olduğunu belirlemek için bazı ölçütler söz konusudur. Uygun istatistiklerle araştırmayı çözmek, araştırmacının güvenilirliğini artırmakla birlikte sonuçların tutarlı bir şekilde yorumlanmasını da sağlar. Bu nedenle değişken yapıları istatistiksel çalışmalarda birinci adımda dikkate alınması gereken önemli bir durumdur. Adımsal çözümlemeyi dikkate almadıklarından araştırmacılar birçok hata ile dolu yayınlar yapmaktadırlar. Değişken yapıları seçilecek olan istatistiksel yöntemi belirlemektedir.

## Kaynaklar

Albayrak, A. S. 2006. Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri, Asil Yayın Dağıtım Ltd. Şti.

Albayrak, A.S. 2011. Çoklu Doğrusal Bağlantı Halinde En Küçük Kareler Tekniğinin Alternatif Yanlı Tahmin Teknikleri Ve Bir Uygulama. [sbd.karaelmas.edu.tr/makaleler/1303-9245/200501001105126.pdf](http://sbd.karaelmas.edu.tr/makaleler/1303-9245/200501001105126.pdf). Erişim Tarihi: 27.04.2011.

Alma, G.Ö., Vupa, Ö., 2008. Regresyon Analizinde Kullanılan En Küçük Kareler Ve En Küçük Medyan Kareler Yöntemlerinin Karşılaştırılması. SDÜ Fen Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi (E-Dergi). 2008, 3(2) 219-229.

Anonim, 2011. [http://www.oxfordjournals.org/our\\_journals/tropej/online/ma\\_chap13.pdf](http://www.oxfordjournals.org/our_journals/tropej/online/ma_chap13.pdf). Erişim Tarihi: 01.05.2011.



- Ata, N., Karasoy, D., Sözer, M.T. 2007. Orantısız Hazardlar İçin Tabakalandırılmış Cox Regresyon Modeli ve Meme Kanseri Hastaları Üzerine Bir Uygulama. Türkiye Klinikleri J Med Sci, s. 28.
- Bircan, H. 2004. Lojistik Regresyon Analizi: Tıp Verileri Üzerine Bir Uygulama. Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 2004 / 2 : 185-208.
- Cox, R., 1983. Some Remarks on Overdispersion. Biometrika,70: 269-274.
- Deniz, Ö. 2005. Poisson Regresyon Analizi. İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi Yıl:4 Sayı:7 Bahar 2005/1 S. 59-72.
- Damodar, N. 2001. Temel Ekonometri, 2. Basım, İstanbul: Literatür Yayıncılık, s.192.
- Freese, J. and Long, J.S., 2006. Regression Models for Categorical Dependent Variables Using. Stata. College Station: Stata Pres.
- 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.
- Hadayeghi, A., 2002. Accident Prediction Models for Safety Evaluation of Urban Safety Transportation, Yüksek Lisans Tezi, Toronto Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Bölümü, Kanada.
- İpek, O. 2011. Ridge Regresyon Üzerine Bir Çalışma. idari.cu.edu.tr/sempozyum/bil28.htm Erişim Tarihi: 02.05.2011.
- Karadavut, U., Genç, A., Tozluca, A., Kınacı, İ., Aksoyak, Ş., Palta, Ç., Pekgör, A. 2005. Nohut (*Cicer Arietinum* L.) Bitkisinde Verime Etki Eden Bazı Karakterlerin Alternatif Regresyon Yöntemleriyle Karşılaştırılması. Tarım Bilimleri Dergisi 2005, 11 (3) 328-333.
- Okur, S. 2009. Parametrik Ve Parametrik Olmayan Doğrusal Regresyon Analiz Yöntemlerinin Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tez, Adana.
- Orhunbilge, N. 2002. Uygulamalı Regresyon Ve Korelasyon Analizi, İ.Ü. İşletme Fakültesi Yayınları, İstanbul.
- Önder, H. 2001. Lojistik Regresyonlarda Değişken Seçimi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Özarıcı, Ö. 1996. Farklı Not Sistemlerinde Öğrencinin Başarılı Olma Olasılığının Probit Regresyon Analiziyle Değerlendirilmesi, Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Özdamar, K. 2001.SPSS ile Biyoistatistik, Kaan Kitabevi, Eskişehir.
- Özkan, K. 2009. Toprağın Tarla Kapasitesi Değişiminin Toprak Türüne Göre Temel Bileşenler Regresyon Analizi İle Modellenmesi Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi Seri: A, Sayı: 2, Issn: 1302-7085, Sayfa: 1-9.
- Polat, E. 2009. Kısmi En Küçük Kareler Regresyonu. Hacettepe Üniversitesi, Fen bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Selim, S. 2003. Sayma Veri Modelleri İle Çocuk Sayısı Belirleyicileri: Türkiye'deki Seçilmiş İller İçin Sosyoekonomik Analizler. D.E.Ü.İ.İ.B.F.Dergisi Cilt:18 Sayı:2, Ss:13-31.
- SAS, 2005. SAS/STAT Software:Hangen and Enhanced. SAS, Inst. Inc., USA.
- Topcu, Y. 2008. Çiftçilerin Tarımsal Destekleme Politikalarından Faydalanma İstekliliğinde Etkili Faktörlerin Analizi: Erzurum İli Örneği. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 21(2), 205–212.
- Ürük, E. , 2007. İstatistiksel Uygulamalarda Lojistik Regresyon Analizi. Marmara Vural, A. 2007. Aykırı Değerlerin Regresyon Modellerine Etkileri ve Sağlam Kestiriciler. Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Yay, M., Çöker, E., Uysal, Ö. 2007. Yaflam Analizinde Cox Regresyon Modeli ve Artıkların İncelenmesi. Cerrahpaşa Tıp Dergisi, 38:139-145, ISSN: 1300-5227.
- Yıldırım, N., 2010. En Küçük Kareler, Ridge Regresyon Ve Robust Regresyon Yöntemlerinde Analiz Sonuçlarına Aykırı Değerlerin Etkilerinin Belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tez, Adana.
- Vural, A. 2007. Aykırı Değerlerin Regresyon Modellerine Etkileri ve Sağlam Kestiriciler. Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.



## Çayır silajından İzole edilen Laktik Asit Bakterilerinin Plazmit İçeriklerinin Belirlenmesi

Elif Köksalan<sup>\*</sup>, Yekta Gezginç, Emin Özköse, M. Sait Ekinci, İsmail Akyol

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Kahramanmaraş

\*e-posta: [ekoksalan@ksu.edu.tr](mailto:ekoksalan@ksu.edu.tr)

### Özet

Silaj, yeşil yemin bulunmadığı dönemlerde hayvanların yeşil yem ihtiyacını karşılamak için yapılan bir fermente üründür. Silaj fermantasyonunda birçok farklı mikroorganizma grubu görev almaktadır. Bu mikroorganizmaların bir kısmı silajın oluşumunda olumlu etkiye sahipken, diğer bir kısmının varlığı ve belli ölçüde gelişimi istenmemektedir. Bu mikroflorada silajda olması istenen ve silaj yapımında önemli görevleri yerine getiren mikroorganizmaların büyük bir kısmını laktik asit bakterileri oluşturmaktadır. Ayrıca silajdaki laktik asit bakterilerinin etkinliği silajın kalitesiyle yakından ilişkilidir.

Bu çalışmada çayır silajında bulunan laktik asit bakterilerinden bazı türleri izole edilip, mikrobiyolojik tanıma testleri yapılarak, PCR ile de bu laktik asit bakterilerinin bakterilerin moleküler tanımlaması yapılmıştır. Tanımlanan bakteriler *Lactobacillus* cinsine ait *Lactobacillus buchneri*, *Lactobacillus pentosus*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus paracasei* türleridir. Bu cinse ait 4 bakteri türünün plazmit içerikleri belirlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Silaj, Laktik asit bakterileri, *Lactobacillus*, PCR



***Trigonella sp.*'nin Anaerobik Fungusların Selülaz ve Ksilanaz Üretimleri Üzerine Etkisi**  
**Ferit Can YAZDIÇ, İsmail AKYOL, Emin ÖZKÖSE\*, M. Sait EKİNCİ**

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Kahramanmaraş

\*e-posta: [eozkose@ksu.edu.tr](mailto:eozkose@ksu.edu.tr)

**Özet**

Anaerobik fungusların, ilk defa tanımlanmalarından bu yana bunlar üzerinde çeşitli enzim çalışmaları yapılmış ve yapılmaya devam etmektedir. En dirençli bitki hücre duvarı polimerlerini bile parçalayabilecek enzimlere sahip olmasından dolayı bu enzimler yüksek lifli rasyonla beslenen hayvanların rumeninde çok miktarda bulunurlar ve üzerlerinde çalışmak için iyi bir kaynak oluştururlar. Bu çalışmada *Trigonella sp.* bitkisinin anaerobik besiyerine karbon kaynağı olarak eklenmesi sonucu elde edilecek enzimlerin aktiviteleri incelenmiştir. 7 gün boyunca *Trigonella sp.* bitkisini içeren anaerobik besiyerinde geliştirilen *Orpinomyces* GMLF-6 ve *Neocallimastix* GMLF-8 anaerobik rumen funguslarının selülaz ve ksilanaz aktiviteleri gözlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Rumen fungusları, selülaz, ksilanaz ve *Trigonella sp.*



## 305 Günlük Süt Veriminin Tahmininde Çoklu Regresyon ve Yapay Sinir Ağları Modellerinin Karşılaştırılması

Çiğdem Takma<sup>1\*</sup>, Hülya Atıl<sup>1</sup>, Adel Salah Khattab<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Bornova, İzmir

<sup>2</sup> Faculty of Agriculture, Tanta University, Egypt

\*e-posta: cigdem.takma@ege.edu.tr; Tel:+90 (232) 388 18 67

### Özet

Bu çalışmada Siyah Alaca ırkı ineklerin 305 günlük süt verimleri üzerine ilkine buzağılama yaşı (İBY), servis periyodu (SP) ve kuruda kalma süresinin (KKS) etkisi çoklu doğrusal regresyon modeli ve yapay sinir ağları algoritması kullanılarak tahminlenmiştir. Analizler 1978 ile 1998 tarihleri arasında buzağılayan toplam 351 adet Siyah Alaca sığırın ilk laktasyonuna ait 305 günlük süt verimleri üzerine uygulanmıştır. Tekrarlanan deneyler sonucunda yapay sinir ağları modelinde gizli düğüm sayısı 3 alınmıştır. Ayrıca yakınsama kriteri 0.00001, maksimum iterasyon sayısı 50 ve algoritmanın sonlanması her bir çalıştırma için 20 devir (epoch) alınmıştır. Yapay sinir ağları ve çoklu regresyon modellerinin karşılaştırılmasında düzeltilmiş belirleme katsayısı ( $\bar{R}^2$ ), hata kareler ortalamasının karekökü (Root Mean Square Error-RMSE), ortalama mutlak sapma (Mean Absolute Deviation-MAD) ve ortalama mutlak yüzde hata (Mean Absolute Percentage Error-MAPE) kriterleri kullanılmıştır.

Yapay sinir ağları kullanıldığında ilk laktasyona ait düzeltilmiş belirleme katsayısı, hata kareler ortalamasının karekökü, ortalama mutlak sapma ve ortalama mutlak yüzde hata değerleri sırasıyla 0.90, 222.53, 169.14 ve 6.38 olarak bulunmuştur. Çoklu regresyonda ise bu değerler 0.87, 259.58, 194.10 ve 7.22 olarak saptanmıştır. Söz konusu kriterlere göre modeller karşılaştırıldığında, 305 günlük süt verimlerine yapay sinir ağları modelinin çoklu regresyon modelinden daha iyi uyum sağladığı gözlenmiştir. Dolayısıyla, yapay sinir ağlarının regresyon analizine alternatif bir model olabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Yapay sinir ağları, çoklu regresyon, 305 günlük süt verimi, Siyah Alaca, MAPE

### Comparison of Multiple Regression and Artificial Neural Network Models for Prediction of 305 Day Milk Yields

#### Abstract

In this study, effects of age at first calving, service period and dry period on 305 day milk yield prediction were estimated using multiple regression and artificial neural network in Holstein Friesians. Analyses were carried on first lactation 305 day milk yield of 351 Holstein calved between 1978 and 1998 years. After several experiments, appropriate hidden nodes number was found 3 for the analysis. Moreover, convergence criteria, maximum iteration number and epoch number were taken as 0.00001, 50 and 20, respectively. Adjusted coefficient of determination, root mean square error, mean absolute deviation, mean absolute percentage error criteria were used for comparison of artificial neural networks and multiple linear regression models.

Mentioned criteria were found for artificial neural networks 0.90, 222.53, 169.14 and 6.38, respectively. The results obtained with multiple linear regression were 0.87, 259.58, 194.10 and 7.22, respectively. Artificial neural network model gave better fit than multiple linear regression model. Consequently, artificial neural network was determined an alternative method to multiple regression analysis.

**Key words:** Artificial neural networks, multiple regression, 305 day milk yield, Holstein Friesian, MAPE



## Holstein Sığırlarda Kappa-kazein geni Polimorfizminin PCR-RFLP Metodu Kullanılarak Belirlenmesi

Memiş Özdemir<sup>1\*</sup>, Ünsal Doğru<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Biyometri ve Genetik A.B.D., Erzurum.

\* e-posta: [ozdemirm@atauni.edu.tr](mailto:ozdemirm@atauni.edu.tr); Tel: (442) 231 2576, Fax(442) 236 0958

### Özet

Kappa-kazein (CSN3) genetik markör olarak iyi bir potansiyele sahiptir ve süt sığırlarının genetik ıslahında kullanılabilir. Çalışmada, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde yetiştirilen Siyah-Alaca sığırlara ait CSN3 lokusunun genotip frekanslarını tespit etmek amacıyla kan numuneleri alındı ve DNA'ları elde edildi. CSN3'ün 351 baz çiftlik parçası PCR ile çoğaltılarak *Hinfi* restriksiyon enzimiyle kesildi. Örnekler %3'lük agaroz jelde yürütülerek UV ışık altında genotiplendi. Gözlenen genotip frekansları % 22,5 AA, % 12,5 BB ve % 65.0 AB şeklindeydi. Popülasyon kappa-casein lokusu bakımından dengede değildi.

**Anahtar kelimeler:** Kappa-casein, PCR-RFLP, genetik markör, polimorfizm, Siyah-Alaca,

### Detection of Kappa-Casein Gene Polymorphism by PCR-RFLP Method in Holstein Cattle

#### Abstract

Kappa-casein (CSN3) have a potential usefulness as genetic marker and could be used in the genetic improvement of dairy cattle breeds. In the study, Blood samples were collected from 80 Holstein cattles reared at Research and Application Fram Collage of Agriculture, Atatürk University and their genomic DNA were extracted. A 351 bp fragment of CSN3 was amplified and digested with *Hinfi* restriction enzymes. Samples were loaded on agarose gel (3%) and genotyped under UV light. Frequencies of CSN3 genotype were 22.5, 12.5 and 65.0 % for AA, BB and AB, respectively. The population was not in Hardy-Weinberg equilibrium.

**Key words:** Kappa-casein, PCR-RFLP, genetic marker, polymorphism, Holstein,

#### Giriş

Holstein, orjin aldığı ülke dışında 30'dan fazla ülkede yaygın şekilde yetiştiriciliği yapılan ve sığırcılık endüstrisinde önemli rol oynayan bir ırktır. Sahip olduğu üstün verim özellikler dolayısıyla yetiştiriciler tarafından tercih edilmekte ve insanlara hizmet etmektedir. İrk üzerinde yapılan klasik ıslah çalışmaları ile sahip olduğu özellikler yeterli doruğa ulaşmış ve günümüzde klasik ıslah metodları yerini, doğrudan genetik materyali esas alan yöntemlerin eşlik ettiği ıslah metodlarına bırakma durumuna gelmiştir.

Genetik materyale dayalı olarak yapılan çalışmalardaki güvenilirlik oranı oldukça yüksektir. Hayvancılıkta birçok gen tarafından determine edilen verim özellikleri, ışık, rakım, nem, sıcaklık gibi çevre şartlarından önemli derecede etkilenirken, polimorfizm gösteren, kodominant kalıtım sergileyen ya da önemli genlere yakın bölgelerde kolayca tespit edilebilen genetik markörlerin böyle çevre faktörlerinden etkilenme durumu söz konusu olmamaktadır.

Son yıllarda süt proteinleri genetik varyantlarının süt endüstrisinde özellikle peynircilik endüstrisi için önemli bir özellik arzeden sütün koagülasyon ve peynir yapım karakteristiklerinde önemli bir ilgi gördüğü açıktır. Ancak süt ile diğer verim özelliklerindeki ilişkiler farklı ırklarda değişik bilim adamları tarafından farklı korelasyonlar şeklinde ortaya konmaktadır (Mayer ve ark., 1997).

Süt sığır popülasyonlarında en önemli genetik varyantlardan biri olan Kappa-kazein'in polimorfizm gösterdiği (A, B, C, E, F, G, H, A1 ve J alleli) (Prinzenberg ve ark., 1999) ve en yaygın allellerinin A ve B olduğu bir çok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Ng-Kwai Hang,1990; Chrenek ve ark., 1996, Lunden ve ark., 1997; Ehrmann, ve ark., 1997; Kaygısız ve Doğan, 1999; Özdemir ve Doğru, 2005; Anggraeni ve ark., 2010). Bu kappa

kazein varyantlarının dağılımı ırklar arasında farklılık göstermekle beraber, kazein lokuslarının çeşitli sığır ırklarında çeşitli verim unsurlarıyla olan ilişkileri de değişiklik gösterebilmektedir. Yapılan çeşitli çalışmalarda CSN3 lokusları ile; Holstein sığırlarda süt verimini yükseltmede dolaylı seleksiyonda kullanılabileceği (Tarasevich, 1984), süt protein genlerinin süt verimi ve kompozisyonu için marker olarak ve bu amaçla süt sığıri seleksiyon programlarında değerli bir araç olarak kullanılabileceği (Ne-Kwai Hang ve ark., 1990; Sitkowska ve ark., 2008) bildirilmiştir. Vincenzo (1976), süt ve yağ verimi ile fertilité ve buzağı yaşama gücü bakımından CSN3 BB tipinin dolaylı seleksiyonda kullanılabileceğini bildirirken, aynı şekilde yapılan çalışmalarda, daha yüksek süt verimi için CSN3 B fenotipi arzulanan genetik varyant olarak bildirilmiştir (Buchberger 1995; Özdemir ve Doğru, 2005). Chung ve ark. (1996), süt sığıri popülasyonlarında yaptıkları polimorfizm çalışmalarında, CSN3 AA veya AB tipi sığırların seçimi ile süt ve yağ veriminin ıslahı için avantajlı olacağını ve sonuçta süt protein lokuslarının sığırların genetik ıslahında genetik markör olarak kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Çalışmanın amacı, PCR-RFLP metodu ile Holstein sığırlarda CSN3 genetik varyantlarını tespit etmek, sığır yetiştiriciliğinin gelecekte ıslah ve yetiştirme programlarının oluşturulmasında üstün verimli bireylerin seçilebilmesi için gerekli olan verilerin doğru olarak toplanmasına katkı sağlamaktır. ıslah çalışmalarında genetik markörlerin kullanılması, verim yönünden üstün verimli bireylerin oluşturacağı popülasyonların elde edilmesi ve üretim kapasitesinin artırılması bakımından önem arz etmektedir.

## **Materyal ve Metod**

### **Materyal**

Kan örnekleri Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Araştırma ve Uygulama Çiftliği'nde yetiştirilen 80 adet Holstein sığırdan K3EDTA'lı tüplere alındı ve laboratuarda DNA'sı elde edilinceye kadar -20'de muhafaza edildi. Genomik DNA tüm kandan Purgene kit (Gentra Systems, Minnesota, USA) kullanılarak elde edildi ve 4 °C'de saklandı.

### **Metod**

Hayvanların CSN3 genotiplerinin belirlenmesinde PCR-RFLP yönteminden yararlanıldı. Bu amaçla κ-Cn'e özel primerler (5'-ATT TAT GGC CAT TCC ACC AA-3' ve 5'-ATT AGC CCA TTT CGC CTT CT-3') 351 bç'lik bölgeyi çoğaltmak için kullanıldı. PCR karışımı toplam hacim 30 µl olacak şekilde; yaklaşık 150 ng DNA, her bir primerden 1 µM, 10X PCR buffer, 1.5 mM MgCl<sub>2</sub>, 100 µM dNTPmix ve 0.5 U Taq DNA Polimeraz ile oluşturuldu. PCR şartları; 94°C'de 5 dakika, 30 döngü için; 94°C'de 45 sn, 60°C'de 45 sn ve 72°C'de 60 sn ve son olarak 72°C'de 7 dakika şeklindeydi.

RFLP için toplam hacim 20 µl reaksiyon karışımı (15 µl PCR ürünü, 2 µl restriksiyon enzim buffer'ı, 5 U Hinfl ve 2.8 ul dH<sub>2</sub>O) hazırlandı ve 37°C'de bir gece inkübasyona bırakıldı. Kesim sonrası ürünler % 3'lük agaroz jel'de 45 Volt'da yaklaşık 150 dakika yürütüldü ve sonuçlar Etidyum Bromür varlığında UV ışık altında gözlemlendi. Çalışmada, kappa-kazein gen yeri bakımından popülasyonun genetik denge testi X2 testi ile incelendi (Yıldız ve ark., 1999).

### **Bulgular**

351 baz çiftlik kazein gen parçası spesifik primerler kullanılarak PCR ile çoğaltıldı ve Hinfl restriksiyon enzimi ile kesilerek agaroz jel elektroforezinde yürütüldü. Jelde 3 bant gözlemlendi. CSN3 BB genotipi 261/89, AA genotipi 131/131/89 ve AB genotipi 262/131/131/89 şeklinde bantlara sahipti. CSN3 A ve B allel gen frekansları 0,55 ve 0,45 olarak hesaplandı (Çizelge 1). Farklı ülkelerde Holstein ırkı üzerinde yapılan bir çok çalışmada CSN3 A allel gen frekansı %49-83 değerleri arasında tespit edilmiştir (Ng-Kwai Hang,1990; Michalak, 1997; Lunden ve ark., 1997; Ehrmann ve ark., 1997; Kaygısız ve Doğan, 1999; Ozdemir ve Doğru, 2005; Sitkowska ve ark., 2008; Anggraeni ve ark., 2010). Çalışmadan elde edilen frekans değerleri literatür bilgileriyle uyum içerisinde bulunmuştur.

CSN3 fenotip frekansları bakımından popülasyonda en yüksek CSN3 AB fenotipi tespit edilirken bunu CSN3 AA ve CSN3 BB fenotip grupları izlemiştir (Çizelge 1). CSN3 fenotip frekansları bakımından popülasyonda genetik denge testi önemli bulunmuştur (P<0.05).

Çizelge 1: Kappa-kazein (CSN3) genotip dağılımı, gen frekansları ve standart hataları.

Genotip (%)			A	B	$\chi^2$
AA	AB	BB	x ± Sx	x ± Sx	
22.5	65.0	12.5	0.55 0.039	0.45 0.039	7.844*

\*:P<0.05; x:gen frekansı; Sx: standart hata

CSN3 fenotip grupları arasındaki farklılık ırklar arasında, hatta aynı ırk içerisinde sürüden sürüye değişebilmektedir. Nitekim A allel frekansının farklı sürülerden elde edilen %49-83 frekans aralığı CSN3 polimorfizminin oldukça yüksek bir varyasyona sahip olduğunu göstermektedir.

Hayvan ıslahına dolaylı katkı sağlayacak genetik markörlerin tespiti ile arzulanan verim hedeflerine ulaşmanın ilk adımı atılmış olmaktadır. Bu markörlerin ancak doğru şekilde elde edilmiş verim özellikleriyle ilişkilendirilmesi ve seleksiyonda kullanılması ile önemi artmaktadır. Bu amaçla Ülkemizde verim kayıtlarının düzenli olarak tutulduğu popülasyonlara ihtiyaç duyulmakta, özellikle yerli gen kaynaklarımızın ıslahında önemli yer teşkil eden verim kayıtlarının hassasiyetle tutulması ve genetik markörlerin tespiti öncelik arz etmektedir.

Sonuç olarak, genetik markörlerin tespit edilmesinde kullanılan ekonomik, güvenilir ve hızlı bir metot olarak PCR-RFLP analizi, çalışmada kappa kazeinin 3 genotipini (AA, AB ve BB) belirlemekte başarılı olarak kullanılmıştır. Tespit edilen markörlerin birçok popülasyonda tekrarlanması ve verim kayıtları ile bu genetik markörlerin ilişkilendirilmesi suretiyle güçlü ıslah araçlarının tespiti sığırların ıslahına ivme kazandıracaktır.

#### Teşekkür

Bu çalışma Atatürk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeler Fonu (Proje no: 2004/57) tarafından desteklenerek yürütülmüştür. Atatürk Üniversitesi BAP kuruluna teşekkürlerimizi sunarız.

#### Kaynaklar

- Anggraeni, A., Sumantri, C., Farajallah, A., Andreas, E. 2010. Kappa-Casein Genotypic Frequencies in Holstein-Friesian Dairy Cattle in West Java Province. *Media Peternakan*, Agustus 2010, p:61-67.
- Buchberger, J. 1995. Genetic polymorphism of milk proteins: differences between breeds. *International Dairy Federation Bulletin*, 304:5-6
- Chung, H.Y., Lee, H.K., Chen, K.J., You, C.H., Park, K.D., Kim, K.N., Chung, E.R. 1996. Studies on the relationships between biochemical polymorphisms and production traits in dairy cattle. *Korean Journal of Dairy Science*, 18:1, 7-16, (Abst.).
- Ehrmann, S., Bartenschlager, H., Gelderman, H. 1997. Quantification of gene effects on single milk proteins in selected groups of dairy cows. *Journal of Anim. Breed. Genet.* 114:121-132.
- Kaygısız, A., Doğan, M. 1999. Siyah-Alaca ineklerde süt protein polimorfizminin genetiği ve süt verim özellikleriyle ilişkisi. *Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences*, 23: Ek sayı 3, 447-454.
- Lunden, A., Nilsson, M., Janson, L. 1997. Market effect of  $\beta$ -lactoglobulin polymorphism on the ratio of casein to total protein in milk. *Journal of Dairy Science*, 80: 2996-3005.
- Mayer, H.K., Marchler, A., Prohaska, C., Norz, R. 1997. Milk Protein Polymorphism in Austrian dairy cattle breeds. *Milchwissenschaft*, 52:7, 366-369.
- Michalak, B.W. 1997. Polymorphism of milk proteins in a herd with a high Holstein inheritance and its relationship with some performance traits. *Roczniki Naukowe Zootechniki*, 24:2, 7-21, (Abst.).
- Ng-Kwai-Hang, K.F., Monardes, H.G., Hayes, J.F. 1990. Association between genetic polymorphism and milk production and composition. *Brief Communications of the XXIII International Dairy Congress*, Montreal, October 8-12, 1990, Vol.I,65, (Abst.).
- Özdemir, M., Doğru, Ü. 2005. Relationships between Kappa-casein polymorphism and production traits in Brown Swiss and Holstein. *J. Applied Anim. Res.* 27(2):101-104.

- Prinzenberg, E.M., Krause I., Erhardt G. 1999. SSCP analysis at the bovine CSN3 locus discriminates 6 alleles corresponding to known protein variants (A, B, C, E, F, G) and 3 new DNA polymorphisms (H, I, A(1)). *Anim. Biotech.*, 10: 49-62.
- Sitkowska B., Neja W., Wisniewska E. 2008. Relations between kappa-casein polymorphism (CSN3) and milk performance traits in heifer cows. *Journal of Central European Agriculture* (9) 4: 641-644.
- Tarasevich, L.F. 1984. Genetic polymorphism of blood and milk proteins in Black Pied cows and its relationship with milk yield. *Anim. Breed. Abst.* 52, 4555.
- Vincenzo, R. 1976. Genetic polymorphism of milk proteins and the possibility of its use in breeding. *Anim. Breed. Abst.* 44, 3631.
- Yıldız, N., Akbulut, Ö., Bircan, H. 1999. İstatistiğe Giriş. Aktif Yayınevi. İstanbul.





## SÜT SIĞIRLARINDA BULANIK MANTIK TABANLI KARAR DESTEK SİSTEMİ

Hülya Atıl<sup>1</sup> Aslı Akkaptan<sup>1</sup> Çiğdem Takma<sup>1</sup> Tarık Ayyılmaz<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Bornova/İZMİR

e-posta: [hulya.atil@ege.edu.tr](mailto:hulya.atil@ege.edu.tr) Tel:02323111451 Fax: 02323881867

### ÖZET

İnsanlar yaşanan sorunlar karşısında sahip oldukları sözel ve sayısal veriler ile en uygun çözüme ulaşmak amacıyla çeşitli yöntemler kullanmaktadır. Yapay zeka yöntemlerinden biri olan bulanık mantık, belirsizlik içeren bilgileri insanların düşünce yapısına en uygun biçimde modelleyebilmesi ile özellikle karar alma süreçlerinde insanlara daha gerçekçi bir bakış açısı sunmaktadır.

Bu çalışmada bulanık mantığın hayvancılık alanında başarılı bir şekilde kullanılabildiği gösterilmek istenmiştir. Bu amaçla, Siyah Alaca ırkı süt siğirlerinin ilk iki laktasyonlarına ait 305 günlük süt verimlerine dayalı gerçek verim yetenekleri, buzağılama aralığı ve gebelik başına yapılan aşım sayısı bilgileri temel alınarak ayıklanacak hayvanların belirlenmesini sağlayan bulanık mantık tabanlı bir karar destek sistemi oluşturulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Bulanık Mantık, Bulanık Kümeler, Karar Destek Sistemleri

## FUZZY LOGIC-BASED DECISION SUPPORT SYSTEM FOR DAIRY CATTLE

### ABSTRACT

People are faced with uncertainties due to their environment. They make a decision and solve the problems with linguistic qualifiers. Fuzzy logic which is the method of artificial intelligence can modeling data that including uncertainly the most appropriate way to the mindset of people. Rather than certain difference in the classical logic, the statements that described partial correct or partial wrong in fuzzy logic exhibit the close to the truth expression. Propositions correspond to the classical binary logic (0,1), the theory of fuzzy logic with multiple propositions have been used successfully in applied science disciplines such as medicine, biology and agriculture.

In this study, usability of fuzzy logic in animal science has been shown. Test day milk records and reproductive data of Holstein Friesian were analyzed and a decision support system was developed for culling of Holsteins.

**Key Words:** Fuzzy Logic, Fuzzy Sets, Decision Support Systems.

### GİRİŞ

Bulanık mantık ilk olarak Lotfi A.Zadeh tarafından ortaya konmuştur (Zadeh, 1965). Zadeh önermelerin doğruluğunu, kesin doğru veya kesin yanlış arasındaki sonsuz sayıda doğruluk derecesi içeren kümedeki değerler veya sayısal anlamda, klasik mantıkta yer alan sadece "1" ve sadece "0" ifadelerinin aksine, [0,1] arasındaki değerlerle ilişkilendirilmiş bir fonksiyon şeklinde tanımlanmıştır. (Zadeh, 1965; Şen, 2001; Baykal ve Beyan 2004).

Bulanık mantık, belirsizliklerle dolu gerçek dünyada özellikle sözel verilerin işlenmesinde oldukça etkindir. Örneğin bir hayvanın süt verimini iki değerli mantık sistemine göre sadece düşük veya yüksek verimli olarak tanımlamak doğanın yapısına uygun değildir. 'Biraz' veya 'Çok' gibi dilsel niteleyicilerle oluşturulan ikiden fazla verim sınıfı (çok düşük, biraz düşük, düşük, yüksek, çok yüksek) ile bulanık kümeler tanımlanmakta ve verilerin gerçeğe daha uygun modellenmesi sağlanmaktadır.

Hayvancılık alanındaki önemli konulardan birisi hayvanların ayıklama işleminin doğru ve bilinçli bir şekilde yapılması ve bununla doğrudan ilişkili olarak sürü yönetimi başarısıdır. Hayvancılık işletmelerinin diğer tüm işletme türlerinde olduğu gibi amacı, karlı bir üretimin devamlılığını sağlayabilmektir. Sürünün verim kalitesini düşürmeden, hayvanlardan olabildiğince uzun süre yararlanmak, sürü yenileme maliyetini düşürmektedir, dolayısı ile sürü ömrünün uzunluğu işletme karlılığını olumlu anlamda etkilemektedir. Bulanık

mantık yaklaşımı ile oluşturulacak karar destek sistemleri, bu alanda çalışan bireylere işletme karlılığının başarısında kararların doğru, hızlı ve objektif bir bakış açısı ile alınmasında önemli katkılar sağlamaktadır.

Bu çalışmanın amacı, bulanık mantık tabanlı karar destek sisteminin oluşumu hakkında temel bilgilere yer vermek ve bu sistem sayesinde süt sığırlarının ayıklama kararının gerçekleştirilmesini sağlamaktır.

## MATERYAL VE YÖNTEM

### Materyal

Çalışmada, bir işletmeye ihale yolu ile aktarılan 40 adet siyah alaca ırkı süt sığına ait veriler kullanılmıştır. Ayıklama kararı verilirken yetiştiriciler öncelikle hayvanların sağlık durumlarını değerlendirmektedirler. Bu çalışmada kullanılan veri setinde yer alan hayvanların hastalıklardan arı olduğu kabul edilmiştir. Oluşturulan karar destek sisteminde girdi değişkenleri, hayvanların ilk iki laktasyonlarına ait 305 güne göre düzeltilmiş süt verimlerine dayalı gerçek verim yetenekleri ile buzağılama aralığı ve servis periyodu olarak belirlenmiştir. Karar destek sisteminin çıktısı ayıklama kararı olarak amaçlanmıştır. Veri setinde yer alan 40 adet hayvanın gerçek verim yetenekleri,

$$GVY = \frac{n.r}{1 + (n-1).r} \times \frac{\left[ \sum_{i=1}^n (P_i - \bar{P}_i) \right]}{n}$$

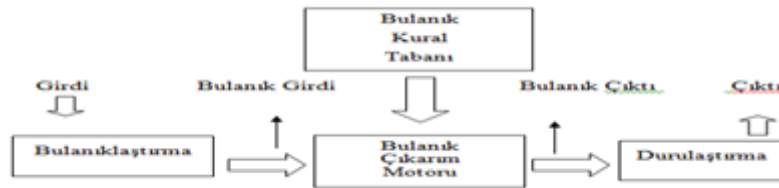
formülü ile hesaplanmıştır. Bu formülde  $P_i$ , ergin yaşa göre düzeltme faktörleri ile birlikte ineğin her verimini;  $\bar{P}_i$ , verimin elde edildiği döneme karşılık gelen sürü ortalamasını; n, ineğe ait laktasyon kayıt sayısı; r ise verim ölçütüne ait tekrarlanma derecesini temsil etmektedir. Sürü bazında ortalama hesaplanırken mevsimin ve çevrenin negatif etkisini tam anlamıyla elemine edebilmek amacıyla hayvanların ihale yolu ile aktarılmadan önce yer aldığı sürüdeki 138 adet hayvanın ilk iki laktasyonuna ait verimlerin ortalaması alınmıştır. Buzağılama aralığı ve servis periyodu için sürü ortalamaları ideal değer olarak belirlenmiştir.

Verilerin analizi MATLAB (sürüm R2010b) ve SPSS 16.0 paket programları ile gerçekleştirilmiştir.

### Yöntem

Gerçek hayattaki sistemlerin içerdiği karmaşıklık, karşılaşılan problemlerde çözüm üretme konusunda kesinlik özelliği taşıyan matematiksel formüllerle yapılan hesaplamaları zamanla yetersiz kılmıştır. İnsanların düşünce yapısında yer alan sözel verilerin işlenmesinde bulanık mantık kullanılarak oluşturulan sistemler sözel verilerden sayısal verilere geçişte bir köprü görevi görmektedir (Ross, 2004; Şen, 2001).

Bulanık sistemler temelde dört bileşenden oluşmaktadır: Bulanık kural tabanı, bulanık çıkarım motoru (karar verme birimi), bulanıklaştırıcı ve durulaştırıcı. Şekil 1'de bulanık bir sistemin genel yapısı görülmektedir.



Şekil 1. Bulanık Sistem Genel Yapısı

### Bulanıklaştırma Birimi

Bulanıklaştırma aşamasında dışarıdan gelen verilerin, sistemin çıkarım mekanizması ile bulanık kural tabanındaki bilgiler kullanılarak, işlenmesi amacıyla ön hazırlıklar yapılmaktadır (Wang, 1997; Elmas, 2003). Bulanıklaştırma aşamasında öncelikle üyelik fonksiyonları ve bu fonksiyonların konumları belirlenmektedir.

X evrensel kümesinde tanımlanan A bulanık kümesi için  $\mu_A$  üyelik fonksiyonu,

$$\mu_A : X \rightarrow [0,1]$$

şeklinde ifade edilmektedir.

Bir bulanık küme, o kümenin elemanları ve elemanların üyelik dereceleri ile oluşturulabilir. A bir bulanık küme olmak üzere aşağıdaki gibi tanımlanabilir,

$$A = \{x / \mu_A(x) | x \in X\}$$

Uygulamada en fazla kullanılan üyelik fonksiyonu tipleri üçgen, yamuk, çan şeklinde, Gauss, Sigmoidal, S ve  $\pi$  üyelik fonksiyonlarıdır. Bu çalışma kapsamında bulanıklaştırma aşamasında üçgen ve yamuk üyelik fonksiyonları kullanılacaktır.

Üçgen üyelik fonksiyonu a, b ve c gibi üç parametre ile,

$$\mu_A(x; a, b, c) = \begin{cases} a \leq x \leq b & \text{ise } (x-a)/(b-a) \\ b \leq x \leq c & \text{ise } (c-x)/(c-b) \\ x > c \text{ veya } x < a & \text{ise } 0 \end{cases}$$

şeklinde ifade edilir.

Yamuk üyelik fonksiyonu a, b, c ve d parametreleri ile tanımlanmakta ve

$$\mu_A(x; a, b, c, d) = \begin{cases} a \leq x \leq b & \text{ise } (x-a)/(b-a) \\ b \leq x \leq c & \text{ise } 1 \\ c \leq x \leq d & \text{ise } (d-x)/(d-c) \\ x > d \text{ ve } x < a & \text{ise } 0 \end{cases}$$

şeklinde gösterilmektedir.

#### **Çıkarım Birimi**

Bulanık kural tabanında sisteme gelen veriler işlenmeye hazır halde getirildikten sonra “eğer-o halde” şeklinde tanımlı kurallara göre çıkarım mekanizması tarafından işlenmektedir. Tanımlanan parametrelere göre yapısal bir öğrenme gerçekleşmektedir (Baykal ve Beyan; 2004; Wang, 1997). Bulanık çıkarım mekanizmasında bilgi çeşitli yöntemler aracılığıyla modellenmektedir. Çıkarım yöntemleri adı verilen bu yöntemler, Mamdani yöntemi Larsen yöntemi, Tsukamoto yöntemi ve Tagaki-Sugeno-Kang yöntemi şeklinde ifade edilmektedir. Bu çalışma kapsamında Mamdani çıkarım yöntemi kullanılacaktır. Bu yöntemin kural yapısı,

**Eğer  $x_1=A_1$  ve  $x_2=B_1$  ise o halde  $z_1=C_1$**

**Eğer  $x_1=A_2$  veya  $x_2=B_2$  ise o halde  $z_2=C_2$**

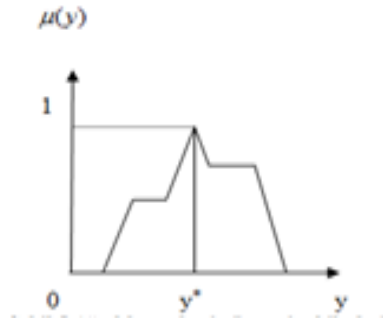
şeklinde gösterilmektedir. Burada  $x_1$  ve  $x_2$  girdi değişkenlerini z ise çıktı değişkenini temsil etmektedir.  $A_1, B_1, A_2$  ve  $B_2$  üyelik fonksiyonları, C ise her kuralın sonucunda çıkan bulanık sonuç kümesidir.  $w_1$  ve  $w_2$  eşik değerleri “ve” ve “veya” bulanık işlemcilerine göre belirlenmektedir. Eğer “ve” işlemcisi kullanılıyor ise bulanık kümelerde kesişim özelliği ( $\mu_{A \cap B}(x) = \min[\mu_A(x), \mu_B(x)]$ ) esasına göre eşik değeri üyelik derecesi en küçük olana eşit olmaktadır, eğer “veya” işlemcisi kullanılıyor ise eşik değeri bulanık kümelerde birleşim işlemi ( $\mu_{A \cup B}(x) = \max[\mu_A(x), \mu_B(x)]$ ) esasına göre en büyük üyelik derecesine eşit olmaktadır. Sonuç bulanık kümesi bulanık kümelerde birleşim işlemi esasına göre oluşturulmaktadır (Elmas, 2003; Görgülü, 2007; Ross, 2004).

#### **Durulaştırma Birimi**

Durulaştırma kısmında, bulanık çıkarım motorunda elde edilen bulanık kümenin kesin bir değere dönüştürülmesi işlemi gerçekleşmektedir. Uygulamalarda en büyük üyelik ilkesi, ortalama en büyük üyelik, ağırlıklı ortalama yöntemi, en büyüklerin en küçüğü ve en büyüklerin en büyüğü gibi durulaştırma yöntemleri kullanılmaktadır (Baykal ve Beyan, 2004; Elmas, 2003). Bu çalışma kapsamında ağırlık merkezi yöntemi kullanılacaktır. Durulaştırma değeri,

$$y^* = \frac{\sum_{i=1}^n y_i \cdot \mu_C(y_i)}{\sum_{i=1}^n \mu_C(y_i)}$$

eşitliği ile hesaplanmaktadır. Şekilsel gösterimi Şekil 2'deki gibidir (Elmas, 2003).

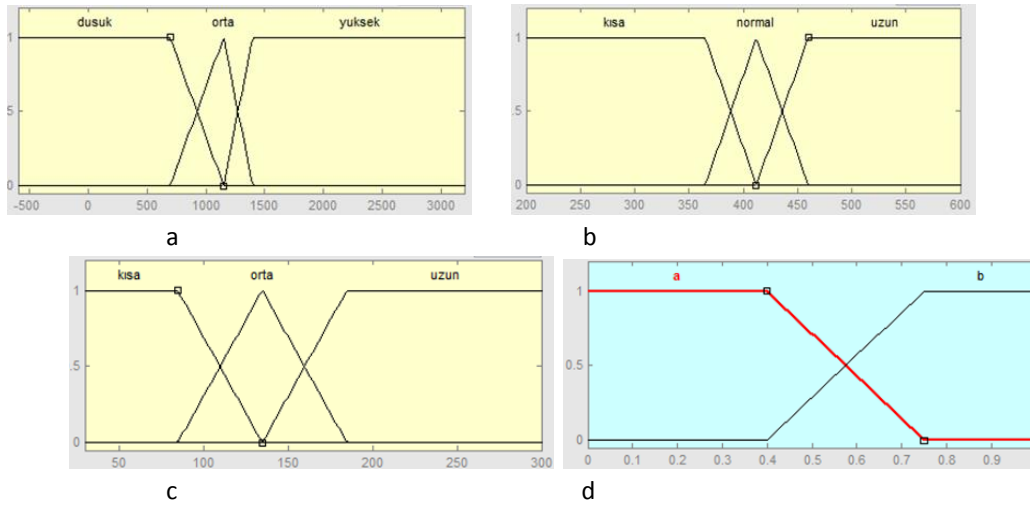


Şekil 2. Ağırlık Merkezi Durulaştırma Yöntemi

## BULGULAR

Karar destek sisteminin tasarım sürecinde girdi değişkenlerinin tanımlanması, kuralların formülasyonu ve üyelik fonksiyonlarının oluşturulmasında, bu konuda daha önce yapılan çalışmalardan ve konusunda uzman kişilerin bilgi ve deneyimlerinden yararlanılmıştır. Uzmanlar ayıklama kararlarının alınmasında öncelikli olarak üreme sorunları, meme sağlığı ile ayak ve bacak sorunları ve üretim seviyesi gibi önemli faktörler üzerinde durmaktadırlar. Bu çalışmada, veri setinde yer alan üretim ve üreme bilgilerinden 305 günlük süt verimine dayalı gerçek verim yeteneği buzağılama aralığı ve servis periyodu girdi değişkenleri olarak tanımlanmış ve ayıklama kararı çıktı değişkeni olarak belirlenmiştir.

Bulanıklaştırma işleminin gerçekleşmesi amacıyla her bir girdi değişkenine ait üyelik fonksiyonları tanımlanmış ve x eksenindeki konumları belirlenmiştir. Şekil 3'de Matlab programında yer alan bulanık mantık araç kutusu yardımıyla oluşturulan 305 günlük süt verimine dayalı gerçek verim yeteneği, buzağılama aralığı ve servis periyodu girdi değişkenlerine ait üyelik fonksiyonları ve ayıklama kararını temsil eden çıktı değişkeni yer almaktadır.



Şekil 3. Gerçek Verim Yeteneği (a), Buzağılama Aralığı (b), Servis Periyodu (c), girdi değişkenlerine ait üyelik fonksiyonları, (d) Ayıklama kararını temsil eden çıktı değişkeni

Çıkarım yöntemi olarak Mamdani yöntemi kullanılmış ve bulanıklaştırma birimindeki bilgiler ışığında 27 adet bulanık "eğer-o halde" kuralı yazılmıştır. Kurallardan bazıları aşağıdaki gibi ifade edilmektedir.

**Kural 1** Eğer GVV yüksek ve BU uzun ve SP uzun O halde Ayıklama Kararı **Evet(b)**

**Kural 5** Eğer GVV yüksek ve BU normal ve SP orta O halde Ayıklama Kararı **Hayır(a)**

**Kural 27** Eğer GVV düşük ve BU kısa ve SP kısa O halde Ayıklama Kararı **Evet(b)**

## SONUÇ

Günümüzde karşılaşılan sorunların gittikçe daha karmaşık hale gelmesiyle çözüm üretme amacıyla oluşturulan bazı sistemler bu sorunlar karşısında yetersiz kalabilmektedir. Söz konusu sistem değişkenleri matematiksel modelleme için yeterince kesinlik değeri taşıyabilir, böyle durumlarda uzman bir kişinin

deneyimlerine başvurma yoluna gidilebilir. Uzman kişi günlük hayatta sıkça kullanılan “çok az, az, orta, çok” gibi dilsel niteleyicilerle görüş bildirir. Uzmanlardan alınan dilsel ifadeler bulanık mantığın sağladığı matematiksel temel ile bilgisayar ortamına aktarılmakta ve gerçek hayata uygun çözümler üretilebilmektedir. Diğer tüm işletme yapılarında olduğu gibi hayvansal üretim yapan işletmelerde de amaç karlı bir üretimin devamlılığını sağlayabilmektir. Sürünün verim kalitesini düşürmeden, hayvanlardan olabildiğince uzun süre yararlanmak, sürü yenileme maliyetini düşürmekte, dolayısı ile sürü ömrünün uzunluğu süt sığırları işletmelerinin karlılığını olumlu anlamda doğrudan etkilemektedir. Günümüzde, uzman görüşlerini taklit eden bulanık mantık gibi bilgisayar sistemleri uzman bilgilerini elde tutabilmekte ve kullanımı sayesinde maliyet ve uzmanlardan kaynaklı sorunların giderilmesinde geleneksel yöntemlere alternatif bir yaklaşım yöntemi olarak görülmektedir.

Bu çalışmada, bulanık mantık yöntemi ile oluşturulan karar destek sisteminin, süt sığırlarına ait üreme ve üretim verileri ışığında ayıklama kararlarının alınmasında, hayvancılık alanında çalışan kişilere yardımcı olması amaçlanmıştır. Araştırmada hayvanların gerçek verim yetenekleri ilk olarak 305 güne göre düzeltilmiş ilk iki laktasyona ait süt verim ortalamalarına daha sonra sadece aktarılan 40 adet hayvanın sürü ortalamalarına ve son olarak hayvanların geldikleri sürüye ait 138 adet hayvanın sürü ortalaması kullanılarak hesaplanmıştır. Sonuçlar varyasyonun fazla olduğu durumlarda mevsim ve çevrenin olumsuz etkilerinin çok daha iyi bir şekilde giderilebildiğini göstermektedir.

Veriler karar destek sistemine girildiğinde uzman kararları ile sistemin verdiği kararlar arasında %85 benzerlik bulunmaktadır. Bu durum bulanık mantık tabanlı oluşturulacak karar destek sistemlerinin hayvancılık alanında başarı ile uygulanabileceğini göstermektedir.

#### **KAYNAKLAR**

- Arifoğlu, U., 2005, Matlab Simulink ve Mühendislik Uygulamaları, Alfa Yayınları, İstanbul, 895s.
- Baykal, N. ve Beyan, T., 2004, Bulanık Mantık İlke ve Temelleri. Bıçaklar Kitapevi, Ankara.
- de Mol R. M., Woldtf W. E., 2001. Application of Fuzzy Logic in Automated Cow-Status Monitoring. *Journal of Dairy Science*. 84: 400–410.
- Elmas, Ç., 2003, Bulanık Mantık Denetleyiciler. Şeçkin yayıncılık, Ankara.
- Görgülü, Ö., Bulanık Mantık (Fuzzy Logic) Teorisi ve Tarımda Kullanım Olanakları Üzerine Bir Araştırma . Mustafa Kemal Üniversitesi, Doktora Tezi, 98 s, Hatay.
- Grinspan, P., Edan, Y., Kahne.H., Maltz, E., 1994, A fuzzy Logic Expert System for Dairy Cow Transfer Between Feding Groups. *Transactions of The ASAE*, 37(5):1647–1654.
- Kara, K.N., Koyuncu, M., Tuncel, E., 2010. Siyah Alaca İneklerde Damızlıkta Kalma Süresi ve Sürüden Çıkarma Nedenleri. *Hayvansal Üretim* 51(1): 16-20.
- Klir, J.G., Yuan, B. 1995. *Fuzzy Sets and Fuzzy Logic: Theory and Application*. Prentice Hall, New Jersey.
- Memmedova, N. ve Keskin, İ., 2009, Hayvancılıkta bulanık mantık uygulamaları, Selçuk Üniversitesi Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 23(47):89-95.
- Morag, I., Edan, Y. ve Malttz, E., 2001. An Individual Feed Allocation Decision Support System for the Dairy Farm. *Journal of Agricultural Engineering Research*, 79(2):167–176.
- Ross, T. J., 2004. *Fuzzy Logic with Engineering Applications*. John Wiley & Sons, USA.
- Salehi, F., Lacroix, K.M. ve Wade, K.M., 2000. Development of Neuro-Fuzzifiers for Qualitative Analyses of Milk Yield. *Computers and Electronics in Agriculture*, 28(3): 171–186.
- Sivanandam, S.N., Sumathi, S. and Deepa, S.N., 2007, *İntroduction to Fuzzy Logic Using MATLAB*, Springer, Berlin, 430p.
- Strasser, M, Lacroix, R., Kok, R. ve Wade, K.M., 1997. A Second Generation Decision Support System fort he Recommendation of Dairy Cattle Culling Decisions. *Annual Research Report*. 13-17p.
- Şen, Z., 2001. Bulanık (Fuzzy) Mantık ve Modelleme İlkeleri. Bilge kültür sanat yayınları, İstanbul.
- Uzmay, C. 1998. E.Ü. Ziraat Fakültesi ve Ege Bölge Zirai Araştırma Enstitüsünde yetiştirilen Sığırlarda Fertilitte. Ege Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi.
- Wade, K.M., Lacroix, R. and Strasser, M., 2005. Fuzzy Logic Membership Values as a Ranking Tool for Breeding Purposes in Dairy Cattle.
- Wang, L, 1997. *A Course In Fuzzy Systems and Control*. Prentice Hall, New Jersey.
- Zadeh, L.A., 1965. Fuzzy Sets. *Information and Control*, 8(3):338-353.

POSTER BİLDİRİLER  
Z Ç Ş aş Bilim Alanı  
(Hayvan Yetiştirme)

---

## **Küçükbaş Bilim Alanı (Hayvan Yetiştirme)**

---

### **Van İli Çoban Eğitimi ve İstihdamı**

Kadir Karakuş, S. Seçkin Tuncer, Cemal Budağ

### **Türkiye'nin Coğrafi İşaretili Hayvansal Ürünler Kapasitesi Üzerine Bir Değerlendirme**

İrfan Daşkiran, Nazan Darcan

### **Karya Kuzularında Besi, Kesim ve Karkas Özellikleri**

Engin Yaralı, Orhan Karaca

### **Süt Keçisi Yetiştiriciliğinde Sağlık Koruma Programı**

Mahmut Çınar, Ayhan Ceyhan

### **Yeni Doğan Kuzu ve Oğlakların Mide Tüpü Uygulamasıyla Beslenmesi**

Kağan Tan, Turgay Taşkın

### **Keçi Gen Kaynaklarının Orijini, Dağılımı, Evcilleştirilmesi ve Genetik Çeşitliliği Tehdit Eden Faktörler**

Sezen Ocak, Nazan Koluman

### **Koyunlarda Kimi Üreme Davranışları**

Vahdettin Sarıyel, Birol Dağ

### **Koyun ve Keçi Yetiştiriciliği Açısından Anız ve Önemi**

Murat Yılmaz, Tufan Altın, A. Önder Üstündağ

### **Norduz Keçisi Oğlaklarında Yaşama Gücü ve Sütten Kesim Ağırlığı Üzerine Analık Davranışı Puanının (MBS) Etkisi**

Ayhan Yılmaz, Serhat Karaca, Mehmet Bingöl, Aşkın Kor

### **Yetiştirici Koşullarında Kıl Keçilerin Meme Özellikleri ile Süt Verim Özellikleri Arasındaki İlişkiler**

Okan Atay, Özdal Gökdal, Ali Kemali Özüğür, Vadullah Eren

### **Yetiştirici Koşullarında Keçilerde Kızgınlığın Senkronizasyonu ve Döl Verim Sonuçları**

Özdal Gökdal, Okan Atay, Ali Kemali Özüğür, Vadullah Eren

### **Norduz Keçilerinde Bazı Tanımlayıcı Verim Özellikleri ve Vücut Ölçüleri**

Mehmet Bingöl, Özdal Gökdal, Turgut Aygün, Ayhan Yılmaz, İrfan Daşkiran

### **Çanakkale Koşullarında Yetiştirilen Türk Saanen Oğlaklarına Ait Sağlık Uygulaması Kayıtlarında Aylık Hastalık İnsidansı Değişimi**

Coşkun Konyalı, Baver Coşkun, Cemil Tölü, Gürbüz Daş, Türker Savaş

### **Keçi Yetiştiriciliğinde Sağlık Kayıtları: Kayıt ve Değerlendirmede Karşılaşılan Güçlükler**

Coşkun Konyalı, Baver Coşkun, Türker Savaş

### **Yetiştirici Koşullarında Bulunan Norduz ve Karakaş Koçlarının Spermatolojik Özellikleri**

Kadir Kırk

### **Karya Kuzularda Büyüme Özellikleri**

Orhan Karaca, Onur Yılmaz, İbrahim Cemal

### **Karya Kuzularda Sütten Kesime Kadar Yaşama Gücü**

Onur Yılmaz, Murat Yılmaz, İbrahim Cemal, Orhan Karaca, Nezih Ata

### **Keçilerin Üreme Aktivitesinde Hormonal ve Metabolik Etkileşimler**

Dilek Kor, Murat Demirel

### **Koyunlarda Üremeyi Etkileyen Faktörler**

Fatma Tülin Özbaşer

### **Kıvırcık, Sakız ve Gökçeada Yerli Koyun Irklarımızın Aşım Dönemi Bazı Eşeyssel Davranışlarının Belirlenmesi**

M. Akif Yüksel, Tamer Sezenler, Mesut Yıldırım, Cemil Tölü

### **Değişen İhtiyaç ve Teknolojiler İçerisinde Yünün Geleceği**

S. Seçkin Tuncer, Cemal Budağ, Kadir Karakuş

### **Gökçeada'da Üretilen Keçi Sütlerinden Yapılan Peynirlerin Bazı Özellikleri**

Cemil Tölü, Kurban Yaşar, A. Adnan Hayaloğlu, Türker Savaş

### **Mastif Tipi Yerli Köpeklerde Canlı Ağırlık ve Bazı Vücut Ölçüleri**

Fatih Atasoy, Bora Özarslan, Banu Yüceer, Afşin Kocakaya



## Van İli Çoban Eğitimi ve İstihdamı

Kadir Karakuş<sup>1</sup>, S.Seçkin Tuncer<sup>2</sup>, Cemal Budağ<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Gevaş Meslek Yüksekokulu Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü

<sup>2</sup> Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Zootekni Bölümü Hayvan Yetiştirme ve Islahı Anabilim Dalı

<sup>3</sup> Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Zootekni Bölümü Hayvan Besleme Anabilim Dalı

e-posta: [kkarakus@yyu.edu.tr](mailto:kkarakus@yyu.edu.tr), Tel: + 90 (432) 6122434, Fax: +90 (432) 6122435

### Özet

Bu derlemenin amacı, bölgesel ve yerel bazda hayvancılık sektöründe nitelikli istihdamın artırılması, bu zamana kadar hayvancılık sektöründe kayıtsız ve sosyal güvencesiz istihdam ettirilen çobanların kayıt altına alınmalarının sağlanması, kayıtlı çalışanların sayılarının artırılması, gerekli eğitimin verilmesi ile çobanların örgütlenmelerinin sağlanması sonucu mesleki statüye kavuşmaları sürecini ve hayvansal üretim yönünde Van ilinde hayvancılık sektörüne eğitilmiş, örgütlü çobanları kalifiye işgücü olarak kazandırmanın hayvancılık faaliyetlerindeki olası sonuçlarının tartışılmasıdır.

**Anahtar kelimeler:** Çoban, Hayvansal üretim, Eğitim, Sosyal güvence, Van İli

### Abstract

The purpose of this review is to discuss of increasing employment of qualified in livestock sector at regional and local level, up to this time, provided being registered of shepherds have no social security and without being registered, increasing the number of registered employees, by giving the necessary training, providing of shepherds' organizations, animal husbandry sector in the province of Van in the direction of trained, skilled labor as a livestock herders activities organized the possible consequences.

**Key words:** Shepherd, Animal production, education, social security, Van province

### Giriş

Hayvancılık ülkemizin en önemli geçim kaynaklarından biri olmakla birlikte, ülke ekonomisinin gelişmesinde, birim yatırım karşılığında yüksek kazanç, en düşük maliyetle istihdam imkânı ve kırsal kesimde yaşayan nüfusa değer sağlayan önemli bir sektördür (Sönmez ve Kaymakçı, 1987; Ertuğrul ve Cengiz, 1993; Karaca ve ark. 1993; Bakır ve Söğüt, 1999; Kaymakçı, 2006; Anonim, 2009b). Ülke nüfusunun önemli bir kısmı tarımla uğraşmaktadır (Demirbaş ve Talim, 1999). Türkiye'de kırsal üretimin %23.7'si ise hayvansal üretim şeklinde gerçekleşmektedir (Peşmen ve Yardımcı, 2008). Türkiye'de hayvancılık çok eski zamanlardan beri konvansiyonel ve büyük bir ölçüde ülkemizin coğrafi şartlarının da uygun olması nedeniyle mer'aya dayalı ekstansif olarak yapılmaktadır (Gökçen, 2009; Anonim, 2010c). Ülke genelinde son yıllarda nüfus artışına paralel olarak hayvan sayılarında özellikle koyun sayısında ve hayvansal üretimde çok önemli bir düşüşün yaşandığı görülmektedir (Tüik, 2009; Tüik, 2010). Bunun; izlenen tarım politikası, terör nedeni ile mer'aların yeterince kullanılmaması, et fiyatları, özellikle son yıldaki kırmızı et ithali, sosyo-ekonomik değişim sonucu köylülerin hayvansal üretimden vazgeçmesi, bakıcı ve hayvancılık sektörü bünyesinde yer alan materyal hayvanların ve hayvan yetiştiricilerinin yanı sıra bu sektöre büyük hizmetleri bulunan çoban sorunu gibi pek çok nedeni bulunmaktadır (Karakuş, 2011). Ülkemizdeki köylerimizin büyük bir çoğunluğunda değişen ölçeklerde hayvancılık yapılmakta ve burada yaşayan insanların bir kısmı geçimini çobanlıkla sağlamaktadır. Sektörde çalışan kesimin bir güvencesinin bulunmaması, hayatını sürdürebilecek yeterli ücreti alamaması, en önemli sebeplerden biri de yapılan faaliyetleri ve her gün gelişen sektörle ilgili bilgi, eğitim programlarını yapacak ve sektörle ilgili tüm konularda bir örgütlenmeyi gerçekleştirecek alt yapının olmamasından kaynaklanmaktadır. Her geçen gün tırmanan ve giderek içinden çıkılmaz hale gelen işsizlik sorunu, Doğu Anadolu ve Güneydoğu



Anadolu bölgelerinde daha fazla hissedilmektedir(Anonim, 2009a). Doğu Anadolu Bölgesi'nde okulların kapanmasıyla birlikte göçerler yollara düşerken, her yıl mevsimlik işlerde çalışarak kışa hazırlanan binlerce kişi büyükşehirleri tercih ederken, bazıları da doğuya yönelmektedir(Anonim, 2007a).Van'da hayvancılığın büyük bir çoğunluğu ilçe, köy ve mezralarda küçük aile işletmelerinde yapılmaktadır(Karaca ve ark.1993; Karaca ve ark 1996). Mevcut mer'a ve yaylalar bölge hayvancılığı için oldukça önemli bir potansiyeli oluşturmaktadır(Daşçı ve Çomaklı, 2006). Burada bulunan nüfusun bir kısmı çobanlık yaparak geçimini sağlamaktadır. Van'daki küçükbaş hayvan sahipleri, sürülerine mer'a döneminde çoban tutma eğilimi göstermekte ve genel olarak orak sürü oluşumu ile ortak çoban tutma en yaygın uygulama olarak görülmektedir(Karaca ve ark., 1993). Çobanlar, oluşturulan çoban pazarında uzun pazarlıklar sonucu seçmektedirler. Van'ın ilçeleri ile çevre illerden çobanlık yapmağa gelen kişilerde artışlar gözlenmektedir. Bölgede yapılan hayvancılığın bitme noktasına gelişi, yaşanan ekonomik kriz ile işsizliğin artması gibi nedenler çobanlığa olan talebi artırmaktadır. Hiç bir sosyal güvenceleri olmadan, koyun sürülerine aylarca dağlarda bakan çobanların, yaşanan bu olumsuzluklardan dolayı ücretleri de düşmektedir. Çobanlık ücreti olarak nakdi para yerine aynı olarak mevsimsel yavru hayvan alarak yaşamını sürdürmektedirler. Bunun nedenini üretici kişiler son yıllarda yem fiyatlarında yaşanan artış ve hayvan fiyatlarının düşmesiyle hayvancılığın bitme noktasına gelmesinden kaynaklandığını, bu nedenle çoban ücretlerinin de düştüğünü ifade etmektedirler. Burada yaşayan insanlar hayvancılığı atalarından gördükleri şekilde yapmakta, kendilerini geliştirme ihtiyacı duymamaktadırlar. Bunun sebebi olarak; tatmin edici bir ücretin olmaması, sosyal güvencelerinin bulunmaması, iş garantilerinin olmaması, bölgede terör nedeni ile göç etmeleri gibi nedenler sıralanabilir. Kırsal kesimden kentlere göçün önemli nedenlerinden biri de budur. Van ili'nin Gevaş ilçesinde 350-400 adet koyunun bakıcının hatasından kaynaklı olarak kendilerini uçuruma atması yörede ilgili konuda bir çok soruya yanıt verebilmektedir(Anonim, 2005). Bunun yanında işletmesine gazete ilanı ile uzun süre çoban arayanlar ise bulamadıklarından yakınmaktadır(Anonim, 2008). Tüm bu sorunların çözümünde en başta çobanlığın eğitimi ve organize bir meslek olmasının sağlanması, işsiz kitlenin meslek sahibi olmalarının teşvik edilmesi, işveren ile işçi arasındaki koordinasyonu sağlayacak bir dernek altında örgütlenilmesi, kırsal kesimden illere inşaat işçiliği yapmayı tercih eden ve hayvancılık konusunda tecrübe sahibi olan kitlenin ücretlendirme ve iş güvenliğinin sağlanarak sektöre ilgili tüm kurum, kuruluş ve üreticilerin kalifiye eleman ihtiyacının karşılanması gibi konulara çözüm üretici olarak üniversiteler, bilim adamları ve ilgili kurumlar önemli bir rol oynamaktadır((Anonim, 2007b; Anonim, 2009b; Anonim, 2010b)). Van ili'nde bulunan hayvancılık sektöründe kayıt dışı çalıştırılan ve sosyal güvencesi olmayan tüm çobanlar, yerel halk ile kentsel yoksulluk bölgelerinde yaşayanların hayvansal üretime katkı sağlamları için acil önlemlerin alınmasının gerekliliği özellikle hayvancılığımız için çok kritik olan bu yıllar içerisinde daha da önem arz etmektedir.

Son aylarda et fiyatlarında yaşanan artış, verilen teşvikler sonucu hayvansal üretime olan talebi artırmıştır(Anonim, 2010a; Karakuş, 2011). Önceki yıllarda süt ve et fiyatlarının düşüklüğü yüzünden üretimlerini sonlandıran çok sayıda işletmeci(Anonim, 2007b), fiyatlardaki artışla birlikte sektöre tekrar ilgi göstermektedirler. Bu durum çoban ihtiyacının artmasını beraberinde getirmiştir. Ancak, hayvanlara bakacak çoban bulmakta zorlanmaktadırlar. Ülkemizin bazı bölgelerinde çoban ihtiyacının karşılanmasında ithal çobanların getirildiği de bilinen bir gerçektir(Anonim, 2006). 2005 yılı verilerine göre Türkiye'de toplam çoban sayısı 150 bin iken rakam sektördeki olumsuz gelişmeler neticesinde her geçen gün oldukça azalmıştır(Anonim, 2007b). Bu ihtiyacın karşılanması için üniversitelerde çoban yetiştiren bölümlerin açılması ile nitelikli çobanların hayvancılık sektörüne kazandırılması yapılması gerekenler arasında gösterilmektedir.

### **Sonuç**

Van ilinde hayvancılık sektörüne eğitimi, örgütlü çobanların kalifiye işgücü olarak kazandırılması ve kayıtlı istihdam oluşturulması, hayvancılık faaliyetlerinde mer'a ların en etkin şekilde kullanımının yanında ,bölge ve il hayvancılığının geleceği için oldukça önem arz etmektedir. Hayvancılık faaliyetinde bulunan işletmelerde çalışabilecek bilgiye ve sosyal güvenceye sahip kalifiye elemanlar yetiştirilmesi ile aşağıda belirtilen sonuçlara ulaşılabilecektir:

- Hayvancılık faaliyetlerde önemli bir yeri olan çobanlar eğiterek ekonomiye olan katkılarını ve karar alma noktasında etkinliklerini arttırmak,

- Eğitimli çobanlar ile hayvancılığın en temel besin kaynaklarından olan mer'aların yasaya göre rantabl kullanımını sağlamak,
- Çobanların örgütlenmelerini destekleyecek bilgilerin verilerek, bir organizasyon içerisinde yer almalarını desteklemek,
- İşsizlik nedeniyle oluşabilecek sosyal riskleri azaltmak; büyük kentlere göçü azaltmak,
- Modern hayvancılık tekniklerini öğretmek daha fazla kaliteli ürün almak, maliyetleri düşürmek ve karlılığı arttırmak,
- Kayıt dışı istihdamın önlenerek ülke ekonomisine katkı sağlamaktır.
- Konuya duyarlılığının artırılması, hayvan yetiştiriciliğinin herhangi bir uğraşından ziyade ekonomik bir faaliyet olduğunu görmesi,
- Hayvan bakım ve beslemede verim arttırıcı uygulamalardan istifade ederek mevcut hayvansal üretimin geliştirilmesi,
- Hayvan yetiştiriciliğinde verim kaybına neden olan eksik ve yanlış uygulamaların giderilmesi,
- Sürü idaresi, işletme kayıtları tutulması gibi konularda alınan eğitimle hayvan yetiştiriciliğine daha teknik ve planlı yaklaşılması,
- Hayvan yetiştiriciliğinin daha sağlıklı ortamlarda, daha sağlıklı hayvanlarla yapılarak daha sağlıklı hayvansal ürünler ve insan tüketimine daha sağlıklı gıdalar sunulması,
- Bölgenin hayvan ırklarının islahına yönelik uygulamalara duyarlılığının artırılması ,
- Hayvan yemlerinin bilinçli tasarruf edilmesi, bölgede yem bitkileri ekilişinin yaygınlaştırılması, tarım arazilerinin daha verimli kullanılması,
- Hayvan yetiştiriciliğinde bilinçsiz uygulamalarından kaynaklanan yetiştirme hastalıkları yoğunluğunun azaltılması ve buna bağlı olarak oluşan hayvan ve verim kayıplarının minimuma indirilmesi,
- Hayvan yetiştiriciliğindeki modern uygulamaları benimseyerek hayvan işletmelerinde karlılığın artırılması,
- Hayvan yetiştiricilerinin gelir kaynağı olan hayvanlarının sağlığını korumaya yönelik uygulamalara daha duyarlı yaklaşımı,
- Yetiştiricilik esnasında ortaya çıkabilecek ve hayvanlardan insanlara bulaşabilecek zoonoz hastalıklar ve salgın hayvan hastalıklarından korunma ve yayılmasının önlenmesine daha bilinçli ve duyarlı yaklaşım,
- İl'de hayvancılıkla ilgili modern üretim tekniklerinin yerleştirilmesi ve adaptasyonu. Çobanların öğrenme ve öğrendiklerini uygulamada göstereceği performans bölge hayvancılığına örnek teşkil etmesi ve bölge hayvancılığının geliştirilmesi bakımından stratejik önem taşıması.
- Hayvancılık tekniklerinin iletilmesi, hayvancılıkla uğraşanların rekabet gücünün artırılması amacı ile organizasyonun sağlanması, refah düzeyinin ve kırsal yaşam kalitesinin yükseltilmesi,
- İl hayvancılığı hakkında elde edilen bilgi birikimi ve tutulan kayıtlar verilerin ortaya konulması ve üretimin izlenmesine imkan sağlayacaktır.

### Kaynaklar

- Anonim. 2005. <http://www.habervitrini.com/haber.asp?id=180616> (16 Şubat 2011)
- Anonim. 2006. <http://www.tumgazeteler.com/?a=1847222> (16 Şubat 2011)
- Anonim.2007a.<http://www.haberler.com/okullarin-kapanmasiyla-gocer-cocuklarin-cobanlik-haberi/>(16 Şubat 2011)
- Anonim.2007b.<http://www.iscileremekci.net/yazi/besiciler-1.500-lira-maasla-calistiracak-coban-bulamiyor> (16 Şubat 2011)
- Anonim.2008.<http://www.erzurumgazetesi.com.tr/default.asp?page=haber&id=21582&all=1> (16 Şubat 2011)
- Anonim.2009a.<http://www.on5yirmi5.com/genc/content.aspx?c=6816> (16 Şubat 2011)
- Anonim.2009b.<http://www.kamudan.com/NewsDetail.aspx?NewsID=143838> (16 Şubat 2011)
- Anonim.2010a.<http://www.trt.net.tr/Haber/HaberDetay.aspx?HaberKodu=3ba0f084-e5b5-4c55-a717-bf7af0ab6dab> (16 Şubat 2011)
- Anonim.2010b.<http://www.istanbulburda.com/'Genc-nesil-cobanlik-yapmak-istemiyor,-isci-bulamiyoruz'-DENIZLI-44272> (16 Şubat 2011)

Anonim. 2010c. Türkiye’de Koyunculuk, Ülke Ekonomisine Etkisi, Sorunları, Çözüm Önerileri.

<http://www.tesk.org.tr/tr/calisma/gida/rapor1.pdf> (16 Şubat 2011)

Bakır, G., Söğüt, B. 1999. Van ili sığırcılık faaliyetleri ve yetiştirici birlikleri. Uluslar arası Hayvancılık '99 Kongresi, 21-24 Eylül, İzmir.

Daşçı, M., Çomaklı, B. 2006. Yayılcılık ve tarımsal açıdan önemi. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg.37(2), 275-280.

Demirbaş, N., Talim, M., 1999. Türkiye'de et ve et ürünleri sanayinde gelişmeler, İTO,No:64, İzmir.

Ertuğrul, M. ve Cengiz, F., 1993. Hayvan Yetiştirme (Yetiştiricilik: Bölüm 5, s:135-167) Baran Ofset, Ankara, 285 sayfa.

Gökçen,H.ÇobanSorunu.2009.<http://www.hazimgokcen.com/hzm/index.php?showtopic=158&mode=threaded> (16 Şubat 2011)

Karaca, O., Vanlı, Y., Kaymakçı, M., Altın, T. ve Kaygısız, A., 1993. *Doğu Anadolu Bölgesi'nde Koyun yetiştirmenin sosyolojik ekonomik ve genetik görünüşü*. Y.Y.Ü. Araştırma Fonu, 90.ZF.071, numaralı Araştırma Kesin Raporu, Van.

Karaca, O., Aşkın, Y., Cemal, İ ve Çivi, A., 1996. Doğu Anadolu koyun yetiştirme sistemlerinin çağdaş ıslah programları bakımından potansiyelleri. Hayvancılık '96 Ulusal Kongresi, 18-20 Eylül, Ege Üniv. Bornova İzmir.

Karakuş, K. 2011. Türkiye'nin canlı hayvan ve kırmızı et ithaline genel bir bakış. İğdir Üniv. Fen Bilimleri Derg. 1(1): 75-79.

Kaymakçı, M. 2006. İleri Koyun Yetiştiriciliği. 2. Baskı. İzmir.

Peşmen,G., Yardımcı, M., 2008. Avrupa Birliği'ne adaylık sürecinde Türkiye hayvancılığının genel durumu. Vet Hekim Der Derg, 79(3): 51-56.

Sönmez, R., Kaymakçı, M., 1987. Koyunlarda Döl Verimi. E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, Yay. No: 404, Bornova-İzmir.

(a) Tüik, 2009. Hayvansal üretim istatistikleri. [www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr).

(b) Tüik, 2010. Haber Bülteni. Tarımsal işletme hayvansal üretim istatistikleri 2009, Sayı:87.



## Türkiye'nin Coğrafi İşaretli Hayvansal Ürünler Kapasitesi Üzerine Bir Değerlendirme

İrfan Daşkiran<sup>1</sup> , Nazan Koluman Darcan<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Birleşmiş Milletler, Gıda ve Tarım Örgütü, Orta Asya Alt Ofisi(FAO-SEC), Ankara

<sup>2</sup> Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fak.Zootekni Böl., Adana

### Özet

Günümüzde, belirgin bir özelliği ve ünü olması nedeniyle, coğrafi işaret adı ile tescil edilmiş ürünler, yöresel ürün veya coğrafi işaretli (CI) ürün olarak tanımlanır.

Coğrafi işaretli ürünlerin ülke ekonomisine sağladığı artı değer yanında, biyolojik çeşitlilik ve genetik kaynakların korunması ile küçük ölçekli hayvansal üretim yapan işletmelerin sürdürülebilir üretim yapmasına sağladığı pozitif etki bu tür ürünlerin önemini daha da artırmaktadır.

Türkiye için henüz yeni olan coğrafi işaretli ürün üretimi ve pazarlanması, sahip olunan biyoçeşitliliğin korunması ve tescil edilmemiş çok sayıda ürün potansiyelinin bulunması açısından da büyük önem taşımaktadır.

Bu bildiride coğrafi işaretli hayvansal ürünlerin mevcut durumu irdelendikten sonra Türkiye'nin hayvansal kökenli coğrafi işaretli ürünler kapasitesinin bir değerlendirilmesi yapılmaya çalışılacaktır.

**Anahtar kelimeler:** *Coğrafi işaret, hayvansal ürün, yerel ürün, coğrafi işaretli ürün*

### A Review on Animal Origin Geographical Products Capacity Of Turkey

#### Abstract

Nowadays products, which are registered as Geographical Indications, are identified as local products or geographical indication products due to their reputation and specific characteristics.

Besides geographical products add value to national economy and they provide to support biodiversity and conservation of genetical resources and positive sustainable production effect to small size animal farms, based on these reasons that importance of these products have been increasing.

Geographical indication product producing and marketing is new issue for Turkey and these topics are very important to conserve of biodiversity and regarding to have big unregistered GI products capacity.

In this article after analysing the active situations of animal GI products, it will be tried to assess of Turkey animal origin GI products capacity.

**Key words:** *Geographical indication, animal products, local products, geographical indications product*

#### Giriş

Tarımsal üretimde biyoçeşitliliğin korunması ve kırsal kalkınmanın sağlanması en önemli başlıklardan ikisidir. Giderek artan miktardaki tarımsal üretim zorunluluğu gerek bitkisel gerek hayvansal üretimde üreticileri endüstriyel üretime ve yoğun teknoloji ve girdi kullanmaya mecbur etmektedir.

Azalan biyolojik çeşitliliğin sürdürülebilir kullanımı, korunacak tür ve çeşitlerin aynı zamanda yetiştirici tarafından ekonomik değer bulmasıyla doğrudan ilişkilidir. Artan yoğun üretim ve yüksek teknoloji kullanımı ise, tarımsal üretim yapan işletmeleri entegre üretim yapan büyük işletmelere dönüştürmüştür. Son on yıla kadar hızlı bir biçimde artan bu tür işletmeler, küresel ekonomik krizler karşısında değişen koşullara uyum yeteneklerinin kısıtlı olması nedeniyle büyük finansal problemlerle karşılaşmışlardır. Özellikle Avrupa ülkeleri başta olmak üzere, küçük ölçekli işletmelerin desteklenmesi ve kırsal nüfusun üretimden kaçışının önlenmesi son yıllarda büyük önem kazanmıştır. Aile işletmeleri başta olmak üzere küçük tarımsal işletmelerin geleneksel yöntemlerle ürettikleri ürünlerin tüketici tarafından büyük talep görmesi ve bu tür üretimlerin biyoçeşitliliğin korunması ve kırsal kalkınmaya olan katkısı uzmanları bu tür üretim sistemleri üzerinde çalışmaya yöneltmiştir.

Dünya gıda ve tarım üretimindeki tüketici talepleri ve sosyal beklentiler, özellikle son yıllarda, ürünlerin kökeni ile ilişkisi, geleneksel bir biçimde ve nasıl yapıldığını gösteren etiketli bir şekilde yapılması üzerinde yoğunlaşmaktadır. Kökene bağlı kaliteli ürün üretiminin desteklenmesi ve korunması; kırsal kalkınmayı, gıda çeşitliliği ve tüketici tercihini de desteklemektedir. Bu durum özellikle, doğal, kültürel ve sosyal kaynakların korunmasının ve desteklenmesinin önemli bir sonucudur (Anonymous, 2009).

Genellikle küçük işletmeler tarafından üretilen, belirli deneyim ve birikimleri sonucu üretildikleri bölgenin özelliklerini taşıyan ve bölge ile anılan ürünler olarak tanımlanan coğrafi işaretli ürünler giderek önem kazanmakta, ülke ekonomisine ve üreticisine önemli ölçüde getiri sağlamaktadır.

Türkiye sahip olduğu önemli gıda üretim potansiyeli ve farklı ürün üretme kapasitesi açısından özellikle hayvansal kökenli coğrafi işaretli ürünler açısından önemli bir yere sahiptir. Bu kapasitenin en iyi şekilde değerlendirilmesi, ülke kaynaklarının ekonomiye kazandırılması yanı sıra kırsal kalkınmanın desteklenmesi ve biyoçeşitliliğin korunması konusundaki uygulamalara da bir destek olacaktır.

### **Coğrafi İşaretli Ürünlerin Ekonomik Değeri ve Tanınmış Coğrafi İşaretli Ürünler**

Günümüzde başta Avrupalı üreticiler olmak üzere birçok ülke farklı ürünlerini coğrafi işaretli ürün adı altında dünya pazarlarında satmaktadırlar. Bu ülkelerin başında bulunan Fransa İtalya ve İspanya, hayvansal ve bitkisel ürünlerini avrupa birliğinin tabi olduğu standartlara göre üretmekte ve yüksek fiyatla uluslararası pazarlara sunarak yetiştiricisine destek sağlamaktadır. Belirtilen bu ülkeler, coğrafi işaretli ürün pazarında ürün çeşitliliği yanında kaliteli ve gıda güvenliği açısından değerli ürünler üretiminde ilk sıralarda yer almaktadırlar. İtalyanların Parmazan, Gorgonzola, Mozzarella di Bufala Campana, Parmigiano Reggiano, Pecorino Romano, Fontina, Grana Padano, Asiago peynirleri, Fransızların; Comte, Roquefort, Reblochon, Chevrotin peynirleri, İspanya'nın Manchego peyniri gibi ürünlerin bazılarının kökeni 13. yüzyıla kadar dayanmaktadır.

Yine İtalyanların Parma, Toscano Jambonu, Prosciutto di Parma ve Prosciutto di San Daniele kurutulmuş domuz eti, Mortadella Bologna sosisi, Yunanlıların Feta beyaz peyniri, Çek kristali ve Hint halısı en tanınmış Cİ ürünler arasında sayılmaktadırlar (Bruce ve Clemens, 2004).

Coğrafi İşaretli (Cİ) tarımsal ürün üretimi Fransa'da gıda ve tarım endüstrisinin en önemli sektörlerinden birisini oluşturmaktadır. Halen mevcut 607 Cİ ürün ve 112 başvurusu yapılmış ürünle çiftçilerin %21' nin (112.500 işletmede) faaliyet gösterdiği bir sektördür. Cİ ürünlerin ülke ekonomisine sağladığı girdi 19 milyar avro olup gıda sektörünün %15'ni oluşturmaktadır. Bu miktarın 6 milyar avroluk kısmı ihracata ait olup gıda sektöründeki payı %30'dur.

Fransada gelişmiş olan Cİ ürün sektöründe sadece şarap ve alkol sanayindeki ürün sayısı da 466'dır. Cİ ürünlerden yıllık elde edilen gelir 13.5 milyar avro olup bu miktarın 4.5 milyarı uluslararası pazarlardan elde edilmekte ve 80.000 işletmede bu tür ürünler üretilmektedir (Keller, 2005). Cİ hayvansal süt ürünü sayısı ise 45 olup bu ürünlerin 40 tanesinin peynir, 4 tanesinin tereyağı ve 1 tanesininde kaymak olduğu bildirilmektedir (Keller, 2005). Cİ süt ürünleri üretiminde çalışan üretici sayısı 24 bin civarındadır. Cİ süt ürünleri üretimi, toplam üretimin %20'sini oluşturmakta ve ekonomik değeri 2 milyar avro civarındadır.

### **Türkiyede Hayvansal Kökenli Coğrafi İşaretli Ürünler Ve Üretim Kapasitesi**

Türkiye'de Cİ korunması hakkında düzenlemeler yapılması; 8/6/1995 tarihli ve 4113 sayılı kanunun verdiği yetkiye dayanılarak Bakanlar Kurulunca 24/6/1995 tarihinde kararlaştırılmış olup "Coğrafi İşaretlerin Korunması Hakkında 555 Sayılı Kanun Hükmünde Kararname" ile düzenlenmiştir. Coğrafi işaretlerin tescili için yetkili kuruluş, Türk Patent Enstitüsüdür (TPE) (Daşkiran ve Darcan, 2010; Daskiran and mehraban, 2009). Türkiye'de herhangi bir ürünün tescili ve coğrafi işaretli olarak kabulü için başvurular, Türk Patent Enstitüsüne veya onun yetkili kıldığı makama yapılır. TPE verilerine göre Türkiyede Cİ ürün sayısı 139 adet, başvuru aşamasındaki ürün sayısı ise 138 adettir (Anonim, 2011b).

Türkiye, 10.8 milyon büyükbaş, 21.7 milyon koyun ve 5 milyon baş keçi varlığı ile bölgesinde hayvansal üretim potansiyeli yüksek olan bir ülkedir (Anonim, 2011a). Ülkemiz hayvancılık sektörünün daha çok küçük-orta ölçekli işletmelere sahip olması bir yandan dezavantaj gibi görülmese, Cİ hayvansal ürün üretimi için önemli bir avantaj teşkil etmektedir. Hayvan genetik kaynaklarının çeşitliliği ve farklı bölgelerdeki yetiştiricilerin uzun

yıllara dayanan bilgi ve deneyimleri ile ürettikleri hayvansal kökenli ürünler Cİ ürün üretimi için eşsiz bir fırsat olmakla beraber bu tür ürünler ve üretimleri hakkında henüz hiçbir veri veya araştırma bulunmamaktadır. Ülkemizin özellikle doğu kesimlerinde yaygın olarak yapılan hayvansal üretim, diğer bölgelerde (Akdeniz, Güneydoğu Anadolu, Karadeniz, Batı Anadolu ve Trakya bölgelerinde) daha farklı üretim koşullarında ve farklı üretim yöntemleriyle çok farklı ürünlere işlenmektedir. Et ürünlerinden, süt ürünlerine ve hayvansal liflerden elde edilen el sanatlarına kadar birçok ürün, yüzyıllardır değişik yöntemlerle ve buldukları yere özgü koşullarda üretilmektedirler. Sadece Akdeniz ve Toroslarda yaşamlarını sürdüren yörük kültürüne sahip göçerlerin ürettikleri peynir çeşitleri halen birçok avrupa ülkesinin sahip olduğu ürün çeşitliliğinden daha fazladır.

**Çizelge 1. Türkiye'de TPE tarafından tescil edilmiş hayvansal kökenli Cİ ürünler**

TPE Sıra No	Coğrafi İşaretli Ürünün Adı
30	ERZİNCAN TULUM PEYNİRİ (ERZİNCAN TİCARET VE SANAYİ ODASI)
35	KAYSERİ SUCUĞU (KAYSERİ TİCARET ODASI)
36	KAYSERİ PASTIRMASI (KAYSERİ TİCARET ODASI)
57	SIİRT BATTANİYESİ (SIİRT VALİLİĞİ İL ÖZEL İDARE MÜDÜRLÜĞÜ)
59	PERVARI BALI (SIİRT VALİLİĞİ İL ÖZEL İDARE MÜDÜRLÜĞÜ)
68	SIİRT BÜRYAN KEBABI
72	ZARA BALI
73	AFYON PASTIRMASI
74	AFYON SUCUĞU
78	İNEGÖL KÖFTESİ
82	MARAŞ DONDURMASI
86	EZİNE PEYNİRİ
93	EDİRNE BEYAZ PEYNİRİ
115	AFYON KAYMAĞI
116	ERZURUM CİVİL PEYNİRİ
133	133 HELLİM / HALLOUMI PEYNİRİ

Kayıt için başvurusu yapılan ürünler arasında ise peynir çeşitleri ağırlıklı olarak yer almaktadır.

Günümüzde Türkiye'nin Cİ ürün üretim kapasitesi hakkında net bilgi bulunmamakta ve en kısa sürede envanter çalışmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu ürünlerin potansiyeli belirlendikten sonra yapılacak değerlendirme Türkiye'nin sahip olduğu gerçek kapasiteyi ortaya koyacak ve özellikle uluslararası piyasalarda rekabet edecek ürünleri belirlemede büyük kolaylık sağlayacaktır.

Türkiye'de azalan tarımsal nüfus şehir hayatına geçtikten sonra dahi yöresel ürünlerine bağlılıklarını sürdürmekte ve bu ürünlere daha yüksek ücret ödemeyi kabullenmektedir. Bu tüketim grubunun dışında kalan tüketiciler ise etiketlenmiş ve kontrol edilmiş özellik taşıyan ürünlere uzun zamandır daha fazla ücret ödemektedirler. Bu durum, Cİ ürünlere olan talebin artırılması ve ürün potansiyelinin harekete geçirilmesi için fırsattır. Böylece bir yandan kırsal kalkınmanın teşvik edilmesi sağlanacak diğer yandan sahip olunan kültürel değerlerin ve biyoçeşitliliğin korunması da mümkün olacaktır.

### Sonuç

Coğrafi işaretli ürün potansiyelinin harekete geçirilmesi için bir kısım öneriler aşağıda maddeler halinde sıralanmıştır.

- Türkiye bitkisel üretimde olduğu gibi hayvansal üretimde de ürün çeşitliliği açısından büyük bir zenginliğe (biyoçeşitlilik) sahiptir ve bu zenginlik sürdürülebilir kullanım şeklinde değerlendirilmelidir.
- Cİ ürünler, Türkiye gibi küçük tarımsal işletmelere sahip ülkeler için büyük bir avantaj sağlamakta olup zaman kaybetmeden ülke ekonomisine kazandırılmalıdır.

- Cİ ürün üretimi hem kırsal kalkınma için hem de hayvansal üretim yapan küçük ölçekli yetiştiricilere nefes aldirmek için önemli bir fırsattır.
- Türkiyede Cİ ürünler için altyapı oluşturulmuştur ve çalışmalar TPE tarafından yürütülmektedir. Mevcut alt yapının Avrupa Birliği kriterleri ile uyumlu hale getirilerek uluslararası pazarlar ile buluşturulma ihtiyacı vardır.
- Cİ ürün üretimi konusunda üniversitelerin, özel sektör gıda üreticilerinin ve ticaret odalarının koordinasyonu kaçınılmazdır.
- Tarım ve Köyşleri Bakanlığı öncelik arz eden hayvansal kökenli Cİ ürünlerin bir an önce envanterini çıkartmalı, TPE ve gıda sanayi ve bilimsel kuruluşlarla koordinasyonu sağlamalıdır.
- Cİ ürünlerin önemi konusunda yetiştiricileri bilinçlendirme çalışmaları başlatılmalı, tüketiciler tanıtım kampanyaları ile konu hakkında bilgilendirilmelidirler.
- Özellikle gıda güvenliği açısından avantaj sağlayan bu tarz üretim sistemleri aynı zamanda çevre koruma ve sürdürülebilir tarım uygulamaları açısından büyük öneme sahiptirler.

#### Kaynakça

Anonim, 2011a. Türkiye istatistik Kurumu verileri. <http://www.tuik.gov.tr>

Anonim, 2011b. Coğrafi İşaretler. <http://www.turkpatent.gov>.

Bruce A. B. ve Clemens R.. 2004. Geographical Indications and Property Rights:Protecting Value-Added Agricultural Products. MATRIC Briefing Paper 04-MBP 7.May 2004.Midwest

Daskiran, I and Mehraban AB. 2009.Registration Process Of GI Animal Products In Turkey. FAO Regional Expert Meeting.“Livestock Based Geographical Indication Chains as an entry point to maintain agrobiodiversity”. FAO-REU.20–21 October 2009, Budapest, Hungary

Daşkiran, İ. ve N. Koluman Darcan. 2010. Küreselleşme Sürecinde Keçiden Elde Edilen Ürünlerin Coğrafi İşareti Ürün Olarak Değerlendirilme Olanakları. Ulusal Keçicilik Kongresi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, s:23-26 Haziran, Çanakkale.

Keller, V. 2005. Geographical Indications, a land of Oportunities.INAO-France Jakarta, 2005.



## Karya Kuzularında Besi, Kesim ve Karkas Özellikleri<sup>1</sup>

Engin Yaralı<sup>\*</sup>, Orhan Karaca<sup>\*\*</sup>

<sup>\*</sup>Adnan Menderes Üniversitesi, Çine Meslek Yüksekokulu, 09500, Çine, Aydın

<sup>\*\*</sup>Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Aydın

e-posta: [eyarali@adu.edu.tr](mailto:eyarali@adu.edu.tr); [okaraca@adu.edu.tr](mailto:okaraca@adu.edu.tr), Tel: +90 (2562) 711 705 / 115; Fax: +90 (256) 711 7054

### Özet

Bu araştırmada, mera (M), mera+ilave yemleme (M+Y) ve entansif (E) koşullarda besiyeye alınan dişi ve erkek Karya kuzularının besi gücü, kesim ve karkas özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma, 2008 ve 2009 yıllarında yapılmış ve her grupta 12 olmak üzere toplam 72 baş kuzu hayvan materyali olarak kullanılmıştır. Besi süresince canlı ağırlık artışı en yüksek E grubundaki kuzularda, en düşük değer ise M grubundaki kuzularda ortaya çıkarken, günlük ortalama canlı ağırlık artışı M, M+Y ve E gruplarında sırasıyla 32.80 g, 173.01 g ve 185.64 g (P<0.001) olarak saptanmıştır. Çalışmada, ortalama sıcak karkas ağırlığı 12.10 kg, soğuk karkas ağırlığı 11.81 kg ve soğutma fitesi %2.36 olarak belirlenmiştir. Randıman bakımından en düşük değeri (%44.94) M grubundaki hayvanlar verirken, bu değerin dişilerde (%47.09) daha yüksek olduğu hesaplanmıştır. Karkas özelliklerinde, tüm parçalar (but, kol, sırt, bel ve diğerleri) bazında erkek ve dişi hayvanlar ve gruplar arasında istatistik olarak önemli bir fark bulunmamıştır. But, kol, sırt, bel ve diğerleri (karın, kaburga, boyun) için hesaplanan ortalama oranlar sırasıyla %34.37, %20.76, %8.60, %10.97 ve %25.33 dür. Çalışmada, Aydın ve yöresinde yetiştiriciler tarafından benimsenen Karya genotipine ait besi ve karkas özelliklerine ait parametrelerin ortaya konması, hem genotip hem de yöre açısından önemlidir.

**Anahtar Kelimeler:** Kuzu besisi, Karya, besi özellikleri, kesim ve karkas özellikleri

### The Fattening, Slaughter and Carcass Properties of Karya Lambs

#### Abstract

This study was carried out to determine the fattening performance, slaughter and carcass properties in male and female of Karya lambs in pasture (P), pasture+feeding (P+F) and intensive (E) conditions. Research was conducted in 2008 and 2009 and total 72 lambs including 12 animals in each group were used to be experimental materials. While live weight gain was obtained the highest in E as for the lowest value was in P during fattening, average daily live weight gain were 132.80 g., 173.01 g. ve 185.64 g.(P<0.001) between groups respectively. There were found as follows; average hot carcass weight 12.10 kg, cold carcass weight 11.81 kg and chilling loss %2.36. While the lowest dressing percentage (% 44.94) was found in the first group, this properties was calculated more high in female lambs (%47.09). On the basis of all carcass parts between male and female and fattening groups were not significant for statistically. The average percentage of leg, fore-arm, rack, loin and other parts were found 34.37, %20.76, %8.60, %10.97 ve %25.33 respectively. Determination of the parameters of fattening and carcass traits of Karya lambs adopted by breeders in Aydın is important for both genotype and region.

**Key words:** Lamb fattening, Karya, fattening properties, slaughter and carcass properties

### Giriş

Tüm dünya ülkelerinde ve Türkiye’de hayvansal üretim faaliyetleri içinde yer alan koyun yetiştiriciliği, ekonomik bakımdan büyük değer taşımakta olup, koyun ve koyun ürünleri insan beslenmesinde önemli bir yere sahiptir. Bu önem, koyunun genelde kısa boylu bitki örtüsüne sahip ve verimsiz meralar ile nadas, anız ve bitkisel

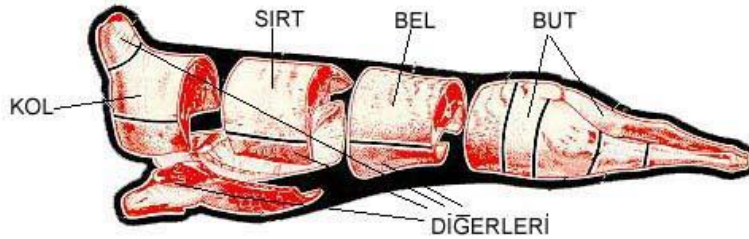
<sup>1</sup> Çalışma Engin Yaralı'nın doktora tezinin bir kısmından oluşmaktadır



üretimde uygun olmayan alanları değerlendirerek et, süt, yapağı ve deri gibi hayvansal ürünlere dönüştürebilme yeteneğinden kaynaklanır (Akçapınar, 1994; Kaymakçı ve ark., 2009). Türkiye, yaklaşık 23.9 milyon baş koyun olup sayı giderek azalmaktadır. Koyun sayısının azalma nedenleri arasında; işletmelerin küçük, dağınık ve örgütsüz oluşu, var olan ırkların verim düzeylerinin yetersizliği, beslenmenin giderek zayıflayan meralara dayanması, yapısal ve ekonomik etmenlere bağlı olarak yeni üretim teknikleri ve teknolojinin en alt seviyede kullanılması gibi konular sayılabilir (Karaca ve ark., 2009). Bunun sonucu olarak koyunlardan elde edilen et ve süt üretiminin toplam içindeki payı gerilemiştir (Altın ve ark., 2005; Kaymakçı ve ark., 2005). Türkiye’de hayvan başına elde edilen karkas ağırlığı da koyunlarda 13-17 kg arasında değişirken; dünya genelinde bu değer ortalama 15 kg olup ülkelere göre değişmektedir (Yalçın, 1990; Akçapınar, 1994; Sanudo et al., 1998a; Ekiz ve ark., 2009). Karkas ağırlığının düşük olmasının nedenleri olarak sırasıyla; koyunculüğün büyük miktarda (%97) düşük verimli yerli ırklara dayalı olması yanında, erken kuzu kesimlerinin fazla olması ve hayvanların entansif besiyeye alınmaksızın, mera besisini takiben mezbahaya sevk edilmeleri sayılabilir (Yalçın, 1990; Akçapınar, 1994; Ekiz ve ark., 2009). Kesim için pazara sunulan kuzular, farklı kaynaklardan gelmektedir. Bunlar; genel olarak süttan kesimden sonra pazarlananlar (süt kuzusu), süttan kesilen ve daha sonra besiyeye alınarak kesime gönderilenler (entansif besi), süttan kesilmeden ve/veya kesildikten sonra merada tutulan ve daha sonra besiyeye alınanlar (uzatılmış kuzu besisi veya toklu besisi) şeklinde sınıflandırılabilir (Görgülü, 2002; Kor ve ark., 2009).

### Materyal ve Metot

ADÜ-GKYP (Adnan Menderes Üniversitesi-Grup Koyun Yetiştirme Programı) kapsamında Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Koyunculuk ünitesinde bulunan toplam 72 baş (her yıl 36) Karya tipi dişi ve erkek kuzu denemenin ana materyalini oluşturmuştur. Kuzuların besisinde kullanılacak olan, en az %16 ham protein, en çok %10 selüloz ve en az 2500 kcal/kg metabolik enerji içeriğindeki karma yem (her yıl) özel bir yem fabrikasından sağlanmıştır. Çiftleşme mevsiminde kızgınlıkları intravaginal sünger (Syncro-Part) ve PMSG kullanılarak toplulaştırılan koyunların doğumları izlenerek, araştırma materyalini oluşturan kuzular doğumla birlikte denetim altına alınmıştır. Doğan kuzular doğum tarihleri, doğum tipi, cinsiyet ve doğum ağırlıkları, Aydın yöresi yetiştirici koşulları ve Sanudo et al., (1998b); Akçapınar ve ark., (2002); Küçük ve ark., (2002); Santos-Silva et al., (2002a, 2002b) tarafından bildirilen yöntemler göz önüne alınarak besi grupları oluşturulmuştur. Her besi grubunda her yıl 12 kuzu yer almıştır. Birinci grup hayvanlar doğumdan 4.5 aylık yaşa kadar analarıyla birlikte kalırken ilave bir yemleme yapılmamıştır. İkinci grup hayvanlar emişme yanında 2 aylık yaşta başlanmak üzere ilave yemlemeye tabi tutulmuştur. Gündüzleri analarıyla beraber meraya giden bu kuzular, mera dönüşü ayrı bölmeye alınmış ve karma yem ile grup halinde ilave yemleme yapılmıştır. Üçüncü grup hayvanlar ise süttan kesimden sonra bireysel bölmelerde entansif besiyeye alınmıştır. Entansif besiyeye alınan kuzulara günde 100 g/baş buğday samanı ve ad-libitum karma yem verilmiştir. Hedeflenen besi süresi sonunda (10 hafta) kuzular kesime gönderilmişlerdir. Kesim ve karkas parçalama işlemleri, özel mezbahada gerçekleştirilmiştir. Kesim özellikleri olarak; karkas, kafa, deri, yürek+ciğer takım, dört ayak ağırlıkları ile karkas randımanı ele alınmıştır. Karkaslar soğuk hava deposunda +4 °C’de 24 saat tutulduktan sonra soğuk karkas ağırlığı ve karkas parçaları oranları belirlenmiştir. Karkas parçalama Akçapınar (1994) (Şekil 1) bildirdiği esaslar dikkate alınmıştır.



Şekil 1. Standart kuzu karkas parçaları (Akçapınar, 1981).

### Bulgular ve Tartışma

#### Besi Özellikleri

Besi süresince haftalık canlı ağırlıklar ve günlük ortalama canlı ağırlık artışına ilişkin bulgular Çizelge 1. ve Çizelge 2.' de sunulmuştur. Haftalık canlı ağırlıklara, yılın etkisinin son haftaya kadar önemsiz, son haftada (10. hafta) istatistiki olarak önemli olduğu söylenebilir ( $P<0.05$ ). Besi süresince canlı ağırlık bakımından, erkek ve entansif besi grubundaki kuzuların en yüksek, mera besisi yapılan ve dişi kuzuların en düşük değere sahip olduğu belirlenmiştir. Besi boyunca günlük ortalama canlı ağırlık artışı erkeklerde ortalama 173.82 g, dişilerde 153.81 g; gruplar bazında sırasıyla 132.80 g., 173.01 g. ve 185.64 g. olarak hesaplanmıştır. Besi başı ağırlığı, günlük canlı ağırlık artışı üzerine 3., 7. ( $P<0.001$ ) ve 8. haftalarda ( $P<0.05$ ) istatistiki önemli etki yaratmıştır. Türkiye' de Karya genotipinde yapılan besi, kesim ve karkas özelliklerine yönelik yapılan çalışmalar yok denecek kadar az olup, karşılaştırmalar ülkemizde yetiştiriciliği yapılan diğer ırk ve genotipler ele alınarak yapılabilmektedir. Çalışmada, iki aylık yaşta besiyeye alınan Karya kuzularda ortaya çıkan besi özelliklerine ait değerler bu anlamda iyi olarak kabul edilecek bir düzeydedir. Çalışmalarda, Kıvırcık ve Karya kuzularda günlük ortalama canlı ağırlık artışı 250 ve 181g ( $P<0.05$ ) (Altın ve ark., 2005); Karakaş erkek kuzularda 213.89, 126.72 ve 99.73 g ( $P<0.01$ ) ve 112.8 g (Karaca ve ark., 1993, 1996); Ile de France x Karayaka ( $F_1$ ) ve Sakız x Karayaka ( $F_1$ ) melezleme çalışmasında sırasıyla; 168 g ve 178 g (Aydoğan, 1985); İvesi, Morkaraman ve Tuj ırklarında sırasıyla; 155, 172 ve 148 g ( $P<0.05$ ) (Macit, 2002); Akkaraman, Sakız x Akkaraman melez ( $F_1$ ) kuzularda besinin 84-98. gün arasında 229.87 ve 168.08 g (Esen ve Yıldız, 2000) ve Kheri ırkı erkek kuzularda ekstansif, yarı entansif ve entansif yetiştirme gruplarına göre sırasıyla; 72.6, 160.9 ve 135.9 g ( $P<0.01$ ) (Karim et al., 2007) olduğu saptanmıştır. Yapılan çalışmalarda uygulanan besi yönteminin günlük ortalama canlı ağırlık artışını önemli derecede etkilediği söylenebilir. Çalışmalarda erkek hayvanlardaki üstünlük önemli olarak değerlendirilse de dişilerin de benzer performanslar sergilediği söylenebilir. Mera+ilave yem uygulaması sadece mera uygulamasına göre kuzulardaki günlük canlı ağırlık artışını önemli oranda yükseltmektedir.

### ***Yem Tüketimi ve Yemden Yararlanma***

Yem tüketimleri entansif besi ve mera+ilave yem gruplarında, karma yem tüketimleri dikkate alınarak hesaplanmış ve değerler Çizelge 3.' de sunulmuştur. Entansif besiyeye alınan kuzularda 2008 yılı toplam yem tüketimi, günlük ortalama yem tüketimi ve yemden yararlanma değerleri sırasıyla; 793.69 kg, 0.945 kg ve 5.45 olarak bulunurken, 2009 yılı itibari ile ise aynı değerler sırasıyla; 835.47 kg, 0.995 kg ve 5.22 dir. Erkek kuzularda saptanan toplam yem tüketimi, ortalama günlük yem tüketimi ve yemden yararlanma değerleri sırasıyla; 685.07 kg, 0.979 kg ve 4.93; aynı değerler dişi hayvanlar için sırasıyla 944.09 kg, 0.963 kg ve 5.63 olarak hesaplanmıştır. Erkek ve dişi kuzular arasında toplam yem tüketimi arasındaki fark, denemede dişi hayvanların sayısının daha fazla olması ile açıklanabilir. Genel olarak 10 haftalık besi süresince hem erkek hem de dişi kuzularda düzenli bir artış olduğu söylenebilir. Hayvanlarda yem tüketimini etkileyen birçok faktör (hammadde kalitesi, kaba-karma yem oranı, yemin parça büyüklüğü, hazmolma derecesi vb.) vardır. Yapılan benzer çalışmalarda yakın sonuçlar göstermektedir. Kıvırcık ve Karya kuzularda 1 kg canlı ağırlık artışı için yem tüketimi 5.30 ve 6.25 kg ( $P<0.05$ ) (Altın ve ark. 2005); (ASB x Kıvırcık) x Kıvırcık, (ASB x Merinos) x Kıvırcık ve Kıvırcık kuzularda 4.63 kg, 4.76 kg ve 5.33 kg (Ekiz ve Altinel, 2005); Kıvırcık x (Sakız x Morkaraman)  $F_1$  ve Sakız x (Kıvırcık x Morkaraman)  $F_1$  melezi erkek kuzularda 4.75 ve 4.98 kg (Özbey ve ark., 2000); Kıvırcıklarda 1.496 kg ve 5.453 kg (Köycü ve Özder 1994); Kıvırcık, Sakız x Kıvırcık, Kıvırcık x Karya melezlerinde ortalama 4.18 kg (Altın ve ark., 2003); Akkaraman ve Sakız x Akkaraman ( $F_1$ ) melezi kuzularda 3.28 ve 3.77 kg (Esen ve Yıldız, 2000); Tuj kuzularda 5,01 kg (Karaoğlu ve ark., 2001); Karayaka, SakızxKarayaka ve Ile de France x Karayaka kuzularda sırasıyla 7.075, 7.201 ve 6.513 kg (Aydoğan, 1985)' dir.. Farklı ırk, farklı dönem, farklı besi yöntemleri, farklı besi süreleri ve farklı yem içerikleri kullanıldığı araştırmalarda ise değişik değerler ortaya çıkmaktadır. Buna göre kuzuların anaları ile beraber meraya çıkmaları ve mera dönüşü ek yemlenmesi hem canlı ağırlık kazanımını artırmakta hem de yem masraflarında azalmaya yol açmaktadır.

Çizelge 1. Haftalara göre canlı ağırlıkların (kg) en-küçük kareler ortalama ve standart hataları

Faktör	N	1.Hafta	2.Hafta	3.Hafta	4.Hafta	5.Hafta	6.Hafta	7.Hafta	8.Hafta	9.Hafta	10.Hafta
<b>Yıl</b>											*
2008	36	15.27±0.10	16.46±0.12	17.68±0.17	18.51±0.21	19.76±0.27	20.89±0.30	21.74±0.37	23.45±0.38	23.89±0.71	25.30±0.42
2009	36	15.06±0.10	16.12±0.11	17.30±0.17	18.95±0.21	20.17±0.26	21.32±0.30	22.69±0.36	24.21±0.38	24.89±0.69	26.62±0.41
<b>Grup</b>		***	***	***	***	***	***	***	***	**	***
1 (Mera)	24	14.82±0.11	15.73±0.19	16.81±0.19	18.01±0.25	18.84±0.31	19.55±0.35	20.60±0.42	22.10±0.44	21.35±0.81	23.79±0.48
2 (Mera+ yem)	24	14.96±0.11	15.99±0.20	17.31±0.20	18.50±0.25	19.97±0.31	21.38±0.35	22.63±0.43	24.44±0.45	25.81±0.83	26.61±0.49
3 (Entansif)	24	15.73±0.11	17.15±0.19	18.35±0.19	19.67±0.25	21.09±0.31	22.38±0.35	23.39±0.42	24.95±0.44	26.01±0.81	27.49±0.48
<b>Cinsiyet</b>									*		*
Erkek	30	15.24±0.10	16.42±0.12	17.56±0.17	18.87±0.22	20.24±0.28	21.45±0.31	22.66±0.38	24.38±0.40	24.50±0.73	26.66±0.43
Dişi	42	15.10±0.08	16.16±0.10	17.42±0.15	18.59±0.19	19.67±0.23	20.76±0.26	21.79±0.32	23.28±0.33	24.29±0.62	25.26±0.37
<b>Reg. (lin)</b>		***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
Besi başı ağı. (kg)		1.10±0.02	1.01±0.02	1.06±0.03	1.08±0.04	1.11±0.05	1.11±0.05	1.16±0.06	1.21±0.09	1.03±0.12	1.24±0.07
<b>Genel ort.</b>	72	15.17	16.29	17.49	18.73	19.97	21.10	22.21	23.83	24.39	25.96

P<0.05, \*\*P<0.01, \*\*\*P<0.001

Çizelge 2. Haftalara göre günlük canlı ağırlık artışının (g) en-küçük kareler ortalama ve standart hataları

Faktör	N	1.Hafta	2.Hafta	3.Hafta	4.Hafta	5.Hafta	6.Hafta	7.Hafta	8.Hafta	9.Hafta	10.Hafta
<b>Yıl</b>					***			**		*	***
2008	36	111.22±13.93	169.11±12.51	174.65±14.54	118.48±17.6	178.70±14.16	160.96±15.72	121.54±16.75	245.48±14.11	136.79±13.96	127.27±20.26
2009	36	82.00±13.65	150.32±12.25	168.14±14.25	235.73±17.25	174.21±13.88	165.23±15.40	194.91±16.41	217.13±13.82	188.37±13.68	159.74±19.84
<b>Grup</b>		***	**			***	***				
1 (Mera)	24	46.56±16.05	129.50± 14.41	154.37±16.76	172.06±20.29	118.15±16.32	102.35±18.11	149.84±19.29	213.73±16.25	136.90±16.08	109.31±23.34
2 (Mera+ yem)	24	66.35±16.23	147.92± 14.63	187.32±17.00	170.57± 20.59	209.50±16.56	202.43±18.38	178.94±19.58	258.82±16.49	169.36±16.32	139.56±23.69
3 (Entansif)	24	176.93±16.05	201.73± 14.41	172.51± 16.75	188.70± 20.29	201.72±16.32	184.49± 18.11	145.89±19.29	221.37±16.25	181.48±16.08	181.65±23.34
<b>Cinsiyet</b>						*					
Erkek	30	107.25±14.39	168.13±12.92	162.77±15.02	186.79±18.18	195.90±14.63	173.19±16.23	172.45±17.29	245.94±14.57	164.84±14.41	163.46±20.92
Dişi	42	85.98±12.12	151.30±10.88	180.02±12.65	167.43±15.32	157.01±12.33	152.99±13.68	144.00±14.57	216.68±12.27	160.32±12.15	123.55±17.63
<b>Reg. (lin)</b>				*				*	**		
Besi başı ağı. (kg)		-0.73±2.45	2.14±2.20	6.59±2.56	2.78±3.10	4.43±2.49	0.61±2.76	7.07±2.95	7.64±2.48	4.73±2.46	-1.41±3.56
<b>Genel Ort.</b>	72	96.61	159.71	171.40	177.11	176.45	163.09	158.22	231.31	162.58	143.51

P<0.05, \*\*P<0.01, \*\*\*P<0.001

Çizelge 3. Yem tüketimine (kg) ilişkin ortalamalar

	Yıl			Cinsiyet			Mera+ilave yem		
	2008 (N=12)	2009 (N=12)	Genel	Erkek (N=10)	Dişi (N=14)	Genel	2008	2009	Genel
Top.Yem. Tük. (kg)	793.69	835.47	814.58	685.07	944.09	814.58	484.3	417.3	450.80
Ort. Gün. Yem. Tük. (baş/kg)	0.945	0.995	0.970	0.979	0.963	0.970	0.577	0.497	0,537
Yem.Yar.	5.45	5.22	5.34	4.93	5.63	5.28	-	-	-

### Kesim Özellikleri

Kesimde ele alınan özelliklere ilişkin bulgular Çizelge 4.' de sunulmuştur. Kesim ağırlığı bakımından yılın etkisi önemsiz olarak ortaya çıkarken, grup etkisi çok önemli ( $P<0.001$ ), cinsiyetin etkisi bu anlamda daha az önemlidir ( $P<0.05$ ). Kesim ağırlığı erkeklerde 26.59 kg, dişilerde ise 25.22 kg'dır. Kuzuların besi başı ağırlıkları kesim ağırlıklarını önemli düzeyde etkilemiştir ( $P<0.001$ ). Gruplara göre kesim ağırlığı sırasıyla; 23.35, 26.84 ve 27.53 kg'dır. Sıcak karkas ağırlığı gruplara göre sırasıyla; 11.79, 12.35 ve 12.15 kg; soğuk karkas ağırlığı ise aynı sırayla; 11.52, 12.03 ve 11.89 kg'dır. Çalışmada kesim ağırlığı, sıcak karkas ve soğuk karkas ağırlıkları üzerinde çok önemli etki yaratmıştır ( $P<0.001$ ). Elde edilen karkaslara ilişkin soğutma firesinde, yıla ve cinsiyete göre önemli farklılıklar saptanmıştır ( $P<0.01$ ). Erkek ve dişi hayvanlarda bu değer sırasıyla; %2.66 ve %2.06 olarak saptanmıştır. Sıcak karkas ağırlığı üzerinden yapılan randıman hesaplamasında, yıllar arasında farkın önemli ( $P<0.05$ ) olduğu, diğer etmenlerin ise önemli bir fark yaratmadığı görülmektedir. Gruplar arasında randıman bakımından en düşük değeri birinci deneme grubundaki hayvanlar verirken, dişi hayvanlarda erkeklere göre bu değerlerin daha yüksek olduğu görülmektedir. Randımanı kesim ağırlığı önemli derecede etkilemektedir ( $P<0.01$ ). Araştırmada sıcak karkas üzerinden ölçülen kas pH değerinde yıl ve gruplar arasında önemli fark ortaya çıkarken ( $P<0.05$ ), cinsiyetin etkisi önemsizdir. Ortalama. pH<sub>0</sub> 6.58 olarak hesaplanmıştır. Et üretiminin iyileştirilmesine yönelik olarak yapılan araştırmalarda, genelde gelişme, kesim ve karkas özellikleri öne çıkmaktadır. Kıvırcık ve Karya genotiplerini içine alan bazı çalışmalarda kesim ağırlığı, sıcak ve soğuk karkas ağırlıkları ve randıman için yakın sonuçlar olduğu rapor edilmiştir. Örneğin, Karya ve Kıvırcık kuzularda kesim ağırlığı sırasıyla; 31.36 ve 28.23 kg, sıcak karkas ağırlığı 14.97 ve 14.86 kg, soğuk karkas ağırlığı 14.76 ve 14.61 kg, randıman % 50.27 ve % 49.72 olarak bulunmuştur. Kesim özellikleri açısından genotipler arasında dikkate değer farklılık olmasa da dişilerde randıman ve karkas ağırlığı bu çalışmadakine benzer olarak daha yüksek olmuştur (Altın ve ark., 2005). Kıvırcık kuzularda soğuk karkas ağırlığı 13.72-16.5 kg; soğuk karkas randımanı %46.8-48.8 arasında bildirilirken (Akçapınar, 1981; Akgündüz ve ark., 1993; Özcan ve ark., 2001; Yılmaz ve Altinel, 2003); Kıvırcık koyunlarında yapılan bazı melezleme çalışmalarında soğuk karkas ağırlığı 15.66-19.45 kg; soğuk karkas randımanı %45.84-50.10 arasında bildirilmiştir (Akgündüz ve ark., 1993; Bayındır ve ark., 1986; Özcan ve ark., 2001; Yılmaz ve Altinel, 2003). Çalışmalarda kesim özelliklerinin daha sağlıklı değerlendirilebilmesi için kesim ağırlığının baz alınması gerektiği ortadadır. Sadece merada beslenen hayvanlarda hem bu denemede hem de yapılan çalışmalarda görülmektedir ki, değerler en düşük seviyede kalmaktadır. Entansif besi uygulanan hayvanlarda ise ağırlık artışı önemli derecede yükselse de, hayvanların hem meraya gitmesi hem de ilave yem uygulaması kesim özellikleri açısından daha olumlu sonuçları doğurmaktadır.

### Karkas Özellikleri

Soğuk karkasların standart olarak parçalanması ile elde edilen parçaların ağırlık ve oransal değerleri ile ilgili bulgular Çizelge 5.' de verilmiştir. Genel olarak karkas parçaları karkas ağırlığına bağlı olarak önemli ölçüde değişmektedir ( $P<0.001$ ). Değişimin yönü bütün parçalarda ağırlık için pozitif yönde olurken, oransal olarak but, sırt ve belde negatif, kol ve diğer parçalarda pozitif yöndedir. Tüm parçalar için, erkek ve dişi hayvanlar ve besi grupları arasında istatistiksel anlamda önemli bir fark bulunmamıştır. But, kol, sırt, bel ve diğerleri olarak 5 parçaya ayrılan karkaslarda, değerli bölge olarak nitelendirilen but ve sırt bölgelerinin yüksek olması istenilen bir durumdur. Çalışmada erkek hayvanlarda but ve kol oranının dişilerden yüksek olduğu görülürken farklılıklar çok önemsiz kalmıştır. Yapılan benzer çalışmalarda; Karya ve Kıvırcık kuzularda genotipler için kol oranı % 18.53 ve % 18.43, omuz-sırt-bel oranı % 22.53 ve % 21.37 ( $P<0.01$ ), but oranı % 30.59 ve % 31.23, boyun oranı % 9.01

ve % 8.77, etek oranı % 13.34 ve % 13.22, kuyruk oranı % 2.58 ve % 3.68 ( $P < 0.05$ ) (Altın ve ark., 2005); Kıvırcık kuzularda but oranı %30.54-31.48; kol oranı %17.51-18.88; sırt oranı % 6.74-7.72; bel oranı %8.72-10.87 ve diğerleri oranı %29.66-31.13 arasında bildirilmiştir (Akçapınar, 1981; Akgündüz ve ark., 1993; Özcan ve ark., 2001; Yılmaz ve Altinel, 2003). Karakaş erkek kuzulardaki but, kol, sırt-bel, boyun+kaburga ve böbrek oranları sırasıyla, %27.33, %17.08, %17.19 olarak bildirilmiş ve çalışmada uygulanan besi yöntemleri (açık ad-lib, açık+karma yem, kapalı ad-lib, kapalı+karma yem) karkas özellikleri üzerine etkisi önemli olmamıştır (Karaca ve ark., 1996). Çalışmalarda karkas parçalama sistemleri arasında farklılık görülse de genel olarak but, kol, sırt, bel ve diğer parçalar şeklinde yapılan bir parçalama sistemi üzerinde durulmaktadır. Ancak but ve kol oranlarının üzerinde durulduğu veya bunlara ilaveten boyun, omurga ve kuyruk ile ilgili parametrelerin ele alındığı çalışmaları da görmek olasıdır. Denemede ve birçok araştırmada uygulanan besleme sistemi ve cinsiyet genel olarak karkas parçaları üzerinde istatistik olarak önemli bir etki yaratmamıştır. Yapılan çalışmalarda özellikle değerli karkas parçaları olan but, kol ve omuz-sırt oranlarının toplam karkastaki payının %70' in üzerinde olduğu görülecektir. Bu çalışmada da ortaya çıkan sonuç söz konusu parçalar için %75' in üzerindedir.

Çizelge 4. Kesim özelliklerinin en-küçük kareler ortalama ve standart hataları

Faktör	N	Kesim CA (kg)	Sıcak Karkas Ağ. (kg)	Soğuk Karkas Ağ. (kg)	Fire (%)	Randıman (%)	Baş Ağ. (kg)	Dört Ayak Ağ. (kg)	Post Ağ. (kg)	Çiğer Takımı Ağ. (kg)	pH <sub>0</sub> (Kesim pH <sub>0</sub> )
Yıl			*	**	**	*	**				*
2008	18	25.36±0.46	12.45±0.19	12.19±0.19	2.02±0.14	47.41±0.72	1.59±0.22	0.68±0.01	3.18±0.10	1.27±0.02	6.70±0.08
2009	18	26.45±0.46	11.75±0.19	11.43±0.19	2.69±0.14	45.09±0.72	1.49±0.22	0.68±0.01	2.97±0.10	1.32±0.02	6.47±0.08
Grup		***					*	*			*
1 (Mera)	12	23.35±0.57	11.79±0.25	11.52±0.25	2.32±0.18	44.94±0.96	1.53±0.03	0.66±0.01	2.77±0.13	1.25±0.03	6.34±0.10
2 (Mera+ yem)	12	26.84±0.58	12.35±0.24	12.03±0.24	2.48±0.18	46.98±0.92	1.56±0.03	0.70±0.01	3.39±0.13	1.34±0.03	6.69±0.10
3 (Entansif)	12	27.53±0.57	12.15±0.23	11.89±0.23	2.26±0.19	46.83±0.88	1.54±0.03	0.67±0.01	3.06±0.12	1.30±0.02	6.72±0.09
Cinsiyet		*			**		***	***		**	
Erkek	18	26.59±0.47	11.95±0.19	11.63±0.18	2.66±0.14	45.41±0.71	1.70±0.02	0.71±0.01	3.15±0.10	1.34±0.02	6.55±0.08
Dişi	18	25.22±0.47	12.25±0.19	12.00±0.18	2.06±0.14	47.09±0.71	1.39±0.02	0.65±0.01	3.00±0.10	1.25±0.02	6.62±0.08
Reg. (Lin)		***	***	***	**	***	***	***	***	***	
B başı Ağ. (kg)		1.10±0.93									
K.canlı Ağ. (kg)			0.55±0.03	0.54±0.03	0.0031±0.1	0.42±0.12	0.04±0.01	0.02±0.01	0.01±0.02	0.04±0.01	-0.04±0.02
GENEL ORT.	36	25.91	12.10	11.81	2.36	46.25	1.54	0.68	3.07	1.30	6.58

\*P<0.05, \*\*P<0.01, \*\*\*P<0.001

Çizelge 5. Karkas özelliklerinin en-küçük kareler ortalama ve standart hataları

Faktör	N	But (kg)	But (%)	Kol (kg)	Kol (%)	Sırt (kg)	Sırt (%)	Bel (kg)	Bel (%)	Diğer (kg)	Diğer (%)
Yıl				***	***	***	***	**	*		
2008	18	4.05±0.03	34.56±0.30	2.29±0.05	19.08±0.57	1.11±0.02	9.42±0.14	1.37±0.03	11.81±0.49	3.00±0.05	25.12±0.48
2009	18	4.02±0.03	34.18±0.30	2.66±0.05	22.44±0.57	0.92±0.02	7.78±0.14	1.21±0.03	10.12±0.49	3.00±0.05	25.48±0.48
Grup											
1 (Mera)	12	4.06±0.04	34.71±0.41	2.53±0.09	21.02±0.78	1.00±0.02	8.59±0.19	1.25±0.05	10.65±0.67	2.97±0.08	25.02±0.65
2 (Mera+ yem)	12	4.03±0.04	34.28±0.39	2.52±0.07	21.07±0.74	1.01±0.02	8.60±0.19	1.25±0.04	10.76±0.64	2.99±0.08	25.24±0.62
3 (Entansif)	12	4.02±0.04	34.12±0.39	2.39±0.06	20.19±0.71	1.02±0.02	8.60±0.18	1.35±0.04	11.48±0.60	3.03±0.06	25.83±0.59
Cinsiyet											
Erkek	18	4.05±0.03	34.42±0.29	2.47±0.05	20.43±0.57	1.00±0.02	8.55±0.14	1.25±0.03	10.86±0.49	3.04±0.05	25.75±0.48
Dişi	18	4.03±0.03	34.32±0.29	2.48±0.05	21.09±0.57	1.03±0.02	8.65±0.14	1.32±0.03	11.08±0.49	2.96±0.05	24.85±0.48
Reg. (Lin)		***	**	***	***	***	***	***	***	***	***
Soğ.Kar.Ağ.(kg)		0.315±0.001	-0.025±0.001	0.226±0.014	0.003±0.001	0.085±0.01	-0.002±0.01	0.108±0.01	-0.001±0.01	0.266±0.01	0.001±0.001
GENEL ORT.	36	4.04	34.37	2.48	20.76	1.01	8.60	1.29	10.97	3.00	25.33

\*P<0.05, \*\*P<0.01, \*\*\*P<0.001

## Sonuç

Küçükbaş hayvan yetiştiriciliği, bölgenin kalkınmasında, istihdam yaratmada, refahın artmasında ve beslenmede önemli fonksiyonlar üstlenmiştir. Yetiştirici koşullarında uygulanan kuzu besi yöntemlerinde genelde hayvanlar meraya bağımlı olmaktadır. Ancak mera alanlarının yetersizliği, kalitesizliği ve iklim koşulları, hem canlı ağırlık artışını hem de karkas ve et kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir. Yapılan araştırmalarda, kuzuların ilk 3-4 aylık yaşta hızlı bir büyüme gösterdikleri ve yapılacak yarı-entansif veya entansif besleme sistemleri ile daha fazla bir et üretimi sağlanabileceği rapor edilmektedir. Bu araştırmada, Karya kuzularda haftalara göre canlı ağırlıklara ilişkin, cinsiyetler arasında önemli bir farklılık olmamasına karşılık, besi dönemi boyunca erkeklerin dişilerden daha yüksek bir canlı ağırlığa sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Besi boyunca günlük canlı ağırlık artışında ise, erkek hayvanların daha iyi olduğu görülmektedir. Gruplar bazında en yüksek değerin entansif besi grubundaki kuzularda olduğu saptanmıştır. İlaveten, hayvanların meraya çıkmaları, toplam yem tüketimini ve buna bağlı olarak yem giderlerini azaltırken, kuzu başına kazançta artmaktadır. Kesim sonrası hesaplanan sıcak ve soğuk karkas ağırlıkları için, gruplar bazında önemli bir farkın olmamasına karşılık bu anlamda en yüksek değeri mera+ilave yem grubu kuzular göstermiştir. Randıman bakımından ise en düşük değeri 1. grup hayvanlar vermiştir. Dişi hayvanlarda, erkeklere göre randıman değerin daha yüksek olduğu da görülmektedir. Araştırmada, genel olarak karkas parçaları, karkas ağırlığına bağlı olarak önemli ölçüde değişmektedir. Tüm parçalar bazında (but, kol, sırt, bel ve diğerleri) cinsiyet ve gruplar bazında istatistiki anlamda önemli bir fark bulunmamıştır. Koyunculuk ülkemiz et açığını karşılama açısından büyük öneme sahiptir. Çok sayıdaki süt kuzusunun erken yaşlarda, genç koyunlarında besiyeye alınmadan kesilmesi ile binlerce ton et kaybı meydana gelmektedir. Bu bağlamda ülkemizde gerek yerli koyun ırklarımızın gerekse yeni koyun tiplerinin besi özellikleri ve et üretim yeteneklerinin nitel ve nicel yönden tanımlanması ve geliştirilmesi olanaklarının ortaya konması yönünde duyulan gereksinim güncelliğini korumaktadır. Bu bağlamda Aydın ve yöresinde yetiştiriciler tarafından benimsenen Karya genotipine ait besi ve karkas özelliklerine ait parametrelerin ele alınarak analiz edilmesi önemlidir.

## Kaynaklar

- Akçapınar, H. 1981. Dağlıç, Akkaraman ve Kıvırcık Kuzuların farklı kesim ağırlıklarında karkas kompozisyonu ve kalitesi üzerinde karşılaştırmalı araştırmalar. *Lalahan Zoot.Araş. Enst. Derg.*, 21 (3-4): 80-99.
- Akçapınar, H. 1994. Koyun Yetiştiriciliği. *Medisan Yayın Serisi*. No:8, Ankara.
- Akçapınar, H., Atasoy, F., Ünal, N., Aytaç, M., Aylanç, A. 2002. Bafra (Sakız X Karayaka G<sub>1</sub>) kuzularda besi ve karkas özellikleri. *Lalahan Hay. Araşt. Enst. Derg.*, 42 (2): 19 – 28.
- Akgündüz, V., Ak, Ü., Filya, Ü., Karabulut, A., Deligözoğlu, F., Bayraktar, E. 1993. Etçi koyun ırkları ile Merinos melezi (F<sub>1</sub>) kuzuların besi performansı ve karkas özellikleri. *TC. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Küçükbaş Hayvancılık Araştırma Projeleri Kesin Raporu. Koyunculuk Arş. Ens. Müd. Bandırma.*
- Altın, T., Karaca, O., Cemal, İ., 2003. Sütten kesim yaşının koyunlarda süt verimi ve kuzularda büyüme üzerine etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniv. Zir. Fak. Tarım Bilimleri Derg.*, 13 (2): 103-111.
- Altın, T., Karaca, O., Cemal, İ., Yılmaz, M., Yılmaz, O. 2005. Kıvırcık ve Karya Kuzularda Besi ve Karkas Özellikleri. *Hayvansal Üretim*. 46(1):19-29, 2005.
- Aydoğan, M. 1985. Karayaka, Ile de France x Karayaka (F<sub>1</sub>) ve Sakız x Karayaka (f<sub>1</sub>) kuzuların büyüme, besi performansı ve karkas özelliklerinin karşılaştırılması. *Atatürk Üniv. Vet. Fak. Derg.*, 32 (3-4): 111-130.
- Bayındır, S., Okuyan, M.R., Tuncel, E., Yıldırım, Z. 1986. Kıvırcık, Merinos, Merinos x Kıvırcık (F<sub>1</sub>), Ile de France x Kıvırcık (F<sub>1</sub>) ve Ile de France x Merinos (F<sub>1</sub>) melezlerinin entansif koşullardaki besi performansları ile kesim ve karkas özellikleri. *Uludağ Üniv. Zir. Fak. Derg.*, 5: 119-126.
- Ekiz, B., Altınel, A. 2005. Kıvırcık koyunlarından kaliteli kesim kuzuları elde etmek amacıyla alman siyah başlı etçi koyunu genotiplerinden yararlanma olanakları II.Kuzularda besi, kesim ve karkas özellikleri. *İstanbul Üniv. Veteriner Fak. Derg.*, (31): 2, 75-89.
- Ekiz, B., Yılmaz, A., Özcan, M., Kaptan, C., Hanoğlu, H., Erdoğan, İ., Yalçınan, H. 2009. Carcass measurements and meat quality of Turkish Merino, Ramlic, Kıvırcık, Chios and Imroz lambs raised under an intensive production system. *Meat Science*, 82: 64–70.
- Esen, F., Yıldız, N.. 2000. Akkaraman, Sakız X Akkaraman Melez (F<sub>1</sub>) kuzularda verim özellikleri II. besi performansı, kesim ve karkas özellikleri. *Turk. J. Vet. Anim. Sci*, 24: 215–222.

- Görgülü, M. 2002. Büyük ve küçükbaş hayvan besleme. Ç.Ü. Ziraat Fak. Genel yayın No:224. Ders Kitapları yayın No: A-78. Adana.
- Karaca, O., Vanlı, Y., Kaygısız, A., Altın, T., Demirel, M. 1991. Karakaş erkek kuzularının besi ve karkas özellikleri. Yüzüncü Yıl Üniv. Zir. Fak. Derg., 1(1): 147-164.
- Karaca, O., Vanlı, Y., Demirel, M., Altın, T., Kaygısız, A. 1993. Karakaş erkek kuzularının besi gücü ve karkas özelliklerine kimi besi yöntemlerinin etkileri. Yüzüncü Yıl Üniv. Zir. Fak. Derg., 3(1-2): 41-56.
- Karaca, O., T. Altın, M. Demirel. 1996. Meralama döneminde açık ve kapalı ortamda ek kesif yem uygulamasının karakaş erkek kuzularının besi ve karkas özelliklerine etkisi. I. Ulusal Zootekni Kongresi, 161-169, Antalya.
- Karaca, O., Cemal, İ., 2002. Some parameter estimations on ovulation rate in synthetic Karya sheep. Proc. 7th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, August 19-23, Montpellier, France.
- Karaca, O., Arık, İ.Z., Biçer, O., Cemal, İ., Yılmaz, O., Ulutaş, Z. 2009. Türkiye koyunculukta üretim sistemleri ve stratejik öneriler. Türkiye Koyunculuk Kongresi, Ege Üniv. Ziraat Fak., Zootekni Böl. Bildiriler Kitabı. 55-62.
- Karaoğlu, M., Macit, M., Aksoy, A. 2001. Entansif besiyeye alınan Tuj kuzularının besi performansı üzerine bir araştırma. Turk. J. Vet. Anim. Sci., 25: 255-260.
- Karim, S.A., Porwal, K., Kumar, S., Singh, V.K. 2007. Carcass traits of Khari lamb maintained on different system of feeding management. Meat Sci (76): 395-401.
- Kaymakçı, M., Eliçin, A., Işın, F., Taşkın, T., Karaca, O., Tuncel, E., Ertuğrul, M., Özder, M., Güney, O., Gürsoy, O., Torun, O., Emsen, H., Seymen, S., Gören, H., Odabaşı, A., Sönmez, R. 2005. Türkiye küçükbaş hayvan yetiştiriciliği üzerine teknik ve ekonomik yaklaşımlar. Türkiye Ziraat Mühendisliği 6. Teknik Kongresi Bildirisi. 3-7 Ocak 2005. Ankara.
- Kaymakçı, M., Özder, M., Karaca, O., Torun, O., Baş, S., Koşum, N. 2009. Türkiye koyun ıslah stratejisi. Türkiye Koyunculuk Kongresi, Ege Üniv. Ziraat Fak., Zootekni Böl. Bildiriler Kitabı. 25-34.
- Kor, A., Dağ, B., Kor, D. 2009. Türkiye’de kuzu besi sistemleri. Türkiye Koyunculuk Kongresi, Ege Üniv. Ziraat Fak., Zootekni Böl. Bildiriler Kitabı. 93-105.
- Köycü, E., Özder, M., 1994. Kıvırcık ve Hampshire Down x Kıvırcık (G<sub>1</sub>) melezi erkek kuzuların besi gücü ve karkas özellikleri. Trakya Üniv. Zir. Fak. Derg., 3 (1- 2): 269-275.
- Küçük, M., Bayram, D., Yılmaz, O. 2002. Morkaraman ve Kıvırcık X Morkaraman (G<sub>1</sub>) melezi kuzularda büyüme, besi performansı, kesim ve karkas özelliklerinin araştırılması. Turk. J. Vet. Anim. Sci., 26: 1321-1327.
- Macit, M. 2002. Growth and carcass characteristics of male lambs of the Morkaraman breed. Small Ruminant Research, (43). 191-194.
- Özbey, O., Esen, F., Aysöndü, M.H. 2000. KıvırcıkX(Sakız X Morkaraman)F<sub>1</sub> ve SakızX(KıvırcıkXMorkaraman)F<sub>1</sub> melezi kuzularda verim özellikleri. II. Besi performansı ve karkas özellikleri. Yüzüncü Yıl Üniv. Vet. Fak. Derg.11(2):34-40
- Özcan, M., Altınel, A., Yılmaz, A., Akgündüz, V. 2001. Studies on the possibility of improving lamb production by two-way and three-way crossbreeding with German Black-headed mutton, Kıvırcık and Chios sheep breeds. 2. Fattening and carcass characteristics of lambs. Turk. J. Vet. Anim. Sci., 25: 695-702
- Santos-Silva, J., Mendes, I.A., Bessa, R.J.B. 2002a. The effects of genotype, feeding system and slaughter weight on the quality of light lambs. I. Growth, carcass composition and meat quality. Livestock Production Science, 76: 17-25.



- Sanudo, C., Sánchez, A. and Alfonso, M. 1998a. Small ruminants production systems and factors affecting lamb meat quality. *Meat Science*, 49-Suppl.(1): S29-S64.
- Sanudo, C., Nute, G. R., Campo, M. M., Maria, G., Baker, A., Sierra, I., Enser, M. E., Wood, J. D. 1998b. Assessment of commercial lamb meat quality by British and Spanish taste panels. *Meat Science*, 48: 91–100.
- Yalçın, B.C. 1990. Koyun yetiştiriciliği. Koyun-Keçi hastalıkları ve yetiştiriciliği. Tüm-Vet Hay. Hizmetleri Yayını. No: 2, Teknografik Matbası, 378-449, İstanbul.
- Yılmaz, A., Altinel, A.2003. Carcass characteristics at different ages of the three-way crossbred slaughter lambs produced by the use of German Black-headed mutton as a sire line. *Assiut .Vet. Med. J.* 49: 152-159.



## Süt Keçisi Yetiştiriciliğinde Sağlık Koruma Programı

Mahmut Çınar\*, Ayhan Ceyhan

Niğde Üniversitesi Bor Meslek Yüksekokulu, Bor, Niğde

\*e-posta: [mcinar@nigde.edu.tr](mailto:mcinar@nigde.edu.tr) Tel: +90 (388) 311 45 27; Fax: +90 (388) 311 84 37

### ÖZET

Süt keçisi yetiştiriciliğinde optimal verimliliğin sağlanabilmesi için, ıslah, bakım ve beslemeye yönelik düzenlemelerin yanı sıra sürü sağlığının korunması da büyük önem taşımaktadır. Sağlık koruma programları başlıca temizlik ve dezenfeksiyon, viral, bakteriyel, paraziter, metabolik hastalıklardan korunma yollarını, aşılama takvimi ve yaşamın kritik dönemlerindeki pratik uygulamaları kapsamaktadır. Yetiştiriciler tarafından sağlık programları genellikle işletmelere ek maliyet getirdiği düşünülerek ihmal edilmektedir. Bunun sonucunda oğlak ölümlerinde artış, büyüme-gelişimde gerileme ve yetişkinlerde verim düşüklüğü nedeniyle önemli ekonomik kayıplar oluşmaktadır. Diğer yandan ülkemizde hayvancılıkla ilgili ıslah, besleme ve sağlık programlarının eş güdümünü sağlayacak kamu ya da özel sektöre ait organizasyon eksikliği önemli bir sorundur. Bu derlemede, süt keçilerinde görülen bazı hastalıklar, sağlık koruma takvimi ve sürdürülebilir keçi yetiştiriciliği için gerekli temel uygulamalar incelenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Süt Keçisi, hastalıklar, sağlık koruma, yetiştirme uygulamaları.

### Health Protection Program in Dairy Goat Breeding

#### Abstract

To have optimal level of production in dairy goats breeding, taking protective measures for herd health has great importance as well as providing suitable nutritional and feeding conditions. The health protection and disease prevention programs include hygiene, sanitation, critical practices in different periods in life, ways of prevention of viral, bacterial, parasitic and metabolic diseases and vaccination schedule. Health programs are usually neglected by breeders who are not willing to pay additional costs for their businesses. As a result of this, considerable economic losses have been experienced due to increase in kid mortality, decline in their growth performance, and decrease of milk and meat production in goats. On the other hand, it has been a major problem that there has been a lack of organization related to animal breeding, improvement, feeding and health protecting programs in public and private sector in our country. In this review, some common dairy goat diseases, health prevention schedule and sustainable goat breeding practice were studied.

**Key Words:** Dairy Goat, Diseases, Health Protection, Breeding Practices

#### Giriş

Sürü sağlık yönetimi ve koruyucu hekimlik programları öngörülebilir sorunları en aza indirmek, sürü verimliliğini artırmak amacıyla tasarlanır ve işletmeler düzeyinde farklılık gösterir. Genel olarak döl verimini artırma, ölüm oranını azaltma, büyümeyi hızlandırma, karkas kalitesini iyileştirme, süt miktarı ve kalitesini artırma hedefine yönelik bakım ve besleme uygulamalarını, yetiştirme tekniklerini, aşılama programını, parazit kontrolünü ve gübre yönetimini kapsar (Savaş, 2007; Alekandra ve ark., 2010; Mobini, 2011).

Keçilerde görülen hastalıklar genetik, viral, bakteriyel, paraziter, kökenli yada beslenme koşullarına bağlı olarak ortaya çıkmaktadır (Baht ve ark., 2005). Bazı hastalıklar (veba, şap, çiçeği vb.) salgın nitelikte olup kısa bir sürede yayılmaktadır. Bu nedenle ülke veya uluslararası canlı hayvan ve hayvansal ürünler ticareti olumsuz şekilde etkilemektedir (Brown, 2011). Hayvan sağlığı, ulusların hayvansal gıda gereksinimlerini karşılama becerileri üzerindeki belirleyiciliği ve zoonoz hastalıkların varlığı nedeni ile önemlidir. Zoonoz hastalıkların ancak hayvanlarda kontrol altına alınarak önlenilebileceği yeni hastalıkların yaklaşık %75'inin hayvan veya hayvansal ürün kaynaklı patojen etkenlerden ileri geldiği bildirilmektedir (Anonim, 2011). Keçilerde hastalıkların insidansı

düşürmek ve ekonomik kayıpları azaltmak için disiplinler arası uygulamalara ve araştırma projelerine önem verilmelidir (Rekib ve Vihan,1997; Ahuja ve ark., 2000; Kumar ve ark., 2003). Sağlık koruma programlarının uygulanmasında ve beklenen sonuçların elde edilmesinde bilinçli ve eğitilmiş yetiştiricilere de gereksinim vardır. Yetiştirici eğitimine yönelik çalışmalarda yüksek oranda katılım sağlandığı ve sürü sağlık uygulamalarının arttığı bildirilmektedir (Merkel ve Gipson, 2011).

Bu derlemede, süt keçilerinde görülen bazı hastalıklar, sağlık koruma takvimi ve sürdürülebilir keçi yetiştiriciliğine yönelik pratik uygulamalar incelenmiştir.

### **Temizlik ve Dezenfeksiyonu**

Barınak ve ekipmanların temizliği, altlık ve gübre yönetimi, işletme giriş ve çıkışlarında dezenfeksiyon önlemleri, meme ve ayak sağlığı ile ilgili hijyen uygulamaları bu kapsamda alınabilecek başlıca tedbirlerdir. Ayrıca, sürüdeki hasta hayvanlara ve sürüye yeni katılacak hayvanlara ayırma ve karantina işlemleri uygulanmalıdır. Diğer yandan kemirgenlere ve haşerelere karşı ilaçlama yapılmalıdır (Bath ve van Wyk, 2009).

### **Keçi Hastalıkları ve Sağlık Koruma Programı**

Keçilerde görülen viral, bakteriyel, ve paraziter hastalıkların semptom, bulaşma, koruma yolları ve keçi yetiştiriciliği için gerekli pratik uygulamalar Çizelge 1, 2, 3, 4'de (Gül, 2002 ) metabolik hastalıkların nedenleri Çizelge 5'de verilmiştir.

### **Bazı Keçi Hastalıklarının Yaygınlığı ve Oluşturduğu Kayıplar**

Ülkemizde halen şap, brucella, çiçek, kuduz, veba, tüberküloz, şarbon gibi hastalıklarının kontrol altına alınamadığı, bu nedenle canlı hayvan ve hayvansal ürün ihracatını olumsuz etkilediği ifade edilmektedir. Bu hastalıkların neden olduğu yıllık ekonomik kayıp, süt ve et üretimimizin %25'ine karşılık gelmektedir. Kaynak yetersizliği nedeniyle tazminatlı hastalıklarla etkili mücadele yapılamadığı, sadece tüberküloz ve brusellada tazminat ödemeleri için 1.7 milyar TL kaynak gerekmesine karşın, bütçede hayvan hastalıkları ile mücadele amacıyla toplam 20 milyon TL ödenek ayrıldığı ifade edilmiştir (Anonim, 2006). Pratuberkulozun keçilerde yaygınlığı %7.77 ile %58 (Baird ve Fontaine, 2007; Ural ve ark., 2008; Magd ve ark., 2009) arasında olup, hastalığın eradikasyonunda kan testi yapılarak hasta hayvanların sürüden uzaklaştırılması ve sürünün kapatılması önerilmektedir ( Derckesen, 2010). Korunmada kırkım malzemelerinin temizliğine dikkat edilmesi gerektiği bildirilmektedir (Magd ve ark., 2009). Küçükbaş hayvanlarda subklinik meme enfeksiyona neden olan bakteriler normalde hayvanın yaşadığı ortamda ve meme dokusunda bulunur (Leitner ve ark., 2011). Klinik ve subklinik mastitislerin yaygınlığı % 36.4 olup, en yaygın mastitis etkenleri Staphylococcus spp. % 38.2; Staphylococcus aureus % 11.0 ve Streptococcus spp. % 4.1'dir (Whitea ve Hinckly, 1999). Mastitis kontrol programları ve aşılama ile enfeksiyon oranı ve oluşan kayıplar azaltılabilir (White ve Hinckley 1999; Ribeiro ve ark., 2007; Litener ve ark., 2008). İnsan ve hayvanlarda en yaygın paraziter hastalıklar biri olan toxoplasmosis olup etkeni bir protozoondur. T. gondii enfeksiyonu, keçilerde erken embriyonik ölüm, fetal ölüm ve mumyalaşma, abotrus, ölü doğum ve neonatal ölümlere neden olabilmektedir. Parazitler hastalıkların tamamen ortadan kaldırılması genellikle pratik değildir. Buna rağmen kontrol programları ile ilkbahar ve sonbaharda tedavi edilerek ekonomik kayıpları en aza indirilebilir (Garg et al., 2004; Dubey, 2009; Di Cerbo ve ark., 2010).

### **Hayvan Sağlığı Organizasyonu**

Hayvancılık sektöründe Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı politikaların belirlenmesinde üniversite, araştırma enstitüleri, sivil toplum örgütleri ve özel sektör ile yeterli koordinasyonu sağlayamamaktadır (Taşkın ve ark., 2005). Hayvanların küpelenmesi ve kayıt altına alınması, geriye ve ileriye yönelik izleme, hayvan hareketleri ve ticaret kontrolü için pratiğe yönelik uygulamalara başlamalıdır. Hastalıklara tazminat ödenebilmesi için bağımsız bir kurum oluşturulması, şeffaf ve güvenilir fon kaynakları, uluslararası kuralların iç hukuka aktarımı, yürürlüğe konması ve uygulanması için gerekli düzenlemeleri yapılmalıdır ( Duman, 2005).

Çizelge 1. Keçilerde görülen viral hastalıklar

Hastalık/Etken	Semptomlar	Bulaşma	Korunma
Çiçek ( <i>Capripox</i> )	Derinin yapağısız bölgelerinde, burun, dudaklar, göğüs, bacak aralarında, memede ve karında sırası ile papül, vezikül, püstül ve kabuk teşekkül eder.	Solunum yolu ve direk temasla	Aşılama
Şap ( <i>Aphthovirus</i> )	Ateş, iştahsızlık, ağızda ve yanaklarda ülser, tırnaklar arasında, memede veziküller, iplik tarzında uzayan salya akıntısı ve abortus	Direk ve indirek temasla	Aşılama
Ektima ( <i>Parapoxvirus</i> )	Burun ucu, dudak ve ayaklarda ve memede kabuklu papiller ile karakterize	Direk ve indirek temasla	Aşılama
Mavi Dil ( <i>Orbivirus spp.</i> )	Yüksek ateş, dil ve dudaklarda siyanoz, ödem, topallık, abort ve iştahsızlık	<i>Sokucu sinekler</i> ( <i>C. Obseletus</i> )	Aşılama

Çizelge 2. Keçilerde görülen bakteriyel hastalıklar

Hastalık/Etken	Semptomlar	Bulaşma	Korunma
Enterotoksemi ( <i>Cl. Perfringers tip D, C</i> )	Şiddetli, fena kokulu ishal ve kısa sürede ölüm.		<i>Aşılama</i>
<i>Brucella</i> ( <i>Brucella Melitensis</i> )	Gebeliğin ileri döneminde yavru atma, mastit, genel düşünlük, eklem şişlikler ve topallık	Atık yavrular, zarları, genital akıntılar	<i>Aşılama</i>
Agalaksi ( <i>Mycoplasma agalatiea</i> )	Süt kesilmesi, konjiktivit ve artrithis	Direk ve indirekt	<i>Aşılama</i>
Antraks-Şarbon ( <i>B. Anthracis</i> )	Sendeleme, titreme, halsizlik, yüksek vücut ısısı, sinirsel bozukluklar, yavru atma, kanlı ishal ve idrar, ödem	Sindirim, solunum, deri	<i>Aşılama</i>
Ciğer Ağrısı ( <i>Mycoplasma capri</i> )	Yüksek ateş, solunum güçlüğü, burun akıntısı, iştahsızlık, genel durgunluk ve yavru artma	Solunum yoluyla	<i>Aşılama</i>
Paratüberküloz ( <i>Myco. Paratüberkulosıs</i> )	Zayıflama, kıl örtüsünün dayanıklılığının azalması, ileri aşamalarda kaşeksi ve bitkinlik, ishal	Sindirim kanalı yoluyla	<i>Aşılama</i>

Çizelge 3. Süt Keçisi yetiştiriciliğinde sağlık koruma takvimi

Dönem	Aşı/uygulama	Hedef Grup	Örnek preparatlar	Doz /Tatbik
Ocak	Hijyenik tedbirler	Keçi Oğlak	Doğumu yaklaşan anaçların bakım beslenmesine özen	Oğlaklara kolostrium içirilmeli,

	Beyaz Kas Hastalığı	Oğlak	gösterilmeli, Yeldif, Bakosel, İnjacom E-Sel	göbek kordonu bakımı yapılmalı 1-2 ml/ Subcutan
Şubat-Mart	Ektima	Oğlak	Dermavac	İngunal bölge çiziklere 2-3 damla
Mart	Enterotoksemi	Erginlere	Entdoll, Dollitox extra, Polivac, Entovac-S/P	koltuk altı 2 ml/ Subcutan
	Agalaksia ( Süt Keseni)	Erginlere	Agalaksivac oil	boyuna 2 ml/ intramuscular
Nisan	Enterotoksemi	Tüm Sürü	Entdoll, Dollitox extra, Polivac, Entovac-S/P	Subcutan, koltuk altı tüysüz bölge Oğlaklar 1 ml, erginlere 2-ml
	İç ve Dış Parazitlere	Tüm Sürü	İvomec-F, Neguvon, Mansonil	Enjeksiyon ve Oral
Mayıs	Şap Hastalığı	4 aydan büyükler	Aftovac Oil (50/100ml), Aftovac (Gebelere uygulanmaz)	boyun bölgesine, oğlaklar 1ml erginlere 2 ml/ Subcutan,
Haziran	Keçi Ciğer Ağrısı	Tüm Sürü	Pulmovac	Kulak dış yüzeyine 0.2 ml/Subcutan
Temmuz	Brucella	Tüm Sürü	Brucella Melintensis Rev.1	Scapula gerisine, 1 ml /Subcutan
Ağustos	Ek besleme	Tüm Sürü	Vücut Kondisyon Puanlamasına göre ek yemleme	Teke katımı öncesi ek besleme
Eylül/Ekim	Teke Katımı	Damızlıklar		
Kasım	Pasteurella 21 gün arayla	Erginlere	Hemopast-oil	Koltuk altına, 2 ml/ Subcutan,
Aralık	İç ve Dış Parazitlere	Tüm Sürü	İvomec-F, Neguvon, Mansonil	Enjeksiyon ve Oral

Çizelge 4. Süt Keçisi Yetiştiriciliğinde Pratik Uygulamalar

Dönem	Uygulamalar
Kuru Dönem	Kuruya çıkarılan keçilerde meme lobları temizlenmeli ve kuru dönem meme tedavisi yapılmalıdır. İç parazit için mücadele yapılmalıdır. Keçilere 50 mg/kg C.A vitamin E ve 1 mg/kg C.A selenyum enjeksiyonu yapılmalı ve barınak temizliği sağlanmalıdır.
Doğum	Doğumdan hemen önce keçilere temiz ve havalandırması iyi bölmeler sağlanmalıdır. Gerekli olduğu durumda doğuma yarım edilebilir. Meme mastitis için muayene edilmeli ve sağım sonrası meme daldırması yapılmalıdır.
0-3 hafta	Boyun köreltme uygulaması yapılmalıdır. Erkek oğlaklar bu dönemde kastre edilmelidir. Sütten kesim öncesinde Clostridium <i>perfringens</i> type C + D ve tetonuz gibi çoklu aşilar yapılmalıdır. Oğlaklara alıştırmaya yemi verilmelidir.
İç Parazit Mücadelesi	<i>(Kelebek, Kum Kelebeği, Mide-Bağırsak Kıl Kurtları, Akciğer Kıl Kurtları, Delibaş Hastalığı, Bağırsak Şeritleri, Ağırma, Kanlı İshal)</i> İç parazitler zayıflık, büyümede gerileme, ishal, halsizlik, sindirim sorunları gibi pek çok olumsuzluğa da neden olur. Paraziter invazyon ve enfestasyonu en aza indirmek için kuru ve temiz bir ağıl ile birlikte iyi bir gübre yönetimi sağlanmalıdır. Yapılacak mücadele iç parazit yoğunluğuna bağlı olarak devam etmelidir. Gerektiğinde dışkıda parazit yumurtası muayenesi yapılmalıdır. Parazitler ile mücadelede merada hayvan yoğunluğunu azaltılmalı ve meradaki döngüsünü kırılmalıdır. Keçilerin yemlikleri ve suluklarının kirlenmemesi için yerden yeteri kadar yüksekte yapılmalıdır. İç parazit için kullanılan ilaçlara karşı oluşabilecek direnç nedeni ile alternatif seçenekler denenmelidir.
Dış Parazit Mücadelesi	<i>Bit, Pire, Kene, Uyuz, Nokra ve sinekler</i> Dış parazit mücadelesi özellikle sinekler ile mücadelede sıkı bir gübre yönetim gereklidir. Pire ve karasinek mücadelesi için önerilen dozlarda ilaç kullanılmalı ve gerekli durumlarda hayvanlar dış parazit için banyo yaptırılmalıdır. Uyuz ve mantar vb hastalıklarda kullanılan ilaçlar önerilen dozlarda kullanılmalıdır.
Mastitis Programı	Sağım öncesi memeler yıkanmalı, kurulanmalı, sağım sonrası teat dipping uygulanmalıdır. Sağım hijyen kurallarına bağlı kalınması gerekir. Makineli sağım yapıyorsa makinenin yıkama ve periyodik bakımı düzenli yapılmalıdır. Mastitis tedavisinde kullanılan antibiyotik uygulaması düzenli yapılmalıdır. Mastitli keçiler en son sağılmalı tedavi görenlerin sütleri imha edilmelidir.
Ayak Sağlığı	Tırnak bakımı yılda en az iki defa yapılmalıdır. Islak zemin yada ıslak meralarda ayak sorunları daha fazla görülür. Önlem olarak zemin ve merada gerekli düzenleme yapılmalıdır. Sürüde ayak sorunları gözlenirse bakır sülfat içeren çözeltiler ile ayak banyosuna tabi tutulur.

Çizelge 5. Keçilerde görülen metabolik hastalıklar ( Ergün ve Tuncer, 2001)

Hastalıklar	Nedenleri
Rumen Asidozu	Kolay sindirilebilir karbonhidratça zengin yemlerin fazla miktarda yedirilmesiyle ayrıca uzun süre aç kalan hayvana enerjice zengin rasyonların verilmesiyle meydana gelir.
Timpani	Rumende gaz oluşumunun hızlanması ve oluşan gazların dışarı atılamaması sonucu karnın şişmesiyle karakterize bir hastalıktır. Hastalığa yonca, bakla, bezelye ve pancar yaprağı gibi taze biçilmiş ve soldurulmadan yedirilmiş yemler yanında bozuk, küflü ve donmuş gıdaların yedirilmesi de sebep olur.
Ketosis	Yüksek süt verimli hayvanlarda karbonhidratça fakir besinlerle beslenme nedeniyle görülen bir hastalıktır. Süt veriminde azalma görülür. İleri dönemlerde hayvanda diş gıcırdatması, yem niteliğinde olmayan cisimleri yeme gibi sinirsel belirtiler ortaya çıkar.
Hipokalsemi	Yeni doğum yapmış süt keçilerinde kandaki kalsiyum ve fosfor miktarının düşmesi sonucu ortaya çıkan ve hayvanın yatıp kalkamaması ile karakterize bir hastalıktır.
Raşitizm	Genç hayvanlarda D vitamini yetersizliği ve Ca /P metabolizması bozukluğu, yavruların yeterli süt emmemesi ile meydana gelir.
Ürolithiasis	İdrarda çözülebilen iyonize materyal ve organik asitlerin konsantrasyonundaki artış, rasyonda fazla oksalat, fosfor, silika, magnezyum ve D vitamini fazlalığı ile hayvanın yoğun beslenmesi görülme sıklığını artırır.

**Sonuç olarak;** Kamu ve özel sektör kuruluşları keçilerde hastalıkların insidansını düşürmek ve ekonomik kayıpları azaltmak için disiplinler arası araştırma projelerine ve uygulamalara öncelik verilmelidirler. İşletmeler yetiştirme tekniği, kapasite ve buldukları bölge koşullarını dikkate alarak kendilerine özgü sürü sağlık koruma programı oluşturmalı ve titizlikle uygulanmalıdır.

#### Kaynaklar

- Ahuja, A., George, P.S., Ray, S., Kenneth, E., McConnel, Kurup, M.P.G., Gandhi V., Umali-Deininger, D., de Haan, C. 2000. Agricultural services and the poor: case of livestock health and breeding services in India. The World Bank, Washington, DC; IIM, Ahmedabad, India and The Swiss Agency for Development and Cooperation, Bern, Switzerland, p. 148.
- Alexandre, G., González-García, E., Lallo, C.H.O., Ortega-Jimenez, E., Pariacote, F., Archimède, H., Mandonnet, N., Mahieu M. 2010. Goat management and systems of production: Global framework and study cases in the Caribbean. *Small Ruminant Research*. 89:193-206.
- Anonim, 2006. T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı 9. Kalkınma Planı (2007-2013) Hayvancılık Özel İhtisas Komisyonu Raporu. [plan9.dpt.gov.tr/oik24\\_gidasanayii/gidasan.pdf](http://plan9.dpt.gov.tr/oik24_gidasanayii/gidasan.pdf). (27.07.2011).
- Anonim, 2011. The Role of Government in Animal Health Management. [http://ag.ansc.purdue.edu/nielsen/www495/notes/unit16\\_3.html](http://ag.ansc.purdue.edu/nielsen/www495/notes/unit16_3.html). (26.07.2011).
- Baird, G. J. and Fontaine, M. C. 2007. *Corynebacterium pseudotuberculosis* and its Role in Ovine Caseous Lymphadenitis. *J. Comp. Path.* 137:179-210.
- Bath, G.F. and van Wyk J.A. 2009. Small Ruminant Research The Five Point Check for targeted selective treatment of internal parasites in small ruminants. *Small Ruminant Research*. 86: 6-13.
- Bath, G.F., van Wyk, J.A., Pettey, K.P. 2005. Control measures for some important and unusual goat diseases in southern Africa. *Small Ruminant Research*.60:127-140.
- Brown, C. 2011. Transboundary diseases of goats *Small Ruminant Research* *Small Ruminant Research*. 98: 21-25.
- Dercksen, D. 2010. Goat health programmes in The Netherlands: CLA, CAE and Paratuberculosis Norway 15&16-11-2010. <http://geithelse.tine.no/binary/8634/file>. (26.07.2011)
- Di Cerbo, A.R., Manfredi, MT., Sergio Zanzani, S., Stradiotto, K. 2010. Gastrointestinal infection in goat farms in Lombardy (Northern Italy): Analysis on community and spatial distribution of parasites. *Small Ruminant*

- Research. 88:102-112.
- Dubey, J.P. 2009. Toxoplasmosis of Animals and Humans. CRC Press Inc., Boca Raton, New York, 1-313.
- Duman, G.K. 2005. Avrupa Birliği Üyeliği Yolunda Türkiye’de Hayvan Sağlığı. <http://diabk.tarim.gov.tr/tezgulcin.pdf>. (26.07.2011).
- Ergün, A. ve Tuncer, Ş. 2001. Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları. ISBN: 975-6676-06-X. Özkan Matbacılık LTD ŞTİ. Ankara
- Garg, S.T., Katoch, R., Chauhan, P.P.S. 2004. Evaluation of the efficacy of fenbendazole against natural gastrointestinal nematodiasis in goats (*Capra hircus*). Small Ruminant Research. 51: 97-100.
- Gül, Y. 2002. Geviş Getiren Hayvanların İç Hastalıkları (Sığır, Koyun Keçi). ISBN 975- 6676-11-6. Özkan Matbacılık LTD ŞTİ. Ankara.
- Kumar, S., Vihan, V.S., Deoghare, P.R. 2003. Economic implication of diseases in goats in India with reference to implementation of a health plan calendar. Small Ruminant Research. 47:59-164.
- Leitner G., Sapeiro S., Krifucks, O., Weisblit, L., Lavi, Y., Heler, E.D. 2011. Systemic and local mammary gland immunity to udder infection in goats by various *Staphylococcus* species. Small Ruminant Research. 95:160-167.
- Leitner, G., Silanikove, N., Merin, U. 2008. Estimate of milk and curd yield loss of sheep and goats with intramammary infection and its relation to somatic cell count. Small Ruminant Research. 74: 221-225.
- Magd, H.Al-G., Salama, A. O., Atef, F.O. 2009. Caseous lymphadenitis in sheep and goats: Clinical, epidemiological and preventive studies. Small Ruminant Research. 87:116-121.
- Merkel, R.C and Gipson, T.A. 2011. Change in behavior of goat producers after on-line training in herd health practices. Small Ruminant Research. 98:31-34.
- Mobini, S. 2011. Herd Health Management Practices For Goat Production. Diplomate, American College of Theriogenologists, Professor/Research-Extension Veterinarian, Georgia Small Ruminant Research & Extension Center , Fort Valley State University.
- Rekib, A. And Vihan, V.S. 1997. Economic losses in goat production due to diseases. In: Proceedings of the Third National Seminar on Small Ruminant Diseases. Central Institute for Research on Goats, Makhdoom, India, pp. 1–9.
- Ribeiro, M.G., Lara, G.H.B., Bicudo, S.D., Souza, A.V.G., Salerno, T., Siqueira, A.K., Geraldo. J.S. 2007. An unusual gangrenous goat mastitis caused by *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens* and *Escherichia coli* co-infection. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. 59(3):810-812.
- Savaş, T. 2007. Oğlak Büyütme: Sorunlu Noktalar Üzerinde Bir Değerlendirme. Hayvansal Üretim. 48(1): 44-53.
- Taşkın, T., Savaş, T., Ataç, F.E., Daş, G. 2005. Süt Keçisi Yetiştiriciliğinde Sağlık Koruma Üzerine Bir Organizasyon. Süt Keçisi ulusal Kongresi 2005. 26-5-27 Mayıs 2005. Çanakkale
- Ural, K., Alic, D., Haydardedeoglu, A.E., Cedden, F., Guzel, M., Ozyildiz, Z., Cantekin, Z. 2008. *Corynebacterium pseudotuberculosis* infection in Saanen×Kilis crossbred white goats in Ankara, Turkey and effective kanamycin treatment a prospective randomized double blinded placebo controlled clinical trial. Small Rumin. Res. 77:84-88.
- White, E.C. and Hinckley, L.S. 1999. Prevalence of mastitis pathogens in goat milk. Small Ruminant Research. 33: 117-121.





## Yeni Doğan Kuzu ve Oğlakların Mide Tüpü Uygulamasıyla Beslenmesi

Kağan Tan, Turgay Taşkın

<sup>1</sup> Ege Üni. Zootekni Bölümü, Yemler ve Hayvan Besleme A.B.D Bornova - İzmir

<sup>2</sup> Ege üni. Zootekni Bölümü, Hayvan Yetiştirme A.B.D Bornova - İzmir

e-posta: kagan.tan@ege.edu.tr

### Özet

Koyun - keçi yetiştiriciliğinde karlılığı etkileyen en önemli etmen kuzu - oğlak ölümleridir. Bazı küçükbaş işletmelerinde gebeliğin son dönemlerinden süttan kesime kadar olan süreçte ölüm oranı %30'lara kadar çıkabilmektedir. Ölümlerin temel nedenlerini anaya ve çevreye bağlı olmak üzere iki gruba ayırabiliriz. Kuzu - oğlak yetiştiriciliğinde ölümlerin %80-85'i, süttan kesim öncesi dönemde meydana gelmektedir. Bu nedenle anaya bağlı etmenler daha çok önem kazanmaktadır. Ölümlerin geri kalan kısmı, doğumu izleyen ilk haftalarda oluşmaktadır. Doğumdan sonra oluşan ölümlerin en önemli nedenleri arasında açlık ve soğuk şoku gelmektedir. Toplam yavru ölümleri içindeki soğuk şoku ve açlığın payı ise %5-20 arasında değişmektedir. Bu nedenlerin üstesinden gelmek ve yavru kayıplarını en aza indirmek için kullanılan yöntemler arasında mide tüpü, ılık su banyosu ve ısıtma kutusu kullanılmaktadır. Bu makalede, küçükbaş hayvan yetiştiricileri için doğumun hemen sonrasında hayvanlarını ağız sütü ile beslenmeleri sırasında karşılaşılabilecekleri sorunları ve bunların çözüm yollarını öğretmek için hazırlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Mide tüpü, kolostrum, kuzu, oğlak

### Newborn Lambs and Kids With The Application Stomach Tube Feeding

#### Abstract

The most important factor affecting the profitability in sheep and goat husbandry is lamb and kid mortality. In some sheep-goat farms, from the last periods of the pregnancy to the weaning in the process can be increased up to 30% mortality rate. The main causes of the deaths can be divided into two groups as maternal and the environment. Deaths of lamb-kids in sheep-goat husbandry have been become before weaning period. Therefore, it is getting more important for maternal effects. The rest of death consists of the first week after birth. After the birth of the most important causes of death are starvation and cold shock. The rate of hunger and the cold shock in total mortality varies between 5-20%. To overcome the lamb and kids losses using among the methods are the stomach tube, the heating box and warm water bath. In this article, immediately after the birth, sheep-goat breeders during feeding with milk easy solutions to the problems faced were prepared to teach.

**Key Words:** Stomach tube, colostrum, sheep, goat,

#### Mide Tüpüyle Yavru Beslemenin Esasları

Mide tüpü uygulamasına gereksinim duyulması, her yeni doğmuş yavruya uygulanmadığı için diğer yavru besleme yöntemlerinden kendisini farklı kılmaktadır. Bu yüzden yöntemin hangi durumlarda uygulanacağını esasları iyi bilinmesi gerekir. Eğer doğan yavru zayıf ise (vücut kondisyonu kötü) ya da ciddi bir bakıma ihtiyacı var ise bu uygulamaya (mide tüpüyle besleme) gerek vardır. Yöntemin uygulanmasında göz önünde bulundurulmasını gerektiren bir diğer önemli konu da, anaya ait faktörlerdir. Bunlar süt veriminin az olması, analık özelliğinin iyi olmaması, mastitis, bazı hastalıkların denetimi (CAE = keçi eklem ağrısı, OPP=koyunlarda ileri pnemoni hastalığı ve Johne's hastalığı = paratüberkiloz) ve ölüm sayılabilir. Ayrıca yeni doğan kuzu ve oğlaklarda meydana gelebilecek ishale bağlı olarak elektrolit dengenin bozulması da mide tüpüyle beslemeyi önemli hale getirmektedir.

### Mide Tüpüyle Yavru Beslemenin Avantajları

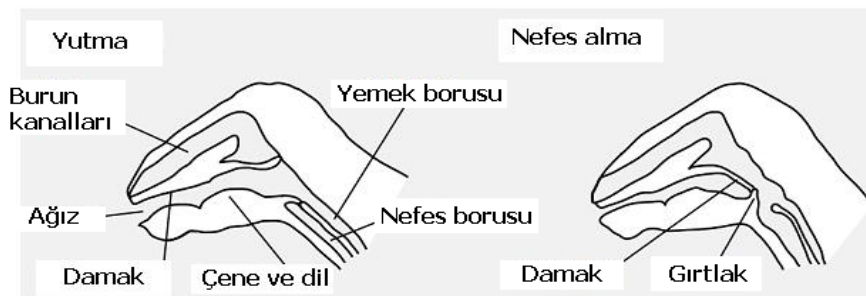
Mide tüpüyle yavru beslemenin bazı avantajları vardır. Bunlara dikkat edildiğinde olası yavru ölümleri en aza indirilerek işletme karlılığı sağlanabilir. Bu avantajlar sırasıyla biberon ya da kovayla beslemeye göre uygulama daha kısa sürelidir. Bazı hastalıklarda hastalık etmenlerinin yavruya geçme riski ortadan kaldırılır. İşgücünü daha etkin kullanma ve zayıf kuzu-oğlakların şişeye beslenmesi sırasında hava yutma sorunu da en aza indirilebilir. Kuzu ve oğlaklarda mide tüpüyle besleme yapılmadığı takdirde Çizelge 1'de de belirtildiği gibi yavru komaya girecek bir sonraki aşamada ise ölecektir. Bu nedenle zamanında yapılacak müdahale kuzu-oğlaklarda önemli ekonomik kayıplarını azaltacaktır.

**Çizelge 1.** Kuzu-oğlaklarda yaşa bağlı vücut sıcaklığı değişimi

Vücut Sıcaklığı	Yaş	Tedavi
37-39 °C arası	Herhangi bir yaşta	Kuzu-oğlağı kurut, mide tüpü ile süt içir, Koyun-keçiye iyi bak, Vücut sıcaklığını kontrol et.
37 °C altı	0-5 saat	Kuzu-oğlağı kurut, Vücut sıcaklığını 37°C'in üstüne çıkar, Mide tüpü ile besle, Zayıf kuzu-oğlağı anasına yönlendir.
37 °C altı	Doğalı 5 saatten fazla olmuş ve başını yukarıda tutabiliyorsa	Kuzu-oğlağı kurut, Vücut sıcaklığını 37°C'in üstüne çıkar, Mide tüpü ile besle, Zayıf kuzu-oğlağı anasına yönlendir.
37°C altı	Doğalı 5 saatten fazla olmuş ve başını yukarıda tutamıyorsa	Kuzu-oğlağı kurut, Glikoz enjeksiyonu yapılmalı, Zayıf kuzu-oğlağı anasına yönlendir.
35 °C	0-5 saat 12 saat	Zayıf ancak ayakta durabilir, Uzanma davranışı gözlenir.
30 °C	0-5 saat 12 saat	Uzanma davranışı gözlenir, Koma ve ölüm.
25 °C	0-5 saat 12 saat	Koma hali.
20 °C	0-5 saat 12 saat	Derin koma hali.
20 °C altı	Ölüm	

### Yutma ve Nefes Alma Sırasında Başın Yapısı

Yutma ve nefes alma olayının daha iyi anlaşılabilmesi amacıyla bir koyun başının basit olarak enine kesiti Resim 1'de verilmiştir.



**Resim 1.** Koyun başının anatomik yapısı

Yutma davranışı sırasında başın şekli ve boğazın bölümleri Resim 1'in sol tarafında yer almaktadır. Nefes alma davranışı sırasında başın aldığı şekil ve boğazın bölümleri ise Resim 1'in sağ tarafında yer almaktadır. Yutma davranışı sırasında, katı ve sıvı gıdalar, dokuların aşağıya sarkan koruyucu kısımları (damak ve gırtlaktaki) ile kendiliğinden hava boşluğu yardımıyla yemek borusundan vücut içine alınır. Bu yapının iyi bilinmesi, mide tüpü uygulaması esnasında serum hortumunun yemek borusuna doğru itilmesi açısından büyük önem taşımaktadır.

### Mide Tüpüyle Beslemenin Aşamaları

1. Öncelikle yavru doğar doğmaz mide tüpüyle besleme yapıp yapılmayacağına hızlı bir şekilde karar verilmelidir. Eğer yeni doğan kuzu ve oğlak, doğumdan sonra ilk 2 saat içinde ağız sütü alamamışsa, mutlaka mide tüpüyle besleme yapılmalıdır. Ama yavru biberon yardımıyla beslenebiliyorsa mide tüpüne gerek yoktur.
2. Yavru şiddetli ısı kaybediyorsa ya da çok üşüyorsa, bir an önce ılık ağız sütü verilmelidir. Üşüyen kuzu ve oğlaklara ağız sütü ile besleme yapılmadan önce yavru ısıtılmalıdır. Bu amaçla bir saç kurutma makinesi kullanılabilir. Uygulama sırasında elinizi yavrunun ağızına soktuğunuzda, eğer ağız hala soğuksa ısıtmaya devam edilmelidir. Üşüyen yavru mutlaka kapalı bir kutu ya da düzenek içine koyulmalıdır. Bir sobanın kenarı, enfraruj lambasının altı ya da ılık su banyosu yaptırılarak da vücut ısısının yükselmesi sağlanabilir. Yavru tamamen kuruduktan ya da üşüme davranışı sona erdiğinde doğum sırasındaki ortama alınabilir.



Resim 2



Resim 3

**Resim 2 ve 3.** Besleme tüpü son kaburgaya kadar yavrunun ağızdan içeriye doğru itilir. Serum hortumunun uzunluğu 2. resimde kuzuda, 3. resimde ise oğlakta gösterilmiştir.

3. Üşüyen hayvanlar için kullanılacak su banyosunun sıcaklığı 40 °C olmalıdır. Eğer yeni doğan hayvan 24 saatten daha fazla sürede ağız sütü almamışsa, ağız sütüyle beslemeye gerek yoktur ve doğrudan süt içirilmelidir. İshal varsa mutlaka elektrolit çözeltisi verilmelidir. Dondurulmuş ağız sütü, bir mikrodalgada değil ılık su banyosunda çözündürülmelidir. Çünkü mikrodalga ağız sütündeki antikorları parçalar.
4. 60 cc'lik şırınga içeren bir tüp dezenfekte edildikten sonra uçuna bir serum hortumu takılır. Besleme tüp kiti, çiftlik ekipmanları satan yerlerden temin edilebilir. Uygulama için 6 mm çapında, 50 cm uzunluğunda bir serum hortumu yeterlidir.
5. Serum hortumu yeni doğan yavrunun vücudu boyunca yerleştirilir, Resim 2 ve 3'de gösterildiği gibi yavrunun ağızdan içeriye sokulup son kaburgaya ulaşıncaya kadar işleme devam edilir. Uygulama sırasında hortumun kuzunun son kaburgasına ulaştığından emin olunmalıdır.
6. Uygulama sırasında bir sandalye ya da kuru ot balyası üzerine oturulur. Yavrunun yüzü karşıya bakacak şekilde dizlerin arasında sıkıştırılıp omuzları kontrol altına alınmalı ve hayvanın vücudunu bacaklarınız arasından aşağıya doğru sarkıtılmalıdır (Resim 4). Mide tüpüyle yapılan beslemede, yavrunun tüpün yanından nefes almamasına dikkat edilmelidir.



**Resim 4.** Yavru bacakları dizlerin arasında ve yüzü karşıya bakacak şekilde denetim altına alınmalı.

7. Yavrunun, normal pozisyonda olması için başından tutulur. Hortumun ucu temiz bir su içine daldırılır ve yavaşça kuzu veya oğlağın ağzının içine sokulur (Resim 5). Bu aşamada basınç ya da fazla güç kullanmamak gerekir, yavaşça hayvanın ağzının aşağıya doğru hortum ileri doğru itilir (Resim 6). Hayvan kolayca hortumu yutmalıdır (Resim 7). Kuzu-oğlak, dikkatli izlenerek yutma işleminin gerçekleştiği görülebilir.



**Resim 5**



**Resim 6**



**Resim 7**

**Resim 5-6-7.** Mide tüpünü yavrunu ağzının içine yavaşça ileri itilir. Yeni doğan yavru tüpü kolayca yutmalıdır. Mide tüpüne bağlı hortum yavrunun boğazından içeriye doğru sokulmaya çalışılırken, hortum soluk borusunun içine değil, yemek borusunun içine yerleştirilmesine dikkat edilmelidir. Eğer hortum yanlışlıkla soluk borusunun içine girerse hayvan öksürür ve yavru bu uygulamaya karşı şiddetle tepki gösterir. Ancak can çekişen ve ölmek üzere olan yavru bu uygulamaya tepki göstermez. Hortumu yutan hayvan mızıldanmaya ve ses çıkarmaya başar.

**8.** Hortumun doğru yerleştirilebilmesinin birkaç yöntemi vardır. En iyi yöntem, serum hortumunun yavrunun ağzından içine sokulduğunda, şırınganın pistonu geriye doğru çekilir. Resim 7'de görüldüğü gibi, tüp doğru yerleştirildiyse birkaç cc'den sonra yavaşça ağız sütü verilmeye başlanır. Hortum soluk borusu içine yerleştirildiyse, şırınganın pistonu çok yavaş çekilir. Eğer biraz bilgi ve deneyime sahibi iseniz, mide tüpü uygulaması çok zor değildir. Mide tüpüyle beslemede bir hata yapmamak için;

- Mide tüpü hayvanın ağzının içine yavaşça sokulup yavaşça ilerletilmeli,
- Hortum, hayvanın boynunun sol tarafındaki yemek borusunun içine girdiğini hissedin,
- Hayvanın boynunun sol tarafındaki yemek borusunda tüpün hareketi izlenmeli,
- Tüp daha önceden belirtildiği yer ve uzunlukta yerleştirilmeli,
- Hayvan öksürmemeli ya da boğazı tıkanmamalıdır.



**Resim 8.** Hortum doğru yerleştirildiyse, geri basınç uygulandığında pistonu karşı bir basınç oluşabilir.

**9.** Hortum yerleştirildikten sonra önce şırınganın pistonunu, daha sonra da serum hortumu şırıngadan çıkartılır. Bu şekilde hortumun içindeki ağız sütü, yer çekimi nedeniyle yavrunun midesine ulaşır (Resim 9 ve 10).



**Resim 9**



**Resim 10**

**Resim 9.** Boş şırıngayı serum hortumu ile tutturulup ve ılık süt ile şırınga doldurulur.

**Resim 10.** Azar azar serum hortumuna dolan sıvıyı yerçekimi etkisiyle yavruya içirilir.

Pistonu çıkarma esnasında fazla güç kullanılmamalıdır. Aksi takdirde basınç azalır ve sütün akciğerler içine girmesine neden olur. Yoğun olan ağız sütü, kolayca akmayacağı için sulandırılması gerekebilir. Bu bağlamda tüp ve mide içine hava girişine izin verilmemelidir.

**10.** Uygulamadan sonra şırınga pistonundan ayrılır ve Resim 11'de gösterildiği gibi hayvanın ağzından yavaşça çekip çıkartılır. Tüpün farenks içinden çekilip alınmasıyla yavrunun başka sıvı yutması engellenmiş olur.



**Resim 11.** Akciğerlere sıvı girişini engellemek için tüp kıvrılır.

### Öneriler

Özetlemek gerekirse, koyun-keçi yetiştiriciliğinde soğuk şoku ve açlığa bağlı yavru ölümlerinin azaltılması amacıyla mide tüpü kullanımı çok yaygın bir uygulamadır. Her koyun ve keçi yetiştiricisi, biraz bilgi ve deneyim ile doğum sonrasında mide tüpü uygulaması veya dondurulmuş ağız sütü kullanımı ile yavru kayıplarını en aza indirebilir. Ancak mide tüpüne bağlı hortumun yavrunun boğazından içeriye doğru sokulmaya çalışılırken; hortum soluk borusunun içine değil, yemek borusunun içine yerleştirilmesine dikkat edilmelidir. Bir diğer önemli konu da yeni doğan hayvan 24 saatten daha fazla sürede ağız sütü almamışsa, ağız sütüyle beslemeye gerek yoktur ve doğrudan süt içirilmelidir. Yeni doğan hayvanlarda ishal varsa mutlaka elektrolit çözeltisi verilmelidir. Dondurulmuş ağız sütü, bir mikrodalgada değil ılık su banyosunda çözündürülmelidir. Sonuç olarak uygulanacak yöntemlerin işletme düzeyinde belirlenmesinde ekonomik analiz yapılması gerektiği unutulmamalıdır. .



**Kaynaklar**

- Ataç, E.F. Taşkın, T., Kaymakçı, M. 2009. Karlı Bir Koyunculuk İçin Kuzu Ölümleri Nasıl En Aza İndirilebilir? Türkiye Koyun Islahı Çalışmaları. Türkiye Koyunculuk Kongresi 2009, İzmir.
- Eales, A. 1987. Feeding Lambs by Stomach Tube. *In Practice* 1987;9:18-20.
- 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.
- Kerr, S. 2005. Tube Feeding Neonatal Small Ruminants. Washington State University. Extension. Washington State University, College of Agricultural, Human and Natural Resource Sciences.
- Taşkın, T. 2010. Keçi Yetiştiriciliğinde Sürü Yönetimi. Birlik Postası, Yıl:1, Sayı:34, 31-34, İzmir İli Koyun-Keçi Yetiştiricileri Birliği Aylık Yayını Seferihisar-İzmir.
- Taşkın, T. Ataç, F.E. 2004. Kuzuların ve Oğlakların Daha Kısa Sürede Gelişmesi İçin Yavrulukta (Krepte) Büyütülmesi. Hasad Hayvancılık Dergisi, Şubat, 27-30, İstanbul.
- Taşkın, T., Ataç, F.E., Önenç, S.S., 2005. Kuzulama Sırasında Karşılaşılan Sorunlar En Aza Nasıl İndirilebilir?. Hasad Hayvancılık, Sayı:3, 16-21, İstanbul.
- Taşkın, T., Demirören, E., Kaymakçı, M., Kızılay, E. 1996. Koyun Yetiştiriciliğinde Sürü Yönetimi. U.S. Feed Grains Council, Ekim – Kasım, İzmir.
- Taşkın, T., Kaymakçı, M., Karakaya, A., Başaran, D.A., 1996. Koyunlarda Ana-Yavru İlişkisi, E.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 33(2-3): 199-206, Bornova – İzmir.
- Taşkın, T., Koşum, N., Demirören, E., Kaymakçı, M.1996. Doğumdan Sonra Kuzularda Yaşama Gücünü Sınırlayan Etmenler. Hayvancılık' 96 Ulusal Kongresi Bildirisi, Bornova – İzmir.
- Taşkın, T., Koyuncu, M. 2009. Doğum Döneminde Koyun ve Kuzuların Bakımı. Tarım Türk, Eylül-Ekim, Sayı:19, Yıl:4, Ankara.
- Taşkın, T., Koyuncu, M. 2009. Doğum Döneminde Koyun ve Kuzuların Bakımı. Tarım Türk. Eylül-Ekim, 19(4):118-123., Ankara.
- Tweedie, D. 2004. Stomach Tubing Young Lambs. Government of Newfoundland and Labrador Department of Natural Resources. website at <http://www.gov.nl.ca/agric/>.



## Keçi Gen Kaynaklarının Orijini, Dağılımı, Evcilleştirilmesi ve Genetik Çeşitliliği Tehdit Eden Faktörler

Sezen Ocak, Nazan Koluman Darcan

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü 01330 Adana  
socak@cu.edu.tr, ndarcan@cu.edu.tr, Tel: 03223386813, Fax: 0322 3386576

### Özet

Hayvan gen kaynaklarının tarihi erken neolitik çağlarda başlayan tarımsal evrim ile birlikte 12 000 ile 14 000 yıl öncesine dayanmakla birlikte keçi türünün M.Ö. 10000 yıllarında İran'ın batı kesimindeki Zargos dağlarında evcilleştirildiği belirlenmiştir. Hayvan yetiştiriciliği ve kontrollü üretim doğal seleksiyonun etkileri ile birlikte binlerce yıldan bu yana çiftlik hayvanı popülasyonuna büyük ölçüde genetik çeşitlilik sağlamıştır. Ancak küreselleşme ile birlikte artan dünya nüfusunun hayvansal ürün ihtiyacının artması, ıslah edilen ırklar üzerinde durulması, artan hayvan hastalıkları, iklim değişiklikleri ve global hedefler genetik erozyonuna sebebiyet vermiştir. Genetik çeşitliliğin efektif olarak muhafaza edilerek yönetilmesi gerekliliği gıda güvenliği, sürdürülebilir gelişme ve yüz milyonlarca insanın yaşamını sürdürebilmesi açısından en temel unsur olarak ortaya çıkmaktadır. Günümüzde yüksek verimli ırkların üretimi ve pazarlanması, yeni üretim teknolojileri ve hayvansal ürün talebindeki artış ırkların yerel, bölgesel hatta kıtalararası hareketini doğurmaktadır. Bu hareketin özellikle birkaç ırk üzerinde sınırlandırılması ve sadece gelişmiş ülkelere transferden ibaret olması yerli gen kaynaklarının muhafazası ve kullanımı açısından büyük bir tehdit oluşturmaktadır. Genetik çeşitliliğin azalmasındaki diğer bir tehdit ise düşük verimli yerli ırklar ile yapılan geleneksel üretimin yerini ıslahı yapılmış belirli ırkların kullanıldığı entansif üretim modelinin almasıdır. Bu üretim modelinin sonucunda yerli gen kaynakları bir başka ifade ile "kültürel miras" yok olmaya başlayacaktır ve bu dramatik tablonun sosyo-ekonomik ve ekolojik unsurlarının yanında doğrudan insan yaşamı ile ilgili olması ise daha düşündürücüdür.

Bu çalışmada keçilerin orijini, evcilleştirilme süreci, dağılımı ve genetik çeşitliliği tehdit eden faktörler ele alınmış ve bu gen kaynaklarının korunmasına ilişkin görüşler ve öneriler bildirilmiştir.

Anahtar kelimeler: keçi, evcilleştirme, gen kaynağı, iklim değişikliği

### Origin, Distribution, Domestication of Goat Gene Resources and Factors Treating Genetic Diversity

#### Abstract

The history of animal genetic resources (AnGR) started around 12000 to 14000 years ago, during the agricultural revolution of the early Neolithic and the evidence suggest that the initial domestication of goats (*Capra hircus*) has been occurred in the Zagros mountains located in the western Iran 10,000 years ago. Animal husbandry and controlled breeding, combined with the effect of natural selection have given rise to great genetic diversity among the livestock populations. However, rise in animal sourced protein necessity with regard to increasing world population, more attention on improved breeds, increase in animal diseases, climate changes and global targets caused genetic erosion. Effective management of animal genetic diversity is essential to global food security, sustainable development and the livelihoods of hundreds of millions of people. Today local and regional, as well as transcontinental movement of livestock genotypes is accelerating as a result of the development and marketing of high-yielding breeds, new breeding technologies and the increasing demand for livestock products. This modern dispersion, essentially restricted to a few breeds, and almost exclusively involving transfers from developed to developing countries, represents a major threat to the conservation and utilization of indigenous AnGR. Another threat to genetic diversity is the marginalization of

traditional production systems associated with local breeds driven mainly by the rapid spread of intensive livestock production with specific improved breeds. Local gene sources in other words “cultural heritage” will be disappear as a result of this production method; the socio economic and ecologic view of this situation regarding to human being is more thought provoking.

In this study, origin, distribution, domestication of goat gene resources and factors treating genetic diversity are discussed and suggestions related to conservation of gene resources are given.

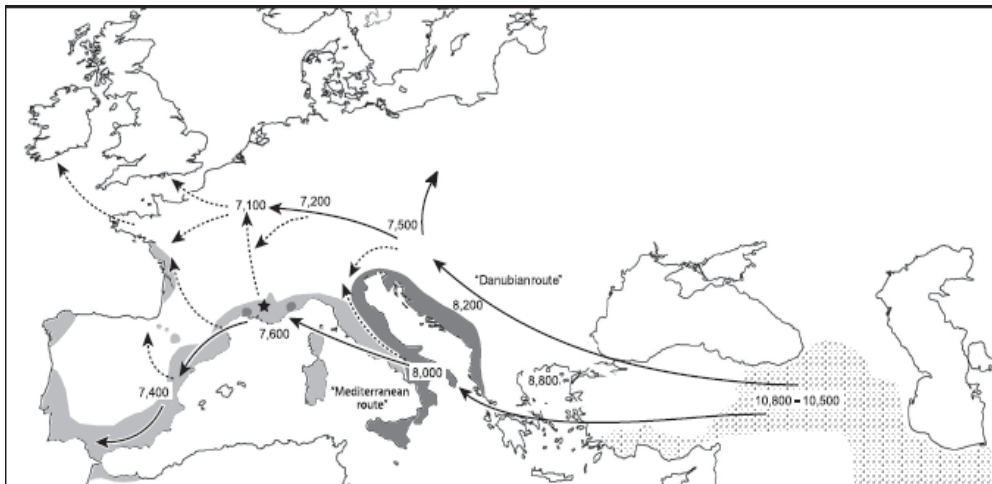
Keywords: goat, domestication, gene sources, climate change.

## Giriş

### *Orijin ve dağılım*

Son buzul çağının bitişiyle iklimde meydana gelen değişim daha ılıman ortamda yaşayan bitki ve hayvan türlerinin çoğalmasına olanak vermiş, günümüzdekine benzer doğal bir ortam oluşmuştur. Arpa, buğday gibi bitkilerle koyun, keçi ve domuz gibi hayvanların yabani ataları bu ılıman ortamın flora ve faunasının arasına girmiştir. Bu olumlu değişimin sonucunda insanlık tarihinin ilk büyük devrimi olarak kabul edilen “neolitik devrim” yaşanmıştır. Neolitik devrim insan topluluklarının binlerce yıl boyunca geçimini sağladığı avcılık ve toplayıcılık yerine üretime başladığı yani tarım ve hayvancılığı öğrendiği çağdır. İnsanoğlu ilk kez bu dönemde, doğa ile ilişkisini kendi lehine çevirmeyi başarmış, bazı bitkileri tarıma almış ve birçok hayvanın da evcilleştirilmesini gerçekleştirmiştir. Neolitik devrim elbette ki dünyanın çeşitli bölgelerinde yaşayan değişik insan guruplarınca aynı anda yaşanabilmiş değildir. Elde edilen arkeolojik verilere göre, bu devrim ilk kez Ortadoğu’da ve M.Ö. 10000-7000 yılları arasında uzun bir süreç sonunda gerçekleşmiştir. Bu dönemde Anadolu ve Mezopotamya güney kesimlerinin uygun şartlara sahip olması ve sözü edilen bitki ve hayvan türlerinin doğal yaşama alanı olması nedeniyle Neolitik Çağın ilk kez burada başladığı düşünülmekte ve bu düşünce de arkeolojik verilerle sürekli olarak desteklenmektedir.

Keçiler M.Ö. 10000 yıllarında evcilleştirilen ilk çiftlik hayvanlarından birisi olmakla beraber “Neolitik devrim” döneminin yükselmesine de katkı sağlamışlardır (Harris, 1996; Cauvin, 2000). Neolitik kültür Avrupa’ya iki ana hattan girmiş (Diamond ve Bellwood, 2003) keçiler de evcilleştirilmeleri aşamasında bu hatlardan Avrupa kıtasına dağılmışlardır (Şekil 1). Tohum ve kemiklerden sağlanan arkeolojik ve radiokarbon verilerine (radyokarbon tarihlmesi: Arkeolojik kazılarda ele geçen ve karbon içeren her buluntu içinde eser miktarda bulunan radyoaktif 14C (radyokarbon) izotopunun yoğunluğu ya da radyoaktivitesi ölçülerek buluntular tarihlenebilir) göre keçiler Akdeniz hattı doğrultusunda bugünün Fransa’sı olan batı Avrupa’ya “Danubian” (tuna nehri hattı) rotasına göre daha erken ulaşmışlardır.



Şekil 1. Yabani keçilerin batıya doğru coğrafi dağılımları *Capra aegagrus* (noktasal alanlar), iki ayrı dalga halinde

Avrupada Neolitik kültürün başlaması: Akdeniz ve Tuna nehri boyu rotaları (Guiliane, 2003; Voruz, 1995; Zilha, 2001). Baume d’Oullen bölgesi yıldız ile işaretlenmiştir. Haritadaki tarihler radiokarbon sıralamasına göre yapılmıştır M.Ö. Sürekli çizgiler ana akımın olduğu alanı; kesikli çizgiler ise muhtemel ikinci akımı

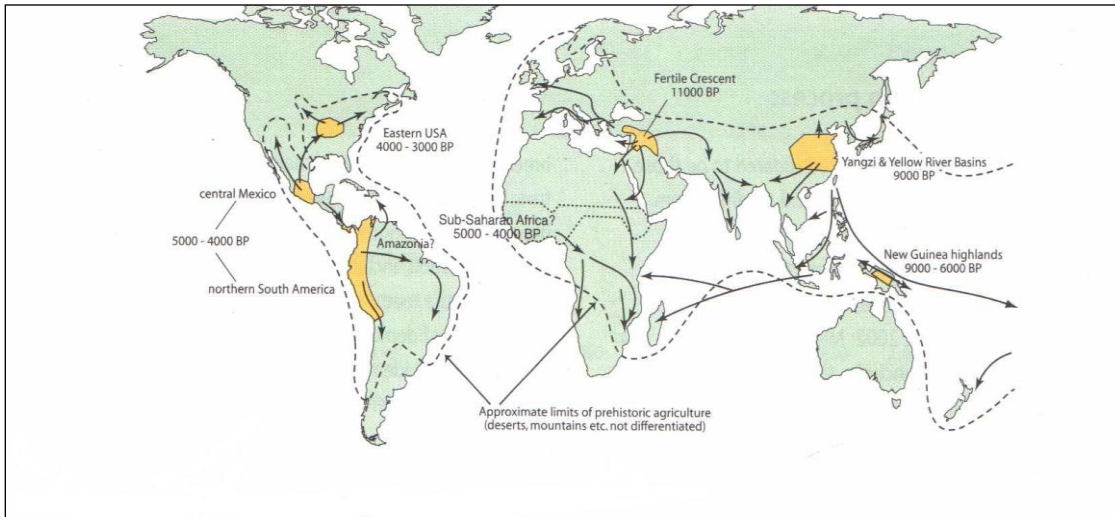


göstermektedir. Koyu gri alanlar İmpressa kültürünü (M.Ö. 8,000–7,500); açık gri bölgeler Kardial kültürü göstermektedir (M.Ö. 7,500-6,800) (Guiliane, 2003).

### Evcilleştirme

Evcilleştirme, ankesör hayvanların morfolojik karakterlerini ve davranışlarını değiştiren kademeli ve kompleks bir süreç olarak tanımlanmaktadır. Diğer bir ifade ile yabani soylardan gelen hayvanların insanlar için daha yararlı ve verimli hale getirilmesi yani, üremelerinin ve bakım ve beslenmelerinin insanlar tarafından denetlenmesi ile başlayan bir süreçtir (Diamond, 2002; Mignon-Grasteau, 2005). Evcil hayvanlar insanlık tarihinde kilit rol oynamışlardır. Evcilleştirme süreci serbest yetiştirme, doğum için sürüden ayırma, kontrollü yetiştirme, seleksiyon ve ırkın islahı adımları takip ederken (Zeder ve ark, 2006) tüm bu süreç insanların göçü, ticaret ve yeni hayvan fenotipleri için tarım toplumunun gereksinimleri ile bağlantılıdır.

Dünyadaki karnivor olmayan ve 45 kg dan ağır gelen 148 türden sadece 15'i evcilleştirilmiştir. Bunlardan 13'ü Asya ve Avrupa'dan, 2'si ise Güney Amerika'dan köken almıştır. Öte yandan bu türlerden sadece 6'sı (sığır, koyun, keçi, domuz, at ve eşek) tüm kıtalara yayılırken kalan dokuz tür (tek hörgüçlü deve, Bactian devesi, lama, alpaka, geyik, manda, tüylü sığır (Tibet), sığır (Bali), mithun) genel olarak daha sınırlı alanlarda yetiştirilmiştir.



Şekil 2. Yaklaşık radyo karbon verilerine göre tarımsal alanların ve Neolitik/Formative kültürlerin arkeolojik haritası (Harita Clive Hilliker tarafından çizilmiştir ve Peter Bellwood'dan alıntı yapılmıştır).

Keçiler (*Capra hircus*) neolitik dönemde gerçekleşen tarımsal devrim ve insanoğlunun modernleşme sürecinde önemli rol oynamışlardır. Yakın Doğu'daki Fertile Crescent bölgesi bugünün önemli tarım ürünleri ve hayvanların evcilleştiği merkezi olarak kabul edilmektedir (Zeder ve Hesse, 2000). Arkeolojik kanıtlar keçilerin 10 bin yıl öncesinde Yakın Doğu'da Fertile Crescent (Anadolu ve Irak'ı da kapsayan hilal şeklindeki bölge) olarak anılan bölgede Zagros dağlarında evcilleştirildiklerini göstermektedir (Zeder ve Hesse, 2000) (Resim 1). Bezoar (*Capra aegragus*) olarak anılan keçiler evcil keçilerin muhtemel ankesörleri olarak kabul edilmekte birlikte *C. falconeri* gibi diğer türlerin de evcil keçi genetik havuzuna katkı sağladığı düşünülmektedir. Günümüzde evcil keçilerde 5 farklı major maternal mitokondrial soy tanımlanmıştır (Luikart ve ark, 2001, Sultana ve ark, 2003, Joshi ve ark, 2004). Bu soylardan bazıları sayısal olarak üstün ve dünya geneline yayılmışlarken, diğerleri daha bölgesel düzeyde kalmıştır. Anılan diğer soylar buldukları coğrafi bölgelerde sınırlı kalmış ve Indus Vadisi de dahil olmak üzere diğer bölgelere introgressionu (meleme ile kromozom değişimi) ve ilave evcileşmeler gerçekleşmiştir (Fernandez ve ark, 2006).

Mutasyon, kontrollü yetiştirme ve adaptasyon gibi olgular hayvan popülasyonunun çeşitliliğine şekil vermişlerdir. Bunlardan en önemlileri morfolojik değişiklikler olmuştur. Evcilleşen hayvanlar köken aldığı soylarından genellikle daha küçük cüsseli olmuşlardır (tavuk hariç).

Eğer evcilleştirme süreci bugünün hayvan çeşitliliğinin gelişmesinde ilk temel olay olsa idi evcilleştirilmiş türlerin göçü ve bunu müteakip yayılma alanları 5 kıta arasında eşit düzeyde önemli olmuş olurdu. Bu süreç yani evcilleştirme süreci hayvan çeşitlerinin bugünkü coğrafi dağılımının ortaya çıkışında önemli rol oynamıştır. Hayvan türlerinin erken dönemlerdeki dağılımlarının kökeninde savaşlar, ticaret ve tarım uygulamalarının yaygınlaşması gibi temel faktörler yer almaktadır. Tarımın yaygınlaşmasının hangi mekanizmalar aracılığı ile meydana geldiği bugün halen tartışılmaktadır. Bu süreç muhtemelen bir bölgeden diğerine doğru değişim ile seyretmiştir (Diamond ve Bellwood, 2003). Bu da hem insanların hareketleri (göç, savaş vb) hem de popülasyonlar arası kültürel değişim dahil olmak üzere avcı-toplayıcı kavimlerin yerleşik çiftçilik düzenini kabul etmesi olarak gösterilmektedir. Neolitik dönem de dahil olmak üzere tarımın yaygınlaşmasının en önemli örneği Avrupa'ya koyun, keçi ve sığırın gelmesi ve buna bağlı olarak da yabani domuzun bölgesel olarak evcilleştirilmesini tetiklemesi olmuştur. Evcilleşen hayvanların Avrupa kıtasına girişleri daha öncede vurgulandığı üzere farklı iki ana hat boyunca (Danubian (Tuna nehri hattı) ve Akdeniz şeridi hattı) olmuştur. Keçi çeşitliliği Avrupa ve Yakın ve Orta Doğuda geniş ölçekte ele alındığı zaman, çeşitliliğinin coğrafi dağılıma göre olduğu açıkça görülmekte, ırklar arasındaki genetik çeşitliliğin büyük bir çoğunluğu coğrafi orijinleri ile açıklanabilmektedir (Canon ve ark, 2006).

Bugün lokal veya bölgesel olarak hayvan genotiplerinin kıtalararası hareketleri yüksek verimli ırkların ve yeni üretim teknolojileri geliştirilmesi ve pazarlanması ve tarımsal ürünlerin artan talebi sonucunda hız kazanmıştır. Bu modern dağılım çoğunlukla popüler olan birkaç ırk ile daha çok gelişmiş ülkelerden gelişmekte olan ülkelere doğru transfer ile sınırlı kalmaktadır. Bu durum da yerli gen kaynaklarının kullanılması ve muhafazasına ilişkin bir tehdit oluşturmaktadır.

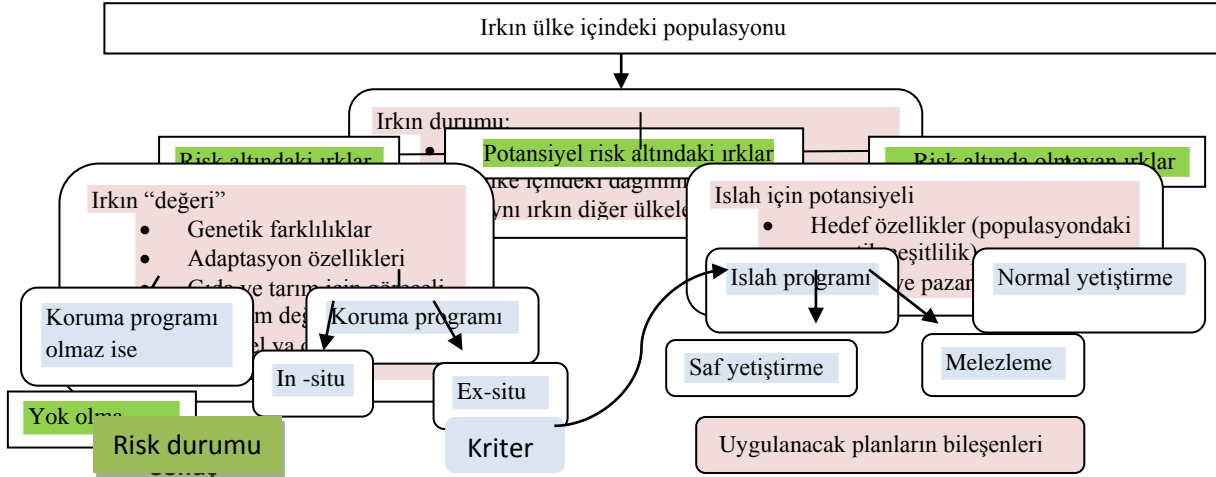
#### **Genetik Çeşitliliği Tehdit Eden Faktörler**

Hayvancılık sektörü ekonomik, sosyal, demografik ve politik faktörlerin etkisi ile birçok değişikliğe uğramaktadır. Üretim sistemlerinin doğasını doğrudan ya da dolaylı olarak etkileyen trendler; kalitatif ve kantitatif hayvansal ürün talebindeki değişiklikler, doğal kaynaklara erişimde zorluklar, dışarıdan girdi sağlanması, ulusal yada uluslararası düzeyde hayvan ticaretini ve çevresel politikanın dönüşümü olarak sayılabilir. Genetik çeşitlilik; hayvan popülasyonlarının fiziksel olarak zarar görmesi ya da genetik erozyon gibi çeşitli faktörler tarafından potansiyel olarak tehdit edilmektedir. Genetik erozyonun temel nedenleri arasında; üretim sistemlerindeki değişiklikler, sosyo-ekonomik faktörler nedeniyle üretici tercihlerindeki değişiklikler, bir seri doğal afetler (kuraklık, kıtlık, tsunami, deprem, epidemik hastalıklar, iç kargaşa/savaşlar) ve egzotik germ plazma kullanımı sayılabilir (Rege ve Gibson, 2003). Öte yandan karakterde özelleşme (tek bir karaktere yoğunlaşma) genetik intregression (melezleme ile kromozom sayısı değişikliği), biyoteknoloji ve teknolojinin ilerlemesi, politik istikrarsızlıklar bu kategoride değerlendirilmektedir (Tisdell, 2003).

Anılan faktörlerin içerisinde doğal afetler birden bire ortaya çıkan olayları kapsamaktadır. Bu tür olayların meydana gelmesi en azından şiddeti ve etkileri bakımından tahmin edilemeyen bir durum olmakla beraber etkileri bölgesel olarak farklılık göstermektedir. Yine dikkat çeken bir örnek olarak iklim değişiklikleri de bu kapsamda ele alınabilir. Zira iklim değişikliği hem hava koşullarına bağlı olarak görülen hastalıkların görülme sıklığını arttırmaktadır hem de kademeli olarak üretim sistemleri karakteristiklerini etkilemektedir. Deprem, tsunami, savaş, kuraklık, kıtlık gibi doğal afetlerin insanların ve hayvan gen kaynaklarının üzerinde tahrip edici etkileri vardır. Hayvan gen kaynaklarının risk durumları şu şekilde sınıflandırılabilir; **yok olmuş:** yetiştirilecek dişi ve erkek hayvan kalmadığı zaman, **kritik:** dişi sayısı 100 baş veya yüzden den az, erkek sayısı da 5 baş yada daha az kalan; yada toplam popülasyon büyüklüğü 120 baş'dan az olup sayıca azalma eğiliminde olan ve aynı ırktan erkelere düşen dişi hayvan oranının % 80 den az olduğu, herhangi bir koruma çalışmasının yapılmadığı gruplar, **devam ettirilebilir kritik:** kritik olarak tanımlanan popülasyonlardan koruma programına tabi tutulan ırklar, **tehlikede:** toplam dişi sayısı 100den fazla 1000'e eşit veya az, erkek hayvan sayısı 5 ile 20 arasında olan, yada tüm popülasyon mevcudu 80 ile 100 arasında sayıca artma eğiliminde ve aynı ırktan erkelere verilen dişi sayısı % 80 in üzerinde veya toplam hayvan sayısı 1000 ile 1200 baş arasında olan gruplardır.

Genel olarak dünyada 618 keçi ırkından 209'unun durumu bilinmemekte, 19'u yok olmuş, 22'si kritik yok olma sınırında, 13'ü devam ettirilebilir tehlikeli, 44'ü tehlikede, 5'i devam ettirilebilir kritik, 306'sında ise bir risk

söz konusu değildir. Konu yerli keçi ırklarımız bakımından ele alındığı zaman hayvan genetik kaynaklarının korunması projesi kapsamında Ankara keçisi, Honamlı keçisi ve Kilis Keçisi yerinde koruma altına alınmış, Malta ve Norduz keçisi kritik tehlike sınırında olan keçilerdir. Yerli gen kaynakların korunmasında temel yaklaşım her ırkın kendi doğal yayılma bölgesinde, yeterli sayıda hayvanın korunması şeklinde devam etmelidir. Mevcut gen kaynaklarının sürdürülebilirliği etkin bir koruma programı ile sağlanabilir. Bu bağlamda hazırlanan Şekil 3 aşağıda sunulmuştur.



Şekil 3. Gen kaynakları yönetim stratejisi modeli

Son zamanlarda dünya çiftlik hayvanları çeşitliliği hızlı ve kontrolsüz bir biçimde azalmaktadır. Bir ırkın ya da popülasyonun soyunun tükenmesi çoğu zaman birbirini etkileyen genlerin kontrolü altında olan ve genotip-çevre arasındaki karmaşık interaksiyonunun uyum niteliklerinin kaybının sonucudur. Hayvan gen kaynakları çeşitliliğinin orijini, buna ek olarak tarihi ve evriminin anlaşılması sürdürülebilir muhafaza ve kullanım stratejilerinin tasarlanmasındaki en temel unsurlardır. Hayvanların çeşitliliği yabancı atalarından gelmiş; mutasyon, genetik sapma, doğal seleksiyon ve ıslah gibi süreçler ile şekillenmiştir. Her generasyonda genlerin yer değiştirmesi, mutasyon, melezleme veya farklı gen havuzlarına ekleme yapılması ıslaha ve doğal seleksiyona yeni olanaklar sunmuştur. Bunlar da ticari olarak ırkların büyük kazanımlarına temel oluştururken düşük performansları nedeniyle yerli ırkların rağbet görmemesine sebep olmuştur. Sonuç olarak yaşadığımız coğrafya itibari ile sahip olduğumuz genetik çeşitliliğin farkına varılmalı ve gen kaynakları koruma çalışmaları ivedilikle yaygınlaştırılmalıdır.

#### Kaynakça

- Canon, J., Garcia, D., Garcia-Atance, M.A, Obexer Ruff, G., Lenstra, J. A, Ajmone-Marsan, P., Dunner, S. and the ECONOGENE Consortium. 2006. Geographical partitioning of goat diversity in Europe and the Middle East. *Animal Genetics*, 37(4): 327-334.
- Cauvin, J. 2000. *The Birth of the Gods and the Origins of Agriculture* (Cambridge Univ Press, Cambridge, UK).
- Diamond, J., Bellwood, P. 2003. Farmers and their languages: the first expansions. *Science*, 300:597-603.
- Diamond, J. 2002. Evolution, consequences and future of plant and animal domestication. *Nature*, 418:700-707.
- Fernandez, H., Hughes, S., Vigne, J.D., Helmer, D., Hodgins, G., Miquel, C., Hanni, C., Luikart, G., Taberlet, P. 2006. Divergent mtDNA lineages of goats in an early Neolithic site, far from the initial domestication areas. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 103 (42):15375-15379.
- Guilaine, J. 2003. *De la Vague à la Tombe. La Conquête Néolithique de la Méditerranée* (Le Seuil, Paris).
- Harris, D.R. 1996. *The Origins and Spread of Agriculture and Pastoralism in Eurasia* (UCL, London).

- Joshi, M.B., Rout, P.K., Mandai, A.K., Tyler-Smith, C, Singh, L., Thangaraj, K. 2004. Phylogeography and origins of Indian domestic goats. *Molecular Biology and Evolution*, 21 (3): 454-462.
- Luikart, G.L., Gielly, L., Excoffier, L., Vigne, J-D., Bouvet, J., Taberlet, P. 2001. Multiple maternal origins and weak phylogeographic structure in domestic goats. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 98(10): 5927-5930.
- Mignon-Grasteau, S., Boissy, A., Bouix, J., Faure, J.M., Fisher, A.D., Hinch, G.N., Jensen, P., Le Neindre, P., Mormede, P., Prunet, P., Vandeputte, M., Beaumont, C. 2005. Genetics of adaptation and domestication in livestock. *Livestock Prod. Sci.* 93: 3-14.
- Rege, J.E.O. ve Gibson, J.P. 2003. Animal genetic resources and economic development: issues in relation to economic valuation. *Ecological economics*, 45:319-330.
- Sultana, S., Mannen, H. ve Tsuji, S. 2003. Mitochondrial DNA diversity of Pakistani goats. *Animal Genetics*, 34(6): 417-421.
- Tisdell, C. 2003. Socio economic causes of loss of animal genetic diversity: analyses and assessment. *Ecological economics*, 45: 365-376.
- Voruz, J.L. ed (1995) *Chronologies Néolithiques de 6000. 2000 avant Nôtre Ere dans le Bassin Rhodanien* (Société Préhistorique Rhodanienne, Ambréieu-en-Bugey, France).
- Zeder, M.A. Emshwiller, E., Smith, B.D. Bradley, D.G. 2006. Documenting domestication: the intersection of genetics and archaeology. *Trends in Genetics*, 22:139-155.
- Zeder, M.A., Hesse, B. 2000. The initial domestication of goats (*Capra hircus*) in the Zagros mountains 10,000 years ago. *Science*, 287:2254-2257.
- Zilha, J. 2001. *Proc Natl Acad Sci USA* 98:14180-14185.



## Koyunlarda Kimi Üreme Davranışları

Vahdettin Sariyel<sup>1</sup>, Birol Dağ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Selçuk Üniversitesi, Karapınar Meslek Yüksek Okulu, Karapınar-Konya

<sup>2</sup> Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Selçuklu-Konya  
e-mail: sariyel@hotmail.com

### Özet

Hayvanlardan en yüksek düzeyde verim alınabilmesi, genotiplerine uygun olarak çevre koşullarının iyileştirilmesinin yanı sıra davranış özelliklerinin bilinmesi ve yorumlanabilmesi ile olasıdır. Bu davranış şekillerinden belki de en önemli üreme davranışlardır. Davranış, hayvanın kendisinde veya çevre koşullarında oluşan değişikliklere gösterdiği uyumun bir ölçüsüdür. Türler için özgü temel uyarıcıları anlamak, bir hayvanın davranışını anlamının ve onu kontrol edebilmenin esas kısmını oluşturur.

**Anahtar Kelimeler:** Koyun, çiftleşme davranışı, doğum, kızgınlık, analık davranışı,

### Some Reproductive Behavior of Sheep

#### Abstract

It is possible that, maximum yields can be obtained by both of improving environmental conditions which are convenient to genotypic levels of the animals and knowing of behavioral traits with interpretations. One of the most important of these behaviors is reproductive behavior. Behavior of the animal is a measure of adaptation ability to the changes both itself and in environmental conditions. Understanding of main specific stimulants of species consists of the main part of understanding of an animal's behavior and the ability to control it.

**Keywords:** Sheep, sexual behavior, birth, estrus, maternal behavior.

#### Giriş

Koyunlar evcil hayvanlar içinde sayı ve üretim açısından önemli bir yere sahiptir. Ovis cinsi, dünyanın her tarafına dağılmış ve özellikle kuzey ve güney yarımkürenin sıcak bölgelerinde yoğunlaşmıştır. Arkeolojik bulgular, insanoğlunun ihtiyaçlarını karşılamak amaçlı, yabani koyunlardan daha uysal ve güdümü kolay hayvanlar üretmek için koyunların ilk olarak yaklaşık 11.000 yıl önce evcilleştirildiğini işaret etmektedir. Koyun evcilleştirilen ilk türlerden birisidir (Fraser, 1985; Anonim, 2003).

Hayvanın veya hayvan topluluklarının aleni, fakat karmaşık fonksiyonlarına davranış denmektedir. Davranış hayvanın iç ve dış uyarılara karşı gösterdikleri yanıtlardır (Demirören, 2002). Davranış yıllarca hayvanların et, süt, yumurta, kıl ve güç gibi verimlerinin nitelik ve niceliğinden daha az dikkate alınmıştır. Hayvanlardan maksimum seviyede verim alınabilmesi için genotiplerine uygun olarak hem çevre şartlarının iyileştirilmesi hem de çevrenin etkisi ile ortaya çıkan davranış özelliklerinin bilinmesi önem taşır.

Hayvan davranışlarını araştırmak, bir hayvanın belirgin özelliklerini ve onun çevreye nasıl tepki verdiğini anlamayı sağlar. Davranışla ilgili çalışmalar, hem yabani hayvanlar üzerinde hem de çiftlik hayvanlarında deneysel olarak oluşturulan çevre faktörleri altında yapılmaktadır. Bu çalışmaların sonuçları hayvanlarda bakım-besleme, barındırma ve yönetimin optimal şekle getirilmesinde kullanılmaktadır. Mesela, yerli koyun ırklarımızın hemen hemen tamamı kültür ırkları ile mukayese edilemeyecek ölçüde üstün yürüme yeteneğine sahiptir. Bu, yerli ırklarımızın zayıf meralardan yeterli besin maddesini sağlayabilmek için çok uzun süre ve mesafeler yürümek zorunda olmaları nedeni ile geliştirdikleri bir yetenek ve davranış biçimidir.

Hayvanlar evcilleştirilmeden önce, insanlar yabani hayvanların davranışlarını çok iyi gözlemleyerek onları kolayca avlamışlardır. Daha sonra insanlar bilerek veya bilmeyerek davranışları ve özellikle sosyal davranışları seleksiyon kriteri olarak kullanmışlardır.

Davranıştan, koyun yetiştiriciliğinde de yaygın bir şekilde yararlanılmaktadır. Yetiştiricilikte kullanılan bütün pratik yöntemler koyun davranışlarına bağlı olarak geliştirilmiştir.

### Eşeyssel Davranışlar

Koçlar her an çiftleşmeye hazır oldukları halde, koyunlar yumurtalıklarındaki foliküllerin gelişmesine bağlı olarak ancak belli sürelerde erkeği kabul ederler. Koyunlar, genellikle yazın veya sonbaharda başlayan, kışın sonunda veya ilkbaharın başında biten, kızgınlık döngülerinin ardı ardına tekrarlanmasıyla karakterize olan bir çiftleşme mevsimine sahiptirler (Ortavant ve ark., 1985). Bu nedenle mevsime bağlı poliöstrik hayvanlar grubundadırlar. Koyunlarda üreme mevsimini uzunluğu ırkın coğrafi orjini ile yakından ilişkilidir.

Ekvatordan uzak enlemlerin yüksek rakımlı bölgelerindeki koyunların üreme mevsimleri diğerlerine göre daha kısa olmaktadır (Ertuğrul, 1991). Tropikal ve subtropikal bölgelerde ise gün ışığı süresinde değişiklik olmadığından koyunlar bütün yıl boyunca kızgınlık gösterir ve çiftleşebilirler (Yılmaz, 1999). Koyunlarda çiftleşme mevsiminin başlamasında gün uzunluğunun azalması en etkili faktördür (Hafez, 1993). Bunun yanı sıra ırk, besleme, canlı ağırlık, yaş, sıcaklık ve koçla birlikte bulunma gibi etmenler etkilidir (Kaymakçı, 2002).

Koyunların belli fizyolojik ve psikolojik belirtiler göstererek koçu kabul etmesi durumuna kızgınlık denir (Kaymakçı, 2002). Kızgınlık gösteren koyunda, vulva genişlemesi, vagina iç zarının kabarması ve kızarması, serviksten gelen koyu kıvamlı bir akıntı gözlenir (Alaçam, 1994).

Koyunlar, kızgınlık belirtisi olan ve koçları kendilerine çeken "feromon" adı verilen bir madde salgırlar ve bu sayede koç kızgın koyunları arayıp bulmaktadır (Yılmaz, 1999). Koyunlarda kızgınlığın saptanmasında asıl gözlem, koyunun koçtan kaçmaması, onun üzerine binmesine ve aşım davranışı yapmasına izin vermesiyle olur (Kaymakçı, 2002). Kızgın koyunların koçu uyarmak için; boyun ve vücudunu koça sürter, koçun testis torbasını burnu ile yoklar, başını koçun böğrünün alt kısmına uzatır, kuyruğunu hızla sallar, idrar yapar, kafasını geriye çevirerek koça bakar, kuyruğunu yan tarafa çevirip ayakta koçu kabul eder biçimde hareketsiz durur. Koyunlar kızgın oldukları sürece koça yakın olma eğilimindedirler ve sürekli koçu izlerler (Kilgour ve Dalton, 1984; Houpt ve Wolski, 1982). Eğer sürüde aynı anda iki veya daha fazla kızgın koyun varsa, üstün olan koyun diğer koyunların koçun dikkatini çekmesini engellemek için onlara tosalar (Ertuğrul, 1994). Ancak erkeğin aşım yapabilmesi için en önemli davranış biçimi hareketsizliktir. Koyunun hareketli olması kızgın olmadığının belirtisidir. Kuyruk sallama davranışının en önemli nedeni penisin vajinaya girişine yardımcı olmaktır. Kızgın olmayan koyunlar, koçun önünden kaçarlar ve atlamasına kesinlikle izin vermezler (Yılmaz, 1999). Dişi kuzular yaşlı koyunlarda görülen koç isteme davranışı göstermezler. Genç dişilerin sergiledikleri davranışlar da yetersiz olduğundan koç üzerinde yaşlı koyunlar gibi uyarıcı etkiye sahip değildirler. Yaşlı koyunların koçu uyarmak için yaptıkları kuyruk sallama, geriye bakma, koçun testis torbasını burnu ile yoklama gibi davranışlar genç dişilerde de yaşa ve deneyime bağlı olarak gelişir (Kilgour ve Dalton, 1984). Bir kızgınlık süresince koyunun çiftleşme sayısı 0 ile 18 arasında değişir.

Kızgınlık döngüsünün başlamasına ses, yem, ışık, koç, koku gibi dış etmenler ile vücut metabolizması, ağırlık, yaş ve sağlık durumu gibi iç etmenler neden olmaktadır. Bu etmenlerin etkisiyle hipotalamusta bulunan sinirsel çekirdekler uyarılmaktadır. Koyunlarda, günlerin kısalmaya başlamasıyla epifiz bezinden salgılanan melatonin hormonu, ovaryum aktivitesi üzerine uyarıcı etki yaparak çiftleşme mevsiminin başlamasına neden olur. Kızgınlık döngüleri hipotalamus, hipofiz ön lobu, yumurtalıklar ve uterustan tarafından salgılanan hormonların karşılıklı etkileşimleri sonucu oluşturulur. Koyun eşeyssel olgunluğa ulaştıktan sonra hipotalamustan salgılanan GnRH, hipofiz ön lobunu daha etkin bir şekilde uyarır. Bu etkiyle hipofiz ön lobundan FSH salınarak kana verilir. FSH kan yoluyla yumurtalıklara gelerek foliküler büyümeyi başlatır. Foliküler gelişme ile kanda östrojenlerin seviyesi artar ve 16. gün civarında kızgınlıktan hemen önce en yüksek seviyesine ulaşır. Östrojen salgısının artmasına bağlı olarak genital organlarda değişiklik olur ve kızgınlık davranışları ortaya çıkar. Gebelik şekillenmediği sürece bu olaylar çiftleşme mevsimi boyunca 6-9 kez devam eder (Goodman, 1994; Alaçam, 2001).

### Eşeyssel Davranış Göstergeleri

Koyun ve diğer memelilerde olduğu üzere, çiftleşme ile ilgili çağrılar, dişinin denetimi altındadır. Bu çağrılarının en önemlileri, koyunun erkeği kabul ettiğini gösteren kuyruk sallama, baş döndürme hareketleri, hareketsizlik ve koçun kur davranışlarına olumlu tepki vermesi gibi göstergelerdir. Erkek kuyruğunu ve vulvasını kokladığı zaman koyun, çömelme ve idrar yapma davranışlarını gösterebilir. Kuyruk sallama kızgınlığın bir anahtarıdır (Kaymakçı ve Aşkın 1997).

Küçükbaş hayvanlarda başlıca eşeyssel davranış göstergeleri şunlardır (Kaymakçı 2002);

**Erkeği Arama:** Kızgınlık gösteren dişinin feromonların da etkisi ile erkeği araması.

**Koklama ve Sürtünme:** Erkeğin vücudunu ve genital bölgesini koklama ve başını erkeğin genital bölgesine sürtme.

**Ses Çıkarma:** Adeta erkeği çağırmak için çıkarılan sesler.

**Çömelme ve İdrar Yapma:** Dişinin, arka bacaklarını kıvrarak üzerine durması, genellikle bu davranışın ardından idrarını yapması ve genel olarak idrar yapmada artış.

**Dönme:** Dişinin başını erkeğin ensesine çevirmesi ve çoğu kez erkeğin yan tarafına sürtmesi ile gözlemlenen dönüş hareketi.

**Kuyruk Döndürme, Sallama:** Dişinin kuyruğunu erkeğin görebileceği şekilde çevirmesi ve sallaması.

**Baş Döndürme:** Erkeğin dişiye binmeye çalıştığı sırada dişinin başını ona doğru yönlendirmesi.

**Hareketsizlik, Duruş:** Dişi erkeği kabul ettiği zaman, aşımın gerçekleşmesi için erkeğin onu araştırmasına izin vermesi ve hareket etmeksizin gösterdiği duruş.

**İzleme:** Dişinin, erkeğin kendisine yaptığı ilk dokunmadan sonra erkeği gözleriyle takip etmesi.

**Ejeksiyonlu ve ejeksiyonsuz biniş ve ejeksiyon süresi:** Koçun aşımı ejeksiyonlu veya ejeksiyonsuz yapması ve süresi.

**Kuyruk kaldırma:** Koçun aşım için kızgın koyunun kuyruğunu kaldırması

**Flehmenli ve flehmensiz koklama davranışı:** Koçun kızgın koyunun genital organını koklaması.

### Doğum ve Analık Davranışları

Analık davranışları, doğumdan süttten kesime kadar olan dönemdeki ana-kuzu ilişkilerini kapsar. Doğum öncesinde anaya ait davranışlar belirgindir. Koyunlardaki bu davranışlar sırasıyla ayakta durma, yere yatma, daire çizerek yürüme, ani hareketler, dudakları yalama ve dili dışarıya çıkarma, daha önce amniotik sıvı dökülmüş yerleri yalama, yerleri eşeleme ve acıyla melemedir. Doğum yapan koyunların amniotik sıvılarına ve kuzularına gösterilen ilgiye artan östrojen seviyesi sebep olmaktadır (Arnold ve Morgan, 1975).

Doğumun yaklaşması ile birlikte koyun sürüden ayrı bir yerde kuzulayabileceği bir alan bulma çabası içerisine girer. Bu konuda yapılmış çalışmalar merada ya da tarlada belirli alanların doğumu için tercih edildiğini göstermiştir. Ancak tercih edilen alanlar üstü kapalı ya da gölge alanlar değildir. Doğum yaklaştıkça koyun daha tedbirli daha ürkek bir davranış içerisine girer ve daha az otlar. Bu doğum öncesi rahatsızlığı doğum gerçekleşinceye kadar devam eder. Genellikle doğum için tozlu bir alanı tercih eder ve doğum sonrası doğum sıvılarını ve sonu toprakla kapatma eğilimi içerisindedir. Koyunlarda kasılmalar çok hızlı olup partogram gözlemleri 5dk.lık dönemlere sığar. Doğumun tamamlanması ise genellikle bir saatten azdır. Doğum sırasında çobanın herhangi bir şekilde rahatsız etmesi doğum süresini en fazla 15dk. uzatır. Koyunun doğum sırasında rahatsız edilmeye tepkisi daha önceki dönemlerdeki koşullara bağlı olarak farklılık göstermektedir. Dolayısıyla kuzulayacak koyunu önceden çoban, köpek, motosiklet ve diğer taşıtların sesine alıştırmak doğum sırasında ortaya çıkabilecek sorunların önlenmesi bakımından yararlı olacaktır. Yaklaşık 300 adet doğum gözlemi sonucunda koyunda yavrunun normal gelişimi baş ve dudakların gelişi şeklinde olduğu ve doğumun 1 saat sürdüğü saptanmıştır. İkiz doğumlarda 1. ve 2. yavrunun doğum arasındaki süre % 95 ihtimalle 1 saatten daha azdır. Omuzlar vulvadan dışarı çıktıktan sonra koyunun ayağa kalkması halinde yavru kendiliğinden aşağı kayabilmektedir. Yavru doğum yerine düştükten sonra koyun doğum yerinden ayrılmaz. Böylece doğan yavrusu ile arasındaki bağı oluşturacak ilgiyi sürdürür. Yavru ayağa kalktıktan sonra koyun yavrunun üzerindeki zarları çignemeye başlar. Yavrunun ıslaklığını yalayarak kurutur ve bu yalama işini yavrunun başından başlayarak yapar. İlkine doğum yapan koyunlarda yavrunun zarlarının temizlenmesi ve kurutulması hayvan tarafından

bilinmeyebilir. Bunun hayvana öğretilmesi gerekir. Kuzu doğar doğmaz ayağa kalkma eğiliminde olan bir hayvandır. Ayağa kalkarak başını sallar. Anası tarafından yalanırken bir taraftan hareket etmeye başlar. Kuzu ayağa kalkma çabası içindeyken ananın yalama hareketi yere düşmesine neden olabilir. Kuzu ayağa kalkabildikten sonra koyun bütün dikkatini arka kısmına vererek kuzuyu meme bölgesine yöneltmeye çalışır. Koyundaki güçlü analık duygusu kuzunun özellikle meme başlarını bularak meme bölgesine yerleşmesinde ananın büyük çaba içerisinde olmasının temel nedenidir (Kilgour ve Dalton, 1984).

Doğumu izleyen ilk birkaç saat içinde ana-yavru ilişkisinin oluşturulabilmesi için yavrular açısından kritik bir dönem vardır. “Duyarlı dönem” olarak da adlandırılan bu dönem, kuzuların anaları tarafından benimsenmesinin yanı sıra anasıyla birlikte kalması olarak ta tanımlanır (Gonyou ve Stookey, 1981).

Koyunların kuzularını tanımalarında en büyük faktör kuzunun kokusudur. Koklama, analık davranışlarının başlaması ve gelişmesi, analık sorumluluklarının sağlamlştırılmasında rol oynar. Analık davranışları hem östrojen hem de progesteron seviyesinin artmasıyla ilgilidir. Yeni doğan bir kuzunun anası tarafından daha iyi benimsenmesine yardımcı olan bir diğer etmen de kuzunun üzerine sürülen amniyon sıvısıdır. Amniyon sıvısı, sadece doğuran koyunlara çok çekici gelir. Amniyon sıvısı ya da su ile karışık yem arasında bir tercih yapmak söz konusu olduğunda koyunların üreme etkinliklerinin tüm aşamalarında genellikle amniyon sıvısını tercih ettikleri gözlenmiştir (Öziş ve ark, 2004). Analık davranışının gelişmesinde, koyunun ilk defa doğum yapıp yapmadığı da önemlidir. İlk defa doğum yapan koyunların yavrularını terk etme olasılığı çok daha yüksektir. Analık davranışı ve yavrularına bakma, özellikle ikiz yavrularına bakma davranışı, seleksiyon programlarına alınabilir. Sütten kesimde kuzu verimi için yapılacak seleksiyon, kuzuların yaşama gücünün bir belirtisi olduğundan çok önemlidir ve bu da seleksiyonda iyi analık kabiliyeti ile ilişkilendirilir (Anonim, 2003).

Koyunlarda doğumdan sonraki erken dönemde ana ve kuzu davranışlarına ilişkin tanımlayıcı bilgiler çizelge 1 ve çizelge 2’de verilmiştir (Altın ve ark., 2007).

Çizelge 1. Analık davranışına ilişkin tanımlayıcı bilgiler.

Davranış şekli	Minimum	Maksimum
Doğum Süresi (dk)	5.0	133.0
Doğumda yatma kalkma sayısı (adet)	1.0	10.0
Kuzuları toplam yalama süresi (dk)	6.0	226.0
Doğum sonrası plasenta atım süresi (dk)	32.0	477.0

Çizelge 1’den anlaşılacağı gibi analık davranışlarının oldukça geniş sınırlar içine değişim gösterdiği söylenebilir.

Çizelge 2. Kuzu davranışlarına ilişkin tanımlayıcı bilgiler.

Davranış şekli	Minimum	Maksimum
Doğumdan sonra ilk ayağa kalkma süresi (dk)	1.0	63.0
Doğumdan ilk emmeye kadar geçen süre (dk)	4.0	88.0
İlk emme süresi (sn)	6.0	60.0
İlk ve ikinci emme arası süre (dk)	1.0	24.0
İkinci emme süresi (sn)	5.0	74.0

Analık davranışlarında olduğu gibi, kuzu davranışları da oldukça geniş sınırlar içinde değişim göstermektedir. Davranışların bireyden bireye değişim gösterdiğini unutmamak gerekir.

### Sonuç

Yapılan çalışmalar seleksiyona ayrılacak koçların eşeyssel etkinliğinin aşım programlarında göz önünde bulundurulması gerektiği ortaya çıkarmaktadır. Ayrıca erkeklerin eşeyssel gelişimini sağlamak için uygun yetiştirme sistemlerinin saptanması için uygun yetiştirme sistemlerinin saptanması ve koç seleksiyonunda diğer verim özelliklerinde olduğu gibi eşeyssel davranış özellikleri üzerinde de durulması gerekmektedir. Olası bir koç seleksiyon programında eşeyssel davranış özellikleri bakımından fenotipik değerler arasındaki farklılıkta koç yaşı,



koç ağırlığı ve eşeyssel davranış testinde kullanılan kızgın koyunun ağırlığı gibi faktörler de göz önünde bulundurulmalıdır (Yılmaz ve ark., 2009).

Hayvan yetiştiriciliğinde, ana- yavru davranışlarının bilinmesi oldukça önemlidir. Özellikle koyunculukta verimliliğin önemli ölçütlerinden biri olan kuzu veriminin artırılması için doğumdan sonraki erken dönemde ana-kuzu davranışlarının bilinmesi gereklidir. Bu nedenle yetiştiriciler doğumdan sonra kuzunun anası tarafından yalanıp, kurutulmasına dikkat etmeli ve ana davranışlarını etkileyen açlık, soğuk, sürüye yapılan fazla müdahaleler ve hastalık gibi sistematik çevre etmenlerinin etkisini olası ölçüde en aza indirmelidirler. Son yıllarda Dünya da koyunlarda ana ve kuzu davranışlarıyla ilgili olarak çok sayıda araştırma yapılmaktadır. Türkiye de ise koyunlarda analık ve kuzu davranışlarıyla ilgili araştırmalar yok denecek kadar azdır. Araştırmacıların bu konuya önem vermeleri gerekmektedir.

### Kaynaklar

- Alaçam, E. 1994. Evcil Hayvanlarda Reprodüksiyon, suni Tohumlama, Doğum ve İnfertilite. Konya.390s.
- Alaçam, E. 2001. Evcil Hayvanlarda Doğum ve İnfertilite. Medisan Yayın Serisi:40. 408s. Ankara.
- Altın, T., Karaca, O., Cemal, İ., Özdemir, S., Yılmaz, M. ve Yılmaz, O. 2007. Çine Çaparı Koyunlarında Ana ve Kuzu Davranışları. V. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi. Van
- Anonim, 2003. Clive Dalton. Sheep Behavior. [www.lifestyleblock.co.nz](http://www.lifestyleblock.co.nz).
- Arnold, G.W. ve Morgan P.D. 1975. Behavior of The Ewe and Lamb at Lambing and It is Relationship to Lamb Mortality, Applied Animal Ethnology, vol. 2, p.25-46.
- Demirören, E. 2002. Hayvan Davranışları. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:457.278s., Bornova, İzmir .
- Ertuğrul, M. 1991. Küçükbaş Hayvan Yetiştirme Uygulamaları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:1211. Yardımcı Ders Kitabı:348.
- Ertuğrul, M. 1994. Basılmamış Yüksek Lisans Ders Notları. Ankara.
- Fraser, A.F. 1985. Reproductive and Developmental Behavior in Sheep an Anthology Form Applied Animal Ethnology. Elsevier Science Publishers. The Netherlands.
- Gonyou, H.W. ve Stookey, J.M. 1981. Sheep Behavior. Journal Animal Science. Vol. 51, p.128.
- Goodman, R.L. 1994. Neuroendocrine Control of The Ovine Estrous Cycle. In: Knobil, E., Neili, J.D. editors. The Physiology of Reproduction. New York, NY: Raven Press, p.659-709.
- Hafez, E.S.E. 1993. Reproductive Cycles. In Reproduction in Farm Animals. Ed. Hafez, E.S.E., Lea and Febiger, Philadelphia. 6<sup>th</sup> Edition
- Haupt, K.A. ve Wolski, T.R. 1982. Domestic Animal Behavior for Veterinarians and Animal Scientists. The Iowa State University Pres. Ames. ISBN 0-8138-1060-4.
- Kaymakçı, M. ve Aşkın, Y. 1997. Keçilerde Üreme. Ed. M. Kaymakçı, Y. Aşkın, 64-77, Keçi Yetiştiriciliği. Ankara.
- Kaymakçı, M. 2002. Üreme Biyolojisi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. No: 503. 305s., Bornova, İzmir.
- Kilgour, R.ve Dalton, C. 1984. Livestock Behavior. Granada Publishing.
- Ortavant, R., Pelletier, J., Ravault, J.P., Thimonier, J., Volland-Nail, P. 1985. Photoperiod, main proximal and distal factor of the circannual cycle of reproduction in farm animal. Oxford Rev. Peprod. Biol. 7, p.562-571.
- Öziş, Ş., Uzun, Ş.K. ve Öner, Y. 2004. Koyun Davranışları. IV. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi (Poster). Isparta.
- Yılmaz, B. 1999. Hormonlar ve Üreme Fizyolojisi. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları. 588s. Ankara.
- Yılmaz, A., Karakuş, F., Yeşilova, A. 2009. Norduz ve Karakaş Koçlarında Eşeyssel Davranış Özellikleri ve Yaşla Değişimi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi. 15 (3) 270-276.



## Koyun ve Keçi Yetiştiriciliği Açısından Anız ve Önemi

Murat Yılmaz, Tufan Altın, A. Önder Üstündağ

Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Aydın- Türkiye  
e-posta: [myilmaz@adu.edu.tr](mailto:myilmaz@adu.edu.tr), Tel: +90 (256) 772 70 23; Faks: +90 (256) 772 72 33

### Özet

Küçükbaş hayvan yetiştiriciliği, genel olarak zayıf meralar ile nadas, anız ve bitkisel üretime uygun olmayan alanları kullanarak insan yaşamı açısından son derece değerli ürünlere dönüştüren bir faaliyettir. Besleme açısından kritik dönemlerden biri olan aşım mevsimi, ülkemizde çoğunlukla meraların kuruduğu ve besleme değerinin düştüğü döneme rastlamaktadır. Batı Anadolu'da başta göçer sürüler olmak üzere koyun ve keçi yetiştiricileri için buğday, arpa, mısır, tütün, nohut ve pamuk ekili tarlalar hasat sonrası önemli otlak alanlarıdır. Bu alanların kullanım zamanı çiftleştirme sezonuna yakın bir dönemdir. Bu bir anlamda yörelere, bitkisel ürün çeşidi ve hasat zamanına bağlı olarak doğal flushing uygulaması olarak da karşımıza çıkmaktadır. Yetiştiricilerin ekonomik güçlerine de bağlı olarak yetersiz besleme koşullarında anız alanlarından da yeterince yararlanılmıyorsa, hayvanlar aşım dönemine düşük kondisyonla girmekte, yetenekleri ölçüsünde döl verememektedirler. Ege bölgesinde koç katım dönemi genel olarak Haziran-Ağustos, teke katımı ise Ağustos-Eylül ayları arasındadır. İllere ve ürünlere göre değişmekle birlikte hasat dönemi Haziran-Eylül arasında değişmektedir. Bu nedenle, yetiştiricilerin, çiftleşme ve gebelik dönemi yapılması gereken ek yemlemenin hasat sonrası tarlalardan doğal olarak sağlayabilmeleri yani anızların otlak olarak kullanılması küçükbaş hayvancılık açısından önemlidir.

**Anahtar Kelimeler:** Koyun, keçi, anız, yemleme

### Importance of Stubble in Breeding Sheep and Goats

#### Abstract

Small ruminant animal production is a production field which uses generally poor pasture, stubble and some non-fertile areas which are not suitable to cultivation and a field that turns these areas into very important productions in terms of human life. One of the critical periods in term of feeding small ruminant, mating season coincides with the driest and poorest pasture season in our country. Wheat, barley, corn, tobacco, chickpea and cotton fields are very important grazing areas after harvesting for mainly nomadic herds and for other sheep and goat breeders in Western Anatolia. The availability season of these areas is very close to mating period. In other words, this stubble period is a flushing application depending on the harvesting season and variety of plantation. Provided the breeders are in financially poor conditions and provided the herds can not utilize the fields as well as required, the animals get into the mating season with poor body condition scores, and so they can not produce enough off-springs as their capacity lets. The mating season in the Aegean Region is June - August for sheep, and August -September for goats. The harvesting season is generally from June to the end of September, with changes depending on provinces and crops. For this reason, the usage of the stubbles as pastures, meaning to provide additional feeding from harvested natural resources required during mating and pregnancy seasons, is very important for small ruminant animal production.

**Keys words:** Sheep, goat, stubble, feeding

#### Giriş

Ülkemizde, TÜİK 2009 yılı verilerine göre 21 749 508 baş koyun, 5 128 285 baş keçi mevcuttur. Son 20 yılda koyun sayısında % 48, keçi sayısında ise % 49 oranında bir azalma olmuştur. Koyun yetiştiriciliğinin Türkiye Ekonomisi'nde geleneksel olarak özel bir önemi vardır. Bu önem, koyunun genelde kısa boylu ve verimsiz

meralar ile nadas, anız ve bitkisel üretime uygun olmayan alanları değerlendirerek et, süt, yapağı ve deri gibi ürünlere dönüştürülebilir yeteneğinden kaynaklanır (Kaymakçı ve ark., 2009). Koyuculuk ve keçi yetiştiriciliğinde en önemli yem kaynaklarından olan mera alanları da Türkiye genelinde 44 milyon hektardan 12 milyon hektara düşmüştür (Yetişir ve Dağ, 2009).

Türkiye koyunlarının beslenmesi, otlatma mevsimi süresince çayır-mera alanları ile nadas ve anızlara dayalıdır. Otlatma mevsimi Orta ve Doğu Anadolu bölgeleriyle Güneydoğu Anadolu'nun yüksek kesimlerinde şubat ve nisan aylarında başlar. Meraların dışında bu bölgelerde nadas otlakları ve anızlar çok önemli yem kaynağını oluştururlar. Ege, Marmara ve Trakya'da ise otlatma mevsimi Orta ve Doğu Anadolu bölgelerinden daha uzundur. Bitki örtüsü de görece iyidir. Meralar dışında bu bölgelerde de alçak yaylalar ve anızlar önemli yem kaynağıdır (Kaymakçı ve Sönmez, 1996). GAP Bölgesinde küçükbaş hayvancılığa yer veren tarım işletmelerinin yapısal özelliklerinin incelenmesi amacıyla yapılan bir çalışmada; bölgede koyunların beslenmesinin anız ve meraya dayandığı, koyunların ağustosta kızgınlık göstermeye başladığı ve koç katımının kasım ayına kadar sürdüğü, bu dönemde ek yemleme (flushing) uygulanmadığı tespit edilmiştir. Esas gelirleri koyun ve keçi yetiştiriciliği olan bu yetiştiriciler, yaz aylarında anızlardan yararlanabilmek için Viranşehir ilçesi veya Mardin iline bağlı Kızıltepe ve Nusaybin ilçelerinde kiralanmış anız alanlarına göç etikleri bildirilmektedir. Keçilerde ise teke katımının ağustos - ekim aylarında başladığı, ekim - kasım ayına kadar devam ettiği, bölgede teke katımı öncesi keçilere herhangi bir ek yemleme uygulanmadığı ve anız otlatması yapıldığı belirlenmiştir (Dellal ve ark., 2002; Şireli, 2010). Kırıkkale ilinde yapılan benzer bir çalışmada koç katım dönemi haziran - ekim ayları arasında değiştiği, incelenen işletmelerin büyük kısmında (% 98.89) aşım mevsiminde hayvanlara ek yem verilmediği, sadece mera ve anızda otlatma yapıldığı gözlenmiştir (Bostancı, 2006). Ankara ilinde, Ankara keçileri aralık - mart ayları arasında ağıla alınmakta arta kalan süreyi merada geçirmektedir. Bölgede sürüler meraya ek olarak anızda otlatılarak, besin maddesi ihtiyaçlarını karşılama yoluna gitmektedirler (Daşkiran ve ark., 2010). Yıl içerisinde anızdan yararlanılmaya başlanılan dönem meraların zayıf, otlakların kurduğu dönem olması ile birlikte, koyun ve keçi yetiştiriciliği açısından çok önemli bir dönem olan çiftleşme mevsimine denk gelmesi bakımından önemlidir. Bu dönemde ek yemlemenin yapılması gerekliliğine rağmen, ülkemizde çoğu yetiştiriciler tarafından ek bir yemleme yapılmadığı fakat her bölgede anız alanlarının kullanıldığı bilinmektedir.

Ülkemizde resmi mera alanların 21 milyon hektarlık bir alan olarak belirtilmesine karşın bugün özelliğini büyük ölçüde muhafaza eden mera alanların 12 milyon hektarla yetersiz kalmaktadır. Mera alanları hayvanların kaba yem ihtiyaçlarının yanı sıra sağlıklı gelişimleri ve büyümeleri ve böylece yaşamlarını sürdürmeleri açısından son derece önemlidir. Bugün Türkiye'de hayvanların kaba yem ihtiyaçlarının en önemli kaynağını çayır ve mera alanları oluşturmasına karşın güncel olarak Türkiye'de kaba yem açığının yaklaşık 8 ile 10 milyon ton civarında olduğu belirtilmektedir. Mera alanlarında görülen hızlı dejenerasyon, alınan az sayıda önlemler bu açığın kapanmasında yetersiz kalmaktadır. Belirtilmesi gereken önemli bir konu da yem bitkileri ekim alanlarının tarla tarımı yapılan alanlar içerisindeki son derece düşük oranlarıdır. Bu oran Türkiye'de % 4 olarak gözükmektedir, bu durum gelişmiş olan ülkelerdeki oranın ancak 1/3 veya 1/4 ' üne denk gelmektedir. Yaz dönemlerin ülkemizin büyük bölümünde sıcak ve özellikle yağışsız geçmesi, gerek mera alanların verimliliğini, gerekse yem bitkileri üretimini önemli düzeyde sınırlamaktadır. Mevcut durum göz önüne alındığında tarla tarım alanlarının, hasat sonraları tarlalarda kalan bitkisel ürünlerin yem olarak değerlendirilmesi önemli olmaktadır (Elçi, 2005).

### **Anızın Önemi**

Buğday ve arpa gibi tahıllar hasat edildikten sonra tarlada geriye kalan köklü sap veya sürülmemiş tarlaya anız denilmektedir. Koyun ve keçi otlamada, tarla yüzeyinde biçerdöverin hasat sırasında arkasında bıraktığı daneler, sap-saman miktarı da önemlidir. Koyun ve keçi yetiştiriciliğinin yapıldığı birçok ülkede yüzyıllardır anızda otlatılma yapılmaktadır (Owen ve Kategile, 1984). Hasat sonrası tahıl anızı, yaz sezonu süresince Akdeniz ülkelerinde küçük ruminantlar için önemli bir yem kaynağıdır. Bu süreçte de doğal meraların zayıf olduğu bir dönemdir (Yiakoulaki ve ark., 2002). Akdeniz bölgesinde olduğu gibi batı Asya'da da yazın son dönemlerinde tahıl anızı önemli otlak alanlarıdır (Yiakoulaki, ve Papanastasis, 2005). Batı Avustralya'da koyun yetiştiren işletmeleri için yaz ve sonbahar süresince hububat sapları ve anızlar koyun beslenmesinde önemlidir (Aitchinson, 1988).

Çiftleşme öncesi ve gebeliğin ilk ayındaki besleme koyunların döl verimini etkilediği için anızda otlatma tüm yıl boyunca sürü performansı üzerine önemli bir etkisi olabilmektedir. Anızda otlatmanın başlamasıyla koyun ve keçilerde östrus aktivitesinde artış ile sonuçlanmaktadır. Koyun ve keçilerin anızda besleme ve anız ile birlikte ek beslemenin döl verimi üzerine etkisi ile ilgili bazı çalışmalar yapılmıştır (McWilliam ve ark., 2004; Brundyn ve ark., 2005; Blache ve ark., 2008). Koyunların ekonomik olarak semirtilmesinde de anızdan faydalanma bilinen bir uygulamadır (Aitchinson, 1988; Brand ve ark., 2000).

Özellikle koç katım öncesi ve koç katımından 2-4 hafta süreli olarak devam eden ve olağan dönemlerden daha yüksek bir besleme olarak açıklanan flushing, ovulasyon ve gebelik oranını artırmak ve buna bağlı olarak kuzu verimini yükseltmektir (Kaymakçı ve Sönmez, 1996). Ülkemizde koyun ve keçi yetiştiriciliği, daha çok dar gelirli ailenin ana gelir kaynağını oluşturmakta ve nerdeyse yıl boyu hiçbir yemleme yapılmadan mevcut meralardan yararlanılarak yetiştirmektedir. Zorunlu kalınmadıkça ek yemleme verilmeden yapılan yetiştiricilikte, bölgelerindeki doğal meralar dışında yapılan bitkisel üretim ile doğrudan bağlantılı olarak yıllık bakım ve besleme dönemleri şekillenmektedir.

### Ege bölgesinde bazı illerdeki anız otlatma sistemi

Batı Anadolu'da başta göçer sürüler olmak üzere koyun ve keçi yetiştiricileri için buğday, arpa, mısır, tütün, nohut ve pamuk ekili tarlalar hasat sonrası önemli otlak alanlarıdır. Bu alanların kullanım zamanı çiftleştirme sezonuna yakın bir dönemdir (Çizelge 1) Bu bir anlamda yörelere, bitkisel ürün çeşidi ve hasat zamanına bağlı olarak doğal flushing uygulaması olarak da karşımıza çıkmaktadır. Yetiştiricilerin ekonomik güçlerine de bağlı olarak yetersiz besleme koşullarında anız alanlarından da yeterince yararlanılmıyorsa, hayvanlar aşım dönemine düşük kondisyonla girmekte, yetenekleri ölçüsünde döl verememektedirler.

Çizelge 1. Ege Bölgesinde illere göre bazı ürünlerin ekim ve hasat dönemleri.

İller	Buğday		Arpa		Mısır		Tütün		Nohut	
	Ekim	Hasat	Ekim	Hasat	Ekim	Hasat	Ekim	Hasat	Ekim	Hasat
<b>Aydın</b>	Kasım	Haziran	Kasım	Mayıs sonu	Nisan ortaları	Ağustos sonu	Nisan	Temmuz- Ağustos		
<b>İzmir</b>	Kasım	Haziran	Kasım	Mayıs sonu	Nisan ortaları	Ağustos sonu	Nisan	Temmuz- Ağustos		
<b>Denizli</b>	Ekim sonu	Haziran- Temmuz	Ekim	Haziran	Mayıs	Mayıs	Nisan	Temmuz- Ağustos	Mart sonu- Nisan başı	Ağustos
<b>Afyon</b>	Ekim	Temmuz	Ekim başı	Haziran sonu	Mayıs	Mayıs				
<b>Uşak</b>	Ekim	Temmuz	Ekim	Haziran	Mayıs	Mayıs	Nisan	Temmuz- Ağustos		
<b>Manisa</b>	Ekim	Ekim	Ekim	Haziran	Mayıs	Mayıs	Mart	Haziran- Temmuz		
<b>Kütahya</b>			Ekim başı	Haziran sonu	Mayıs	Mayıs	Mart- Nisan	Haziran Temmuz		

Ege bölgesinde koç katım dönemi genel olarak haziran-ağustos, teke katımı ise ağustos-ekim ayları arasında olup, ağustos ayının sonlarında başlayan kızgınlıklar eylül ayında yoğunlaşmaktadır. İllere ve ürünlere göre değişmekle birlikte hasat dönemi haziran-eylül arasında değişmektedir. Bu dönemler dikkate alındığında, yetiştiricilerin çiftleşme ve gebelik dönemi yapılması gereken ek yemlemenin hasat sonrası tarlalardan doğal olarak sağlayabilmeleri yani anızların otlak olarak kullanılması önem kazanmaktadır. Ege bölgesinde koyun ve keçi yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı illerde özellikle arpa ve buğdayın haziran ayında hasat edilmesinin ardından, tarlalar koyun yetiştiricileri tarafından kiralanarak otlak olarak kullanılır (Çizelge 1). Meraların kurduğu ve hayvanların beslenmesi bakımından yetersiz kaldığı çiftleşme dönemi başlangıcında, hasat sonrası tarlada otlatılmaya başlayan koyunlar 15-20 gün içinde kızgınlık göstermektedir.

Denizli ilinde koyunlar haziran ayında arpa ve buğday anızında otlatıldıktan sonra tütün anızına sokulur. Özellikle bu ilden diğer illere kışı ve bahar dönemini geçirmek için göçen ve yazın tekrar Denizli iline dönen koyun yetiştiricileri buğday, arpa, nohut, tütün tarlalarını hasat sonrası kiralarak hayvanları bu alanlarda otlatırlar. Mayıs ayında Denizli iline geri gelen göçer koyun yetiştiricileri bir ay kadar yüksek meraları otlak olarak kullanırlar. Ekili ürünlerin hasat dönemlerine göre il içerisinde farklı yerlerde konaklarlar. Göçer iki-üç aile tarafından yaklaşık 1000-1500 dönümlük anız alanları 5-6 bin TL verilerek kiralanarak yaklaşık 3-4 ay otlak olarak kullanılır (Yılmaz ve Altın, 2011). Anız dönemi, hayvanların kızgınlık dönemine giriş dönemi olması nedeniyle, yetiştiriciler için önemli bir dönemdir.

Haziran ayında buğday ve arpa anızında otlatılan hayvanlar, ağustos-eylül aylarında hasat sonrası tütün anızına girmeye başlar. Tütün yaprakları hasat edildikten sonra uzun bir sap ve üst bölgede nohut büyüklüğünde kapsüller içinde bulunan tohum salkımları kalır. Koyunlar tohumların bulunduğu bu kısım kuru olduğu sürece severek yerler. Bir süre sonra bu sapların bir kısmında yeniden yaprak sürgünleri çıkmakta, çıkan bu sürgünler de koyunlar tarafından tüketilmektedir. Denizli ilinde nohut hasat zamanında nohutlar alınır, saplar samana çevrilir. Bu arada tarlaya nohut daneleri ve saman dökülür. Koyunlar için nohut anızları bu bölgede önemli otlatma alanlarından biridir. Nohut hasat edilen tarlalarda yaygın olarak görülen yöresel olarak sarmaşık olarak adlandırılan yabancı otlar, koyunlar tarafından sevilerek yenmektedir. Anız tarlalarında zamanla çıkan yabancı otların koyun ve keçiler tarafından tüketilmesi, aynı zamanda yabancı otlarla biyolojik bir mücadele yöntemidir.

Uşak ilinde sığırlar için yetiştirilen arpa, buğday ve fiğ yeşil olarak biçilir ve tarlada bir süre soldurulduktan sonra rulo şeklinde toparlanarak alınır. Mayıs ayında bu tarlalar koyunlar ve kuzular için iyi bir otlatma alanıdır. Haziran ayından sonra hayvanlar arpa ve buğday anızlarında otlatılır. Hasat sırasında tarlalara dane ve samanların dökülmesi anız tarlalarını bu dönemde önemli bir besin kaynağı olmasını sağlar. Yetiştiriciler, hayvanların bu alanlarda otlatılmaya başladıktan 10-15 gün sonra sürüde yoğun olarak kızgınlıkların görüldüğünü bildirmektedir. Arpa ve buğday tarlalarından sonra bu bölgede de koyunlar tütün anızında otlatılır. Özellikle eylül ayında tütün anızı önemli bir otlatma alanıdır.

Keçi sürüleri için de mevcut anız alanları önemlidir. Özellikle bazı göçer keçi yetiştiricileri, Aydın, Muğla ve İzmir illerinde kışı geçirdikten sonra göç edecekleri diğer illerdeki (Denizli, Uşak, Afyon) konaklayacakları yerlere göre bir yıl önceden kiraladıkları anız alanlarını otlak olarak kullanırlar.

Aydın ilinde koyunculuk özellikle bahçe tarımının yapılmadığı, daha çok dağlık ve tepelik bölgelerde yaygın olarak yapılmaktadır. Otlak alanı olarak zeytinlikler ya da ekim öncesi ve sonrası tarlalar mera olarak kullanılmaktadır. Bölgede, koyunların yıllık bakım ve beslenmesi, yıllık bitkisel üretim ile doğrudan bağlantılı olduğunu ve buna bağımlı olarak değişim gösterdiği söylenebilir. Örneğin iki yılda bir zeytin hasadının yapılması ve hasat yılında, tepelik alanlarda en az 4 ay süreyle koyun otlatılmasının yasaklanması, yıllık yağışa göre bazı bölgelerde tarlaların su altında kalması ve tarlaya ekilecek ürüne göre tarlalarda otlama süresinin değişimi gibi birçok faktör koyunların yıllık beslenme koşullarında farklılıklara neden olmaktadır. Pamuk hasat sonrası tarlalar uzun bir süre koyunların otlatma alanı olarak kullanılmaktadır (Yılmaz ve Altın, 2009).

## Sonuç

Yüzyıllardır süregelen, ekstansif olarak yapılan koyun ve keçi yetiştiriciliği, mevcut koşullardan en iyi şekilde yararlanarak en ekonomik üretim biçimleri bu süreç içerisinde şekillenmiştir. Ülkemizde her bölgede özellikle meraların kuruduğu dönem, genel olarak koyun ve keçilerde çiftleşme dönemine denk gelmektedir. Ek yemlemenin yapılması gerekliliğine rağmen, çoğu yetiştiriciler tarafından ek bir yemleme yapılamadığı fakat her bölgede anız tarlalarının kullanıldığı bilinmektedir. Anızların çiftleşme döneminden hemen önce kullanılması bitkisel ürün çeşidi ve hasat zamanına bağlı olarak doğal bir flushing uygulaması olarak tanımlanabilir. Bu anlamda hasat sonrası özellikle anızda otlatma ve tüketilen yem ve yem çeşitlerinin besin içeriklerinin tespitine yönelik çalışmalar yapılması gereklidir. Bu dönemde anız da otlatmaya ek olarak yemlemenin, koyun ve keçilerin verimliliği üzerine etkisi mutlak suretle olumlu olacağı düşünülmekte, ancak mevcut siteme göre ekonomik olup olmadığı ile birlikte değerlendirilerek çalışmalar yapılması önerilmektedir.

### Teşekkür

Bu makaleye yaptığı katkılardan dolayı, Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünden Doç. Dr. Osman EREKUL hocamıza teşekkür ederiz.

### Kaynaklar

- Aitchinson, E. 1988. Cereal straw and stubble as sheep feed. J. Agric. W. Aust. 29: 96-101
- Blache, D., Maloney, S.K., Revell, D.K. 2008. Use and limitations of alternative feed resources to sustain and improve reproductive performance in sheep and goats. *Animal Feed Science and Technology*, 147:140-157.
- Bostancı, M.M. 2006. Kırıkkale ilinde koyun yetiştiriciliğinin yapısal ve yetiştiricilik özellikleri. Yüksek lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Ankara. [acikarsiv.ankara.edu.tr/browse/2626/3403.pdf](http://acikarsiv.ankara.edu.tr/browse/2626/3403.pdf), (Erişim: 07.04.2011)
- Brand, T.S., Franck, F., Durand, A. and Coetzee, J. 2000. The intake and nutritional status of sheep grazing wheat stubble. *Small Rumin. Res.*, 35: 29-38.
- Brundyn, L., Brand, T.S., Ferreira, A.V., Aucamp B.B. and Durand, A. 2005. The effect of frequency of supplementation on the production of South African Mutton Merino ewes grazing wheat stubble. SA-ANIM SCI vol 6 <http://www.sasas.co.za/Popular/Popular.html> 13
- Daşkıran, İ., Darcan, N.K, Çankaya, S. 2010 Ankara ilindeki Ankara keçisi işletmelerinin yapısal durumu ve geliştirilme perspektifleri. Ulusal Keçicilik Kongresi, Çanakkale
- Dellal, G., Eliçin, A., Tekel, N. ve Dellal, İ. 2002. GAP bölgesinde küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinin yapısal özellikleri, 88s., Ankara
- Elçi, Ş. 2005. Baklagil ve buğdaygil yem bitkileri. Tarım ve Köyşleri Bakanlığı, 486s.
- Kaymakçı, M., Sönmez, R. 1996. İleri koyun yetiştiriciliği kitabı . Bornova-İzmir. S:18
- Kaymakçı, M., Özder, M., Karaca, O., Torun, O., Baş, S., Koşum, N. 2009. Türkiye koyun ıslahı stratejisi. U. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 23 (2): 67-77
- McWilliam, E.L., Barry, T.N., Lopez-Villalobos, N., Cameron, P.N., Kemp, P.D. 2004. The effect of different levels of poplar (*Populus*) supplementation on the reproductive performance of ewes grazing low quality drought pasture during mating. *Anim. Feed Sci. Technol.* 115, 1–18.
- Owen, E., Kategile, J.A. 1984. Straw etc. in practical rations for sheep and goats. *Develop. Anim. Vet. Sci.* 14, 454–486.
- Şireli, H.D. 2010. Güneydoğu Anadolu Bölgesi keçi yetiştiriciliğinin genel özellikleri ve geliştirme olanakları. Ulusal Keçicilik Kongresi, Çanakkale.
- TÜİK. 2009. Türkiye İstatistik Kurumu. <http://www.tuik.gov.tr>.
- Yetiştir, R., Dağ, B. 2009. Konya’da küçükbaş hayvan yetiştiriciliği; sorunları ve çözüm önerileri [http://www.ziraat.selcuk.edu.tr/ryetisir/mesleki\\_yazilar.htm](http://www.ziraat.selcuk.edu.tr/ryetisir/mesleki_yazilar.htm) Erişim :07.04.2011
- Yılmaz, M., Altın,T. 2009. Yetiştirici koşullarında farklı iki zamanda kızgınlıkları toplulaştırmanın kuzuların gelişme özelliklerine etkisi. 6. Zootekni Bilim Kongresi 24-26 Haziran, Erzurum.
- Yılmaz, M., Altın,T. 2011.Characterization of the nomadic sheep breeding system in the province of Denizli in Western Anatolia-Turkey. International Scientific Symposium April 14-15, University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine, Iaşi -România
- Yiakoulaki, M.D., Zarovali, M.P., Ispikoudis, I. and Papanastasis, V.P. 2002. Evaluation of small ruminant production systems in the area of Lagadas County. In: *Proceedings of the 3rd National Rangeland Congress*. Karpenisi- Greece.
- Yiakoulaki, M.D., Papanastasis, V.P. 2005. Diet selection of sheep and goats grazing on cereal stubble in northern Greece. *Options Méditerranéennes*, series a, no 67-245. <http://ressources.ciheam.org/om/pdf/a67/06600048.pdf> (Erişim:12.04.2011).



## Norduz Keçisi Oğlaklarında Yaşama Gücü ve Sütten Kesim Ağırlığı Üzerine Analık Davranışı Puanının (MBS) Etkisi

Ayhan Yılmaz<sup>1\*</sup>, Serhat Karaca<sup>2</sup>, Mehmet Bingöl<sup>2</sup>, Aşkın Kor<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Bitlis Eren Üniversitesi Hizan Meslek Yüksek Okulu, 13000, BİTLİS

<sup>2</sup>Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi zootekni Bölümü, 65200, VAN

\* e-posta: [yilayhan658@hotmail.com](mailto:yilayhan658@hotmail.com); Tel: +90 (434) 228 51 70; Fax: +90 (434) 228 5171

### Özet

Bu çalışma temelde Norduz keçilerinde Analık davranış puanının (MBS) oğlakların yaşama gücü ve sütten kesim ağırlığı üzerine etkisini araştırmak amacıyla yapılmıştır. Çalışmanın hayvan materyalini YYÜ Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği'nde yetiştirilmekte olan toplam 25 baş Norduz keçisi ve oğlakları oluşturmuştur. Analık davranışı puanı üzerine ana yaşı ve doğum tipinin etkisi istatistik olarak önemli bulunmamıştır ( $P>0.05$ ). Aynı şekilde, Norduz oğlaklarında yaşama gücü ve sütten kesim ağırlığı üzerine analık davranış puanının (MBS) etkisinin istatistik olarak önemli olmadığı gözlenmiştir ( $P>0.05$ ).

Gelecekte olası üretim planlamalarının hayvanların doğal davranışlarını sergilemelerine olanak tanıyacak şekilde programlanması noktasındaki gelişmeler düşünüldüğünde ülkemizde de hayvan davranışı çalışmalarının artırılmasının yararlı olduğu öngörülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Ana skoru, Norduz, keçi, sütten kesim ağırlığı, yaşama gücü

### The Effects of Maternal Behavior Score on the Litter Survival and Weaning Weight in Norduz goat kids

#### Abstracts

In this study it was aimed to investigate the effects of the Maternal Behavior Score on the litter survival and the weaning weight in Norduz kids. Subjects were 25 does of Norduz goat rearing at Farming of the Research and Application of the Agricultural Faculty at Yüzüncü Yıl University. The effect of the age of dam and type of birth on maternal behavior score was not significant as statistically. We also concluded that the effect of the maternal behavior score on the litter survival and the weaning weight is not important as statistical.

When it is thought the developments in the point of programs giving the opportunity of exhibiting of natural behaviors of animal in plan of possible production in future, in our country it is foreseen to be benefited having been increased of animal behavior studies.

**Key Words:** Maternal behavior score, Norduz goat, survival, weaning weight

#### Giriş

Son yıllarda hayvan davranışlarının saptanmasına ilişkin çalışmalar çeşitli hedefler bağlamında giderek artış göstermektedir. Birincisi, davranışın temel doğasının anlaşılması, genetik ve çevresel boyutlarının tanımlanmasıdır. İkincisi, davranış özelliklerinin de diğer verim özellikleri gibi ekonomik öneminin ortaya çıkmasıdır. Özellikle Hayvansal ürünlerin pazarlanması sırasında tüketicilerin de ilgili konudaki hassasiyetleri bu tür bir üretim planlamasının kaçınılmaz olduğunu göstermektedir. Üçüncüsü, dünyada gittikçe önem kazanan hayvan refahı ve hakları konusundaki gelişmeler üretimde hayvanların doğal davranışlarını sergilemelerine olanak tanıyan bir yeniden yapılanmayı öngörmektedir. Olası yeni bir üretim yapılanması, yıllardır devam etmekte olan yoğun ıslah programlarıyla birlikte hayvanlarda analık kabiliyetinin önemli ölçüde azaldığı düşünüldüğünde, kuzu/oğlakların bakım-beslenmesi açısından bazı sıkıntıların ortaya çıkması kaçınılmaz olmaktadır. Bununla birlikte, davranış değerlendirmelerinde özellikle veri karakteri/niteliği bakımından sorunlar bulunmakta ve genellikle hayvan davranışı değerlendirmeye yönelik veriler subjektif bir özellik taşımaktadır. Bu

amaçla davranış değerlendirmelerinin mümkün olduğunca çok hayvan üzerinde yapılması ve uygun değerlendirme tekniklerinin geliştirilmesi gerekmektedir (Ramirez et al, 1996; Kilgour, 1998; Ramirez et al, 1998; Asante et al., 1999; Addae et al., 2000; Awotwi et al., 2000; Grandinson, 2005).

Bu çalışmada Norduz keçilerinde Analık Davranış Puanının (MBS) oğlakların yaşama gücü ve süttten kesim ağırlığı üzerine etkisini belirlemeyi amaçlamaktadır.

### Materyal ve Yöntem

Çalışmanın hayvan materyalini Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği'nde yetiştirilmekte olan 25 Norduz keçisi oluşturmaktadır. Keçilerde analık davranışı puanı, doğumdan sonra ilk 24 saat içinde değerlendirilmiştir. Analık Davranış Puanının saptanmasında Everest-Hincks'in (2005) bildirdiği şekilde yapılmıştır. Bu yöntem bakıcının numaralandırma işlemi sırasında keçinin davranışını puanlandırmayı esas almaktadır (1-5). 1 puan: bakıcının geldiğini hisseder, yavrusuna ilgi göstermez, 2 puan: keçi 10 m geri çekilir, ancak bakıcı ayrıldığında tekrar geri döner, 3 puan: keçi 5–10 m geri çekilir, 4 puan: keçi çekilir ancak 5 m içinde kalır, 5 puan: keçi kuzusuna yakın durur, bakıcı kuzusunu tuttuğunda şeklinde puanlandırılır. Analık davranışına ilişkin puanlama ile birlikte oğlağın cinsiyeti, doğum tipi, ana yaşı, doğum ağırlığı kaydedilmiştir.

Verilerin değerlendirilmesi Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilgisayar Bilimleri Araştırma ve Uygulama Merkezi'nde bulunan SAS (2010) paket programında yapılmıştır. Analık davranış kategorilerinden yaşama gücü ve süttten kesim ağırlığı özelliklerinin tanımlanması için genelleştirilmiş doğrusal modeller (proc genmod) kullanılmıştır (Yeşilova, 2003).

### Bulgular

Norduz keçilerinde analık davranış puanının çeşitli faktörlere ilişkin değerleri Çizelge 1'de verilmektedir.

**Çizelge 1.** Norduz keçilerinde Analık davranış puanının (MBS) çeşitli faktörler için frekansları

Faktörler	Analık Davranış puanı (MBS)				
	1	2	3	4	5
<b>Ana yaşı</b>					
2	2 (% 33,3)	1 (%16,7)	2 (%33,3)	1 (%16,7)	.
3		1 (%11,1)	2 (%22,2)	4 (%44,4)	2 (%22,2)
4	1 (%25,0)	.	.	1 (% 25,0)	2 (% 50,0)
5	.	.	1 (% 20,0)	4 (% 80,0)	.
6	.	.	.	.	3 (%100,0)
<b>Cinsiyet</b>					
Erkek	1 (% 5,0)	1 (% 5,0)	3 (% 15,0)	8 (% 40,0)	7 (%35,0)
Dişi	2 (%14,3)	3 (%21,4)	2 (%14,3)	5 (%35,7)	2 (%14,3)
<b>Doğum tipi</b>					
Tekiz	3 (% 13,6)	2 (%9,1)	5 (%22,7)	9 (%40,9)	3 (%13,6)
İkiz	.	2 (%16,7)	.	4 (%33,3)	6 (%50,0)

Çizelge 1'de analık davranış puanının ana yaşına göre frekans değerleri 2 yaşlı analar için analık davranış puanının %33,3 (1 puan), %16,7 (2 puan), %33,3 (3 puan) ve %16,7 (4 puan); 3 yaşlı analar için %11,1 (2 puan), %22,2 (3 puan), 44,4 (4 puan) ve 22,2 (5 puan); 4 yaşlı analar için %25,0 (1 puan), 1 (%25,0) ve %50,0 (5 puan); 5 yaşlı analar için ise %100,0 (3 puan) olarak dağıldığı görülmektedir. Aynı zamanda cinsiyete göre



değerlendirildiğinde erkekler için analık davranışı puanının % 5,0 (1 puan), % 5,0 (2 puan) % 15,0 (3 puan), % 40,0 (4 puan) ve %35,0 (5 puan) olmuştur. Dişiler için ise bu değerler %14,3 (1 puan), %21,4 (2 puan), %14,3 (3 puan), %35,7 (4 puan) ve %14,3 (5 puan) olarak saptanmıştır. Doğum tipine göre değerlendirildiğinde ise tekiz doğum tipi için analık davranış puanı %16,7 (2 puan), %33,3 (4 puan) ve %50,0 (5 puan) olarak gözlenmiştir. İkiz doğum tipi için ise 13.67 (1 puan), 9.09 (2 puan), 22.73 (4 puan) ve 40.91 (5 puan) olarak saptanmıştır (Çizelge 1).

Norduz keçilerinde analık davranış puanının (MBS) oğlakların yaşama gücü üzerine etkisine ilişkin lojistik regresyon parametre değerleri ve standart hataları Çizelge 2'de verilmektedir.

**Çizelge 2.** Norduz keçilerinde analık davranış puanının (MBS) Oğlakların yaşama gücü üzerine etkisine ilişkin lojistik regresyon parametre değerleri ve standart hataları

	Parametre	Standart hata	P
	$\bar{X}$	$S_{\bar{X}}$	
Ana skoru	1.27	0.70	0.07
Ana yaşı	-0.52	0.57	0.37
Doğum tipi	-3.16	1.82	0.08
Cinsiyet	0.60	1.18	0.61
Doğum ağırlığı	0.60	1.00	0.55

Çizelge 2'de analık davranış puanının istatistik olarak önemli olmadığı görülmektedir ( $P>0.07$ ). Norduz keçilerinde analık davranış puanı üzerine ana yaşı, doğum tipi ve cinsiyetin etkisine ilişkin lojistik regresyon parametre değerleri ve standart hataları Çizelge 3'de verilmektedir.

**Çizelge 3.** Norduz keçilerinde analık davranış puanı üzerine ana yaşı, doğum tipi ve cinsiyetin etkisine ilişkin lojistik regresyon parametre değerleri ve standart hataları

	Parametre	Standart hata	P
	$\bar{X}$	$S_{\bar{X}}$	
<b>Ana davranış puanı</b>			
<b>1</b>			
Ana yaşı	0.64	0.52	.
Doğum tipi	1.15	3.77	**
Cinsiyet	3.28	5.09	.
<b>2</b>			
Ana yaşı	0.49	0.54	.
Doğum tipi	1.64	6.26	**
Cinsiyet	1.65	2.84	*
<b>4</b>			
Ana yaşı	1.66	1.00	.
Doğum tipi	4.15	1.28	**
Cinsiyet	0.44	0.58	.
<b>5</b>			
Ana yaşı	2.64	1.78	.
Doğum tipi	7.71	2.27	**
Cinsiyet	0.21	0.33	.

\*\*  $P<0.01$ , \*  $P<0.05$

Çizelge 3'de analık davranış puanı 3 referans olarak kabul edilmiştir. Buna göre analık davranış puan 1, analık davranış puanı 2, analık davranış puanı 4 ve analık davranış puanı 5 üzerine incelenen çevre faktörlerinden doğum tipinin ilgili davranış puanları için önemli bulunurken ( $P<0.01$ ), cinsiyetin yalnızca analık davranış puanı 2 için önemli ( $P<0.05$ ) olduğu saptanmıştır.

### Tartışma ve Sonuç

Çiftlik hayvanlarında analık davranışı ve kabiliyetine yönelik pek çok çalışma yapılmıştır. Özellikle döl verimi yüksek ırklarda zayıf analık davranışı nedeniyle ekonomik açıdan ciddi kayıplar görülmekte kuzu/oğlak/buzağı

yaşama gücü özelliğinde önemli düşüşler gözlenmektedir. Çalışmamızda analık davranışı puanının oğlakların yaşama gücü ve sütten kesim ağırlığına etkisi önemli bulunmamıştır. Bununla birlikte Everett-Hincks ve ark. (2005) çok büyük bir veri seti kullanarak analık davranış puanının kuzuların yaşama gücü üzerine etkilerini çok önemli bulmuşlar ve maternal davranış puanı (MBS) iyi olan anaların kuzularının yaşama gücünün, düşük puanlı olanlara oranla, son derece yüksek olduğunu saptanmışlardır.

Analık davranışının saptanmasında pek çok farklı deneme planları söz konusu olabilmektedir. Weary ve Chua (2000) sığırlarda analarından 6 saat, 1 ve 4 gün süreyle ayrılan buzağı ve analarında ses çıkarma, hareketlilik durumu ve başını bölmeye vurma gibi davranış özelliklerindeki değişimleri gözlemlemişlerdir. Araştırmacılar, hem anada hem de buzağısında ayrılma süresi arttıkça davranışsal tepkilerinde artış görüldüğünü bildirmişlerdir. Buna karşılık, anaların buzağılarında ayrı tutulmasının buzağı canlı ağırlık kazancını ve ana süt veriminin muamele grupları arasında önemli bir farklılık göstermediği saptanmıştır.

Çalışmamızda ana yaşının analık davranış puanını üzerine etkisi önemli bulunmamakla birlikte önem düzeyi  $P < 0.08$  olarak saptanmıştır. Yine koyunlarda aşımında kullanıma yaşının ana-yavru bağının oluşmasında önemli rol oynadığı bildirilmektedir. Awotwi et al (2001) 12, 15, 18 ve 21 aylık şişeklerde tekiz doğan kuzuların analarından ayrı tutulmaya tepkilerini incelemişlerdir. Çalışmada analık ve kuzu davranışı üzerine yaşın önemli bir etkisi bulunmamıştır. Söz konusu davranışlar kuzular 36 saatlik yaşta oldukları zaman yapılmıştır. Çalışmada kuzuların % 90'nin ayrılmaya tepki verdikleri saptanmıştır. Aynı şekilde ana yaşı grupları bakımından ana ile yavrunun birbirini tanıma davranışı bakımından bir farklılık gözlenmediğini bildirmişlerdir. Norduz keçilerinde analık davranış puanı üzerine ana yaşı, doğum tipi ve cinsiyetin etkisine ilişkin lojistik regresyon parametre değerleri yalnızca doğum tipi için önemli bulunmuştur. Analık davranış puanı 3 için ise doğum tipinin dışında cinsiyette önemli bulunmuştur ( $P < 0.05$ ). Ekiz ve ark. (1997) tekiz ve ikiz kuzulayan koyunlar için analık davranış puanını 2.87 ve 3.36 olarak bildirmişlerdir. Söz konusu değerler arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmuştur. Ancak ikiz kuzulayan anaların kuzularında ölüm oranı %19,2 olarak saptanmıştır. Tekiz kuzularda ise bu oran % 5.7 olarak bildirilmiştir. Araştırmacılar ikiz kuzular için ayrılan zamanı tekiz kuzulara daha az olduğunu bildirmişlerdir.

Sonuç olarak hayvansal üretimin mevcut sürdürülmekte olan yaklaşımlarının hayvan hakları ve refahı bağlamındaki gelişmelerle birlikte yeniden tesis edilmesi gerektiği ortaya çıkmaktadır. Bu, olası böyle bir üretim planlamasının ekonomik boyutları ile birlikte yeniden planlamasını gerektirmektedir. Bu bağlamda çiftlik hayvanlarında davranış özelliklerinin ve etkileyen faktörlerinin ortaya konulmasının yararlı olduğu düşünülmektedir.

### Kaynaklar

- Addae, P.C., Awotwi, E.K., Oppong-Anane, K., Oddoye, E.O.K., 2000. Behavioural interactions between West African dwarf nanny goats and their single-born kids during the first 48 hours post-partum. *Applied Animal Behaviour Science* 67: 77-88.
- Asante, Y.A., Oppong-Anane, K., Awotwi, E.K., 1999. Behavioural relationships between Djallonke and Sahellian ewes and their lambs during the first 24 h post-partum. *Applied Animal Behaviour Science* 65: 53-61.
- Awotwi, E.K., Oppong, K., Addae, P.C., Oddoye, E.O.K., 2000. Behavioural interactions between West African dwarf goats and their twin-born kids during the first 48 h post-partum. *Applied Animal Behaviour Science*.68 : 281-291.
- Awotwi, E.K., Canacoo, E.A., Adogla-Bessa, T., Oppong-Anane, K., Oddoye, E.O.K., 2001. The effect of age at mating on the behavioural interactions between primiparous Djallonke ewes and their lambs at 36 h post-partum. *Applied Animal Behaviour Science* 75: 47-54.
- Everett-Hincks, J.M., Lopez-Villalobos, N., Blair, H.T., Stafford, K.J. 2005. The effect of ewe maternal behaviour score on lamb and litter survival. *Livestock Production Science* 93: 51-61.
- Ekiz, B., Kocak, Ö., Özcan, M., Yılmaz, A. 2007. Effects of parity and litter size on maternal behaviour in Kivircik ewes. *Acta Agriculturae Scandinavica Anim. Sci.*, 57: 81-88.
- Grandinson, K. 2005. Genetic Background of Maternal Behaviour and its Relation to Offspring Survival. *Livestock Production Science* 93: 44-50.

- Kilgour, R.J., 1998. Arena behaviour is a possible selection criterion for lamb-rearing ability; it can be measured in young rams and ewes. *Applied Animal Behaviour Science*. 57: 81-89.
- Ramirez, A., Quiles, A., Hevia, M.L., Sotillo, F., del Carmen Ramirez, M., 1996. Influence of forced contact on the maternal-filial bond in the domestic goat after different periods of post-partum separation. *Small ruminant research*. 23: 75-81.
- Ramirez, A., Quiles, A., Hevia, M.L., Sotillo, F. 1998. Behaviour of the Murciano-Granadina goat during the first hour after parturition. *Applied Animal Behaviour Science* 56: 223-230.
- SAS Institute Inc Version 9.2. Cary, NC, USA, 2010.
- Yeşilova, A. 2003. The use of mixed poisson regression models for categorical data in biology. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi*, 67 s.
- Weary, D.M., 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. *Applied Animal Behaviour Science*. 69: 177-188.



## Yetiştirici Koşullarında Kıl Keçilerin Meme Özellikleri ile Süt Verim Özellikleri Arasındaki İlişkiler

Okan Atay\* ,Özdal Gökdal ,Ali Kemali Özüğür ,Vadullah Eren

Adnan Menderes Üniversitesi Çine Meslek Yüksekokulu 09500 Çine-Aydın

\*E-mail: [ootay@adu.edu.tr](mailto:ootay@adu.edu.tr), Tel: 0.505.8247212, Faks: 0.256.7117054

### Özet

Bu çalışmanın amacı, Kıl keçilerin meme özellikleri ile süt verim özellikleri arasındaki ilişkilerin belirlenmesidir. Çalışmanın materyalini bir yetiştirici sürüsünde bulunan 67 baş Kıl keçi oluşturmuştur. Çalışmada Kıl keçilerin laktasyon süresi (LS), laktasyon süt verimi (LSV) ve günlük ortalama (GSV) süt verimi sırasıyla 207 gün, 153 litre ve 0.736 litre olarak saptanmıştır. Meme yanal çevresi (MYÇ), meme başı çapı (MBÇ), meme başı uzunluğu (MBU), meme başları arası mesafe (MBAM), meme derinliği (MD), meme yüksekliği (MY) ve meme çevresi (MÇ) için ölçüm değerleri ortalama olarak sırasıyla, 30.80, 3.37, 5.79, 7.48, 18.66, 34.96 ve 40.75 cm, meme hacmi (MH) ise 2555.30 cm<sup>3</sup> olarak belirlenmiştir. Özellikler arasındaki korelasyonlar incelendiğinde, laktasyonun başında LSV ve GSV ile MBC, MBU, MC ve MH arasında önemli düzeyde pozitif ilişki olduğu görülmektedir (P<0.05). Laktasyonun sonlarında ise LSV ile MBC (P<0.05) ve MBU (P<0.01) arasında ve GSV ile MBU (P<0.05) arasında yüksek düzeyde pozitif korelasyon saptanmıştır. Sonuç olarak Kıl keçilerde meme özellikleri ile süt verimi arasında, özellikle laktasyonun başında önemli düzeyde pozitif korelasyonlar bulunmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Kıl keçi, yetiştirici koşulları, süt verimi, meme özellikleri

### Relationships between udder measurements and milk yield characteristics of Hair goats in rural conditions

#### Abstract

This study was carried out to determine relationships between udder measurements and milk yield characteristics of Hair goats in rural conditions. The study material is comprised of 67 Hair goats in a breeder flock. Average lactation length, lactation milk yield and daily milk yield of Hair goats were 207 days, 153 kg and 0.736 kg, respectively. Most milk yield characteristics were significantly affected by age and year. Udder lateral circumference, teat diameter, teat length, distance between teats, udder depth, udder height, udder circumference and udder volume of Hair goats were found as 30.80, 3.37, 5.79, 7.48, 18.66, 34.96, 40.75 cm and 2555.30 cm<sup>3</sup>, respectively. The lactation period had a significant effect on most udder characters. The udder characters were positively correlated with milk yield characters both early and end of the lactation period. The lactation milk yield had a significantly correlated with udder lateral circumference, teat diameter, teat length, udder circumference and udder volume at the early lactation period (P<0.05). The phenotypic correlations were found significant among lactation milk yield and teat diameter and teat length at the end of lactation (P<0.05, P<0.01).

**Key words:** Hair goat, rural conditions, milk yield, udder characteristics, correlation.

#### Giriş

Sayıları son yıllarda dikkate değer bir şekilde azalan Kıl keçileri, Türkiye keçi varlığının çok önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Türkiye’de keçi et ve süt üretiminin büyük bölümü Kıl keçilerden elde edilmektedir. Genel olarak Kıl keçilerin verimlerinin çok düşük olduğu kabul edilmektedir. Kıl keçiler üzerine son dönemlerde yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlar, ırkın verim özelliklerinin daha dikkatli değerlendirilmesine gereksinim olduğunu göstermektedir (Şengonca ve ark., 2003; Oral ve Altinel, 2006; Şimşek ve ark., 2006; Atay ve ark., 2007; Toplu ve Altinel, 2008; Atay ve ark., 2010 a,b,c)..

Süt verim özellikleri ile meme özellikleri arasındaki ilişkilerin ortaya koyulması amacıyla yapılan çalışmalar bulunmaktadır. Özellikle süt sığırcılığında meme özellikleri ile süt verimi arasındaki ilişkileri inceleyen çok sayıda çalışmaya rastlanmaktadır (Blake and McDaniel, 1979; Lin et al, 1987; Shanks and Spahr, 1998). Küçükbaş hayvanlarda süt üretiminin öne çıktığı batı ülkelerinde sağım makinesine uygunluk anlamında da bazı araştırmalar yapılmıştır (Montaldo, Etal., 1993; Wang, 1989; Mavrogenis, et al., 1988;; Emediato et al, 2008; Kominakis et al, 2009). Keçilerin meme özellikleri ile süt verimleri arasındaki ilişkileri inceleyen çalışma sayısının daha sınırlı olduğu söylenebilir (Kızılay, 1983; Mavrogenis et al, 1989; Peris Et al, 1999; Kor ve ark., 2003).

Meme özellikleri ve meme şekli, meraya dayalı yetiştiricilikte önemli bir seleksiyon kriteri olarak ele alınmalıdır. Yine meme özellikleri ve şeklinin sağım kolaylığı ve yüksek verimle de ilgisi olduğu belirtilmektedir (Mavrogenis et al, 1988; Peris et al, 1999).

Kıl keçilerin öncelikli verim yönü et verimi olarak kabul edilse de, süt verimi bakımından göz ardı edilemeyecek bir potansiyele sahip olduğu söylenebilir. Fakat bu ırkın farklı yörelerde ve çevre koşullarında tanımlanması ve verim özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yeterli sayıda çalışma yapıldığı söylenemez. Özellikle yetiştirici koşullarında daha fazla çalışmaya gereksinim olduğu açıktır.

Bu çalışmanın amacı, yetiştirici koşullarında Kıl keçilerin süt verim özellikleri ile meme özellikleri arasındaki ilişkilerin ortaya koyulmasıdır.

### Materyal ve Yöntem

Çalışma Aydın İli Çine İlçesi orman içi ve kenarı köylerinde sürdürülen “Adnan Menderes Üniversitesi Çine Meslek Yüksekokulu Kavşit Köyü ve Yöresi Keçicilik Projesi” (Gökdal ve Atay, 2010) kapsamındaki bir yetiştirici sürüsünde yürütülmüştür. Çalışmanın hayvan materyalini 67 baş Kıl keçisi oluşturmuştur. Sağım kontrollerinin yapıldığı süreçte meraya ilave elden yemleme yapılmamıştır. Süt verimlerinin belirlenmesi için doğumu takiben ayda bir, günde tek sağım (sabah ya da akşam) esasına göre toplu kontroller yapılmıştır. Süt kontrollerinden 12 saat önce oğlaklar annelerinden ayrılmıştır. Süt verimi 100 g’ın altına düşen keçilerin kuruya çıktığı kabul edilmiştir. Keçilerin laktasyon süt verimlerinin hesaplanmasında ICAR AT metodu kullanılmıştır (Basdagianni ve ark., 2005). Meme özelliklerine ait ölçümler laktasyonun başında (30. gün) ve sonunda (180. gün) olmak üzere iki kez alınmıştır. Ölçme işlemleri sağımdan 1 saat önce yapılmıştır. Meme yüksekliği, meme çevresi, meme derinliği, meme yanal çevresi ve meme başları arası mesafe için ölçü şeridi, meme başı uzunlukları ve çaplarının ölçümü için ise kumpas kullanılmıştır (Mavrogenis et al.,1988). Bu veriler kullanılarak Emediato et al. (2007) tarafından bildirilen yöntemle meme hacmi hesaplanmıştır. Meme şekli laktasyonun ortasında (90. gün) belirlenmiştir. Elde edilen veriler en küçük kareler yöntemi kullanılarak analiz edilmiş ve süt verimi ve meme özellikleri arasındaki ilişkilerin belirlenmesinde Pearson korelasyon testinden yararlanılmıştır (SAS, 1998).

### Bulgular ve Tartışma

Bu çalışmada, laktasyon süresi (LS), laktasyon süt verimi (LSV) ve günlük süt verimlerine (GSV) ilişkin ortalamalar Çizelge 1’de verilmiştir. Kıl keçilerin ortalama LS, LSV ve GSV değerleri sırasıyla 209.19 gün, 151.85 kg ve 0.726 kg olarak saptanmıştır. LSV ve GSV üzerine yaşın etkisinin çok önemli ( $P<0.01$ ) olduğu saptanmıştır.

Kıl keçiler üzerinde yapılan çalışmalarda elde edilen sonuçlar incelendiğinde, LS; 143 gün ile 235 gün, LSV; 80,5 kg ile 146 kg, GSV ise 0.560-0.900 kg arasında değişmektedir (Özcan, 1966; Şengonca ve ark, 2003; Şimşek ve Bayraktar, 2006; Oral ve Altınel, 2006, Atay ve ark, 2010). Bu çalışmada elde edilen LS ve GSV değeri literatürde bulunan değerler aralığında olmakla birlikte, LSV’nin bildirilen değerlerden daha yüksek düzeyde olduğu görülmektedir.

Kıl keçilerin meme özelliklerine ilişkin elde edilen değerler Çizelge 2.’de görülmektedir. Meme yanal çevresi (MYÇ), meme başı çapı (MBC), meme başı uzunluğu, meme başları arası mesafe (MBAM), meme derinliği (MD), meme yüksekliği (MY), meme çevresi (MÇ) için ölçüm değerleri ortalama olarak sırasıyla, 30.80 cm, 3.37 cm, 5.79 cm, 7.48 cm, 18.66 cm, 34.96 cm ve 40.75 cm olarak meme hacmi (MH) ise 2555.30 cm<sup>3</sup> olarak belirlenmiştir. MYÇ üzerine yaşın etkisi önemli ( $P<0.05$ ), laktasyon döneminin etkisi çok önemli ( $P<0.01$ ), MBC üzerine yaş ve laktasyon döneminin etkisi önemli, doğurma tipinin etkisi çok önemli, MBU üzerine doğurma tipinin etkisi çok önemli, MBAM üzerine laktasyon döneminin etkisi çok önemli bulunmuştur.

Çizelge 1. Kıl keçilerde laktasyon süresi (LS), laktasyon süt verimi (LSV) ve günlük ortalama süt verimine (GSV) ait ortalamalar ( $\bar{X} \pm S\bar{X}$ ).

Özellik	n	LS (gün)	LSV (kg)	GSV (kg)
Yaş			**	**
2	9	210.69±10.67	108.53±26.65 b	0.502±0.12 c
3	12	223.00±8.88	130.55±22.18 ab	0.586±0.10 bc
4	9	220.86±9.42	152.12±23.54 ab	0.684±0.11 abc
5	12	202.15±8.88	156.50±22.18 ab	0.788±0.10 ab
6	12	210.59±9.02	187.72±22.54 a	0.898±0.10 a
7≥	13	213.60±8.23	170.03±20.55 a	0.798±0.09 ab
Doğurma Tipi				
Tek	48	205.32±3.94	150.01±9.76	0.723±0.04
Çoğuz	19	213.06±6.59	153.68±16.33	0.728±0.07
<b>Genel</b>	<b>67</b>	<b>209.19±3.74</b>	<b>151.85±9.26</b>	<b>0.726±0.04</b>

\*\* P<0.01; a, b, c: her bir özellik içinde aynı sütunda farklı harf taşıyanlar arasındaki ayırım önemlidir (P<0.05).

MYÇ üzerine yaşın ve MBÇ üzerine yaş ve laktasyon döneminin etkisi önemli (P<0.05), MYÇ ve MBAM üzerine laktasyon döneminin, MBÇ ve MBU üzerine de doğurma tipinin etkisi çok önemli (P<0.01) bulunmuştur.

MY ve MÇ üzerine laktasyon döneminin etkisi sırasıyla önemli ve çok önemli bulunurken, MH üzerine laktasyon döneminin etkisi çok önemli, doğurma tipinin etkisinin önemli olduğu belirlenmiştir.

Meme şekli bakımından yapılan değerlendirmede iki parçalı meme, düz meme, asimetrik meme ve kırık meme şekline sahip olan keçilerin oranı sırasıyla %56.71, %13.44, %26.87 ve %2.98 olarak saptanmıştır.

Kıl keçilerin meme özelliklerinin belirlendiği bir çalışmada MD, MÇ, MBU (sol-sağ), MBÇ (sol-sağ) değerleri sırasıyla 16.84, 41.20, 2.47-2.45 ve 1.72-1.72 olarak bildirilmiştir (Şimşek ve ark., 2006).

Laktasyonun başında (30. gün) ve laktasyonun sonlarında (180. gün) meme özellikleri ile süt verim özellikleri arasındaki fenotipik korelasyonlar Çizelge 3'de verilmiştir. Laktasyonun başında LSV ile MYC, MBC, MBU ve MC arasında ve GSV ile MBC, MBU ve MC arasında yüksek düzeyde pozitif korelasyonlar görülmektedir. Meme özellikleri için önemli bir parametre olan meme hacmi ile LSV ve GSV arasındaki yüksek pozitif korelasyonlar saptanmıştır.

Laktasyonun sonlarında (180. gün) ise LSV ile MBC ve MBU arasında ve GSV ile MBU arasında yüksek düzeyde pozitif korelasyonlar görülmektedir. Fakat meme hacmi ile LS ve LSV arasındaki pozitif korelasyonlar yüksek düzeyde çıkmamıştır.

Süt verimi ile meme özellikleri arasındaki önemli derecede ilişki olduğunu gösteren çalışmalar bulunmaktadır (Kızılay, 1983; Montaldo et al; 1993; Wang, 1989; ; Mavrogenis, et al., 1988; Mavrogenis et al. 1989; Peris et al., 1999; Emmadiato et al., 2008). Bu çalışmada meme özellikleri ile süt verimi arasında saptanan korelasyonlar genel olarak diğer çalışmalarla benzerlik göstermektedir.

Çizelge 2. Kıl keçilerin meme özellikleri

\*P<0.05;\*\* P<0.01; a, b,c: her bir özellik içinde aynı sütunda farklı harf taşıyanlar arasındaki ayırım önemlidir.

\*\*\*MYÇ:Meme Yanal Çevresi MBÇ:Meme Başı Çapı MBU: Meme Başı Uzunluğu MBAM: Meme Başları Arası Mesafe MD: Meme Derinliği MY:Meme Yüksekliği MÇ:

Özellik	n	MYÇ***	MBÇ***	MBU***	MBAM***	MD***	MY***	MÇ***	MH***
<b>Yaş</b>		*	**						
2	15	29.34±1.12c	3.71±0.29ac	5.67±0.39	7.55±0.66	18.33±0.68	35.26±1.12	40.65±1.24	2515.22±180.81
3	24	29.98±0.87bc	3.01±0.22c	5.44±0.30	7.59±0.51	18.22±0.53	36.88±0.87	41.73±0.97	2630.34±141.41
4	18	33.14±0.94a	3.04±0.24bc	5.81±0.33	8.09±0.55	19.47±0.57	33.14±0.94	40.39±1.04	2645.98±151.96
5	23	30.41±0.88bc	3.93±0.22ab	6.37±0.31	6.91±0.52	18.32±0.53	35.21±0.87	40.63±0.97	2464.53±141.78
6	22	32.06±0.87ab	4.01±0.22a	6.45±0.30	7.13±0.51	18.69±0.53	33.89±0.87	43.08±0.97	2842.82±141.03
7≥	27	31.69±0.77ab	3.55±0.20ab	5.99±0.27	7.67±0.45	19.62±0.46	34.72±0.76	40.97±0.85	2727.59±123.96
<b>Laktasyon</b>		**	*		**		*	**	**
Başında	62	33.36±0.56	3.72±0.14	5.79±0.19	8.45±0.33	19.06±0.34	34.10±0.56	46.79±0.62	3352.84±91.01
Sonunda	67	28.72±0.52	3.36±0.13	6.12±0.18	6.53±0.31	18.49±0.32	35.60±0.52	35.69±0.58	1922.65±85.01
<b>Doğurma</b>			**	**					*
<b>Tipi</b>									
Tek	94	30.65±0.42	3.18±0.10	5.54±0.14	7.59±0.24	18.50±0.25	34.90±0.42	40.53±0.46	2499.66±67.83
Çoğuz	35	31.43±0.73	3.91±0.19	6.37±0.25	7.39±0.43	19.05±0.44	34.79±0.73	41.95±0.81	2775.83±118.74
GENEL	129	30.80±0.41	3.37±0.10	5.79±0.13	7.48±0.22	18.66±0.21	34.96±0.36	40.75±0.62	2555.30±85.46
		<b>İki Parçalı Meme</b>		<b>Düz Meme</b>		<b>Asimetrik Meme</b>		<b>Kırık Meme</b>	
<b>Meme Şekli (%)</b>		56.71		13.44		26.87		2.98	

Meme Çevresi MH:Meme Hacmi

Çizelge 3. Kıl keçilerde laktasyonun başında (alt diagonal) ve laktasyonun sonunda (üst diagonal) meme özellikleri ile süt verim özellikleri arasındaki fenotipik korelasyonlar

	MYC	MBC	MBU	MBAM	MD	MY	MC	LS	LSV	GSV	MH
MYC		0.103	0.100	0.162	0.588**	-0.362**	0.437**	0.157	0.147	0.115	0.613**
MBC	0.112		0.714**	-0.347**	0.104	-0.076	-0.014	0.151	0.244*	0.225	0.037
MBU	0.170	0.855**		-0.561**	0.047	0.006	-0.087	0.126	0.324**	0.304*	-0.063
MBAM	0.403**	0.399**	-0.385**		0.385**	-0.236	0.193	-0.047	-0.223	-0.230	0.332**
MD	0.319**	0.141	0.154	0.099		-0.415**	0.108	0.102	-0.001	-0.032	0.514**
MY	-0.483**	-0.141	-0.168	-0.176	-0.453		-0.080	0.055	-0.019	-0.038	-0.230
MC	0.328**	0.074	0.035	0.034**	-0.002	-0.129		0.010	0.218	0.227	0.899**
LS	0.283*	0.148	0.123	0.007	0.046	-0.018	0.070		0.326**	0.051	0.032
LSV	0.279*	0.438**	0.385**	0.020	0.040	-0.180	0.378**	0.283*		0.953**	0.170
GSV	0.210	0.412**	0.364**	0.018	0.029	-0.178	0.371**	0.028	0.960**		0.169
MH	0.456**	0,139	0,111	0,335**	-0.554**	-0.343	0.820**	0.083	0,325**	0,311*	

\*P<0.05;\*\* P<0.01.



Sonuç olarak Kıl keçilerde yapılan bu çalışmada saptanan laktasyon süt verimi diğer çalışmalardan elde edilen sonuçlara göre oldukça yüksek düzeydedir. Ayrıca meme başı çevresi, meme başı ve meme çevresi ile süt verimi özellikleri arasında önemli pozitif korelasyonlar saptanmıştır. Fakat, daha fazla örnek üzerinde ve laktasyonun değişik dönemlerinde benzer çalışmaların yapılması gerekmektedir. Kıl keçilerinin süt verim özellikleri bakımından ırk içinde seleksiyon yoluyla ıslahı için meme ölçüleri ve özelliklerinin dolaylı seleksiyon ölçütü olarak değerlendirilebilmesi önemli avantajlar sağlayabilir.

## Kaynaklar

- Ata, M., 2007. Kahramanmaraşta Süt Keçilerin Süt Verim Özellikleri , Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Atay, O., Gökdal, Ö., Eren, V. 2007. Kıl keçisi oğlaklarında besi gücü ve karkas özellikleri. V. Zootekni Ulusal Bilim Kongresi, k33, 05.09.2007, Van.
- Atay, O., Gökdal, Ö., Eren, V. 2010a Yetiştirici Koşullarında Kıl keçilerin Kimi Verim Özellikleri. Ulusal Keçicilik Kongresi 2010. ÇOMÜ ZF Zootekni Bölümü, 24-26 Haziran 2010, Çanakkale
- Atay, O., Gökdal, Ö., Eren, V. 2010b. Reproductive characteristics and kid marketing weights of Hair goat flocks in rural conditions in Turkey. Cuban Journal of Agricultural Sciences, 44, 4, 353-358.
- Atay, O., Gökdal, Ö., Kayaardı, S., Özüğür, A.K., Eren, V. 2010c. Alpin x Kıl Keçisi (F1), Saanen x Kıl Keçisi (F1) ve Kıl Keçisi Oğlaklarının Besi, Karkas ve Et kalite Özellikleri. Ulusal Keçicilik Kongresi 2010, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, 24-26 Haziran 2010. Sözlü Bildiri, Bildiriler Kitabı: 386-390.
- Basdagianni, Z., Banos, G., Abas, Z., Arsenos, G., Valergakis, G.E., Zygoiannis, D., 2005. Estimation of daily and total lactation milk yield of Chios ewes from single morning or evening records. Livestock Production Science, 92, 59-68.
- Blake, R. W., Mc Daniel, B.T., 1979. [Relationships of Udder Conformation with Labor and Machine Inputs to Milk Harvest in Dairy Cattle](#), Journal of Dairy Science, Volume 62, Issue 3, March 1979, Pages 475-485.
- Emediato, R. M.S., Siquera, E.R., Stradiotto, M. M., Maest'a, S.A., Fernandes, S., 2008. Relationship between udder measurements and milk yield in Bergamasca ewes in Brazil, Small Ruminant Research, 75, 232-235.
- Gökdal, Ö., Atay, O. 2010. Kavşit Köyü ve Yöresi Keçicilik Projesi: Gelişmeler. Ulusal Keçicilik Kongresi 2010, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, 24-26 Haziran 2010. Poster, Bildiriler Kitabı: 150-153
- Güney, O., Kaymakçı, M., Karaca, O., Savaş, T. 2005. Türkiye’de süt keçisi ıslahının geleceği üzerine kimi öneriler, Süt Keçiciliği Ulusal Kongresi, Bildiriler, Sayfa 20-25,26-27 Mayıs, İzmir.
- Kaymakçı, M., Tuncel, E., Güney, O., 2005. Dairy goat breeding studie in Tukey. Süt Keçiciliği Ulusal Kongresi, Bildiriler, Sayfa 4-10, 26-27 Mayıs, İzmir.
- Kominakis, A.P., Papavasilliou, D., Rogdakis, E., 2009. Relationship among udder characteristics, milk yield and, non-yield traits in Frizarta dairy sheep, Small Ruminant Research, 84, 82-88.
- Kor., A., Keskin, S., Karaca, S., Arslan, S., 2004. Akkeçi’lerde Yaş ve Laktasyon Sırasının Bazı Meme Özelliklerine Etkisi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi (J. Agric. Sci.), 14(2): 105-111
- Lin, C.Y., Lee, A.J., McAllister, A.J., Batra, T.R., Roy, G.L., Vesely, J.A., Wauthy., J.M., Winter, K.A., [Intercorrelations Among Milk Production Traits and Body and Udder Measurements in Holstein Heifers](#) Journal of Dairy Science, Volume 70, Issue 11, November 1987, Pages 2385-2393
- Kızılay, E., 1983. Beyaz Alman x Malta (F1) Keçilerinde Meme Özellikleri ve Süt Verimiyle İlişkileri. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yayın No: 461, İzmir.
- Mavrogenis AP, Papachristoforou C, Lysandrides P, Roushians A. Enviromental and genetic effects on udder characteristics and milk production in Chios sheep. Genet. Sel. Evol 1988; 20(4): 477- 488.
- Mavrogenis AP, Papachristoforou C, Lysandrides P, Roushians A. Enviromental and genetic effects on udder characteristics and milk production in Damascus goat. Small Ruminant Research 1989; 2(4): 333-343.

- Montaldo H, Martinez-Lozano FJ. Phenotypic relationships between udder and milking characteristics, milk production and California mastitis test in goat. *Small Ruminant Research*. 1993; 12(3): 329-337.
- Oral, H.D., Altinel, A. 2006. Aydın İli Özel İşletme Koşullarında Yetiştirilen Kıl Keçilerinin Bazı Verim Özellikleri Arasındaki Fenotipik Korelasyonlar, *İstanbul Üniv. Vet. Fak. Derg.*, 32(3), 41-52.
- Özcan, L. 1977. Çukurova üniversitesi Ziraat Fakültesinde Yetiştirilen Kilis ve Kıl Keçilerinin Islahında Saanen ve G1 Genotipinden Yararlanma Olanakları. *Çukurova Üniversitesi, Zir.Fak.Yayınları* 122, Adana.
- Peris, S., Caja, G., Such, X., 1999. Relationship between udder and milking traits in Murciano-Granadina dairy-goats, *Small Ruminant Research* 33, 171-179.
- SAS, 1998. PC SAS user's guide: Statistics. SAS Inst.cary. NC, USA.
- Shanks R.D, Spahr S.L., 1982. [Relationships Among Udder Depth, Hip Height, Hip Width, and Daily Milk Production in Holstein Cows](#) *Journal of Dairy Science*, Volume 65, Issue 9, September 1982, Pages 1771-1775
- Şengonca, M., Taşkın, T., Koşum, N., 2003. Saanen x kıl melezlerinin kimi verim özelliklerinin belirlenmesi üzerine eş zamanlı bir araştırma. *Türk J. Vet. Anim. Sci*; 27:1319-1325
- Şimşek, Ü.G., Bayraktar, M., Gürses, M. 2006. Çiftlik koşullarında Kıl keçilerine ait bazı verim özelliklerinin araştırılması, *Fırat Üniversitesi, Sağlık Bil. Dergisi* , 20(3), 221-227, Elazığ.
- Toplu, H.D., Altinel, A.. 2008. Some production traits of indigenous Hair goats bred under extensive conditions in Turkey. 2<sup>nd</sup> communication: Viability and growth performance of kids. *Arch. Tierz. Dummerstorf* , 51(2008) 5, 507-514.
- Wang PQ. Udder characteristics in Togenburg dairy goats. *Small Ruminant Research* 1989; 2(2): 181-190.



## Yetiştirici Koşullarında Keçilerde Kızgınlığın Senkronizasyonu ve Döl Verim Sonuçları

Özdal Gökdağ\*, Okan Atay, Ali Kemali Özüğür, Vadullah Eren

Adnan Menderes Üniversitesi Çine Meslek Yüksekokulu, 09500, Çine, Aydın.

\*E-posta: [ogokdal@adu.edu.tr](mailto:ogokdal@adu.edu.tr), Tel.:0256.7117052, Fax: 0256.7117054

### Özet

Bu çalışmanın amacı Aydın İli Çine İlçesi Kavşit Köyü'nde bulunan yetiştirici sürülerinde "Kavşit Köyü ve Yöresi Keçicilik Projesi" kapsamında yapılan kızgınlık senkronizasyonu uygulamalarının sonuçlarını değerlendirmektir. İki sürüde elde edilen (n=93) oğlaklama oranı, doğuran keçi başına doğan oğlak sayısı, gebelik süresi, oğlak doğum ağırlığı ve ilk hafta içinde yaşama gücü özellikleri sırasıyla %67.74, 1.43±0.05, 152.58±0.41 gün, 3.28±0.03 kg ve %88.05±0.28 olarak saptanmıştır. Elde edilen sonuçlar "Kavşit Köyü ve Yöresi Keçicilik Projesi"nin yetiştirici koşullarında sağladığı önemli çevresel iyileştirmeleri yansıtmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Kıl keçi, senkronizasyon, gebelik süresi, oğlaklama oranı, yaşama gücü.

### Oestrus Synchronization and Reproductive Traits in Hair Goat

#### Abstract

This study aimed to evaluate the results of oestrus synchronization treatments in goat flocks within "The Goat Breeding and Improvement Project in Kavşit Village and its Vicinity" conducted in Kavşit Village, Çine, Aydın. Kidding rate, litter size, gestation length, vitality rate until 7 days and birth weight in two different flocks (n=93) were found to be 67.74%, 1.43±0.05, 152.58±0.41 days, 88.05±0.28% and 3.28±0.03 kg, respectively. The obtained results are reflecting the significant environmental improvements provided by "The Goat Breeding and Improvement Project in Kavşit Village and its Vicinity" in the rural conditions.

**Key words:** Hair goat, synchronization, gestation length, kidding rate, vitality rate.

#### Giriş

Kızgınlığın senkronizasyonu, aşımaların belirlenen programa göre yürütülebilmesini, toplu olarak kısa sürede tamamlanmasını, yapay tohumlamanın etkin kullanımını, istenilen herhangi bir zamanda doğumların gerçekleştirilebilmesini, yem kaynakları, barınak ve iş gücünün optimum kullanımını sağlar. Aynı zamanda işletmede üretilen ve pazarlanabilen ürünler yönünden fiyatların en uygun olduğu döneme göre planlama yapılabilmesini olanaklı kılar. Özellikle sütçü keçilerde süt üretiminin yıla yayılması yada fiyatların en uygun olduğu dönemde süt üretiminin sağlanması amacıyla senkronizasyondan yararlanılmaktadır (Whitley and Jackson, 2004).

Genellikle keçilerde kızgınlığın senkronizasyonunu sağlamak amacıyla progestagen, prostaglandin (PGF<sub>2α</sub>) ve kısarak korionik gonadotropini (eCG, PMSG) gibi hormonlar ve bunların kombinasyonları kullanılmaktadır. Senkronizasyonun ve takip eden tohumlama veya aşımaların başarısını etkileyen birçok faktörden söz edilebilir. Bunlar arasında genotip, kullanılan yöntem, bakım-besleme ve uygulama mevsimi gibi çevresel etkenler ön plana çıkmaktadır.

Bu çalışmanın amacı Kavşit Köyü ve Yöresi Keçicilik Projesi (Gökdağ ve Atay, 2010) kapsamında bulunan iki yetiştirici sürüsünde aşım mevsimi içerisinde, aşımaların planlanması amacıyla yapılan kızgınlığın senkronizasyonu ve teke katım uygulamalarının sonuçlarını gebelik süresi, batın genişliği, oğlak doğum ağırlığı ve ilk hafta içinde yaşama gücü özellikleri bakımından değerlendirmektir.

#### Materyal ve Yöntem

Bu araştırma, Aydın İli Çine İlçesi Kavşit Köyü'nde yürütülmekte olan "Kavşit Köyü ve Yöresi Keçicilik Projesi" kapsamında bulunan iki yetiştiriciye ait Kıl keçi sürülerinde 2009 yılı aşım mevsimi içerisinde yürütülmüştür.

Aşım döneminin hemen öncesinde her bir keçinin jugular venasından vakumlu tüplere alınan kan örnekleri, uygun şartlarda laboratuara aktarılarak Brucella yönünden analiz edilmiştir. Analiz sonucunda her iki sürüde toplam 31 baş keçiye Brucella şüphesi saptanmıştır. Brucella şüphesi taşımadığı saptanan toplam 96 baş anaç keçinin gebeliğinin sağlanması için gerekli teke ihtiyacının karşılanabilmesi amacıyla şansa bağlı üç grup oluşturulmuş ve 32'şer baş hayvanın birer hafta arayla kızgınlıkları senkronize edilmiştir. Kızgınlığın ve dolayısıyla aşımın senkronizasyonu amacıyla her bir gruptaki hayvanlara 20 mg flugeston acetate içeren intravaginal sünger uygulaması yapılmış, uygulamanın 9. gününde 400 IU eCG ve 0.5 ml PGF<sub>2α</sub> hormonları enjeksiyonları gerçekleştirilmiştir. 11 günlük sünger uygulamasının sonunda süngerler vaginadan alınmış, 2 gün sonra 1:5-6 oranında teke katımı gerçekleştirilmiştir. Aşımlarda ADÜ Çine Meslek Yüksekokulu Uygulama ve Araştırma Birimi'nde barındırılmakta olan Alpin ve Saanen tekeler kullanılmıştır. Yöredeki Kıl keçilerinin planlı bir yaklaşımla melezlenmeleri amacıyla gerçekleştirilen uygulamalar kapsamında her bir işletmedeki keçilerin yarısına Alpin yarısına da Saanen ırkı tekeler şansa bağlı olarak verilmiştir. Hormon uygulama ve teke katım işlemleri Kavşit Köyü ve Yöresi Keçilik Projesi Araştırma ve Uygulama Ağıllı'nda gerçekleştirilmiştir. Kızgınlıkları tekrarlayan hayvanların gebeliğinin sağlanması için yaklaşık 20 gün sonra yetiştirici sürülerinde bulunan Kıl keçi tekeler sürüye katılmıştır. Teke katımı öncesi 1. sürüde 2 hayvan ölüerken, bir hayvan da sakatlandığı için deneme dışı kalmıştır. Aşım sürelerinin sonunda tekeler barındırıldıkları işletmeye geri götürülürken, Kıl keçilerin bakım ve beslenmesi yetiştiricilerin kendi işletme koşullarında sürdürülmüştür.

Planlanan doğum mevsiminin başlamasıyla birlikte her bir doğumu izleyen ilk 24 saat içinde doğum kayıtları tutulmuştur. İlk olarak doğan oğlaklara numara verilmiş ve doğum tarihi, ağırlığı, genotipi, ana numarası, cinsiyeti ve doğum tipi kaydedilmiştir. Çalışmada hormonal uygulamaları takiben keçilerin kızgınlık durumları bireysel olarak incelenmemiş, oğlaklama sonuçlarına dayalı değerlendirmeler yapılmıştır. Aşımların senkronizasyonu ve doğum sonuçlarına ilişkin değerler tanımlayıcı basit orantılar şeklinde verilirken, doğuran keçi başına doğan oğlak sayısı (DKDO), gebelik süresi, doğum ağırlığı ve bir hafta içindeki yaşama gücü için elde edilen değerlerin hesaplanmasında SAS (1998) paket programı kullanılmıştır.

### **Bulgular ve Tartışma**

Kıl keçi sürülerinde aşımın planlanması amacıyla yapılan hormon uygulamaları sonucu aşımın senkronizasyonu ve buna bağlı olarak oğlaklama sonuçları ve doğumların dağılımına ilişkin tanımlayıcı nitelikteki değerler Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge 1'de görüldüğü gibi senkronize aşımın sonucu keçilerin %67.74'ü oğlaklamıştır. Oğlaklama oranı 1. işletmede %66.10 olurken, 2. işletmede %70.58 olarak gerçekleşmiştir. Aynı zamanda 7 ve üzeri yaşlı keçiler en yüksek oğlaklama oranına (%85.71) sahip olmuşlardır.

Konyalı ve ark. (2007) yaptıkları çalışmada, kızgınlığın senkronizasyonu için 11 gün süreyle progesteron içeren sünger, ayrıca PGF<sub>2α</sub> ve PMSG enjeksiyonları ile başarılı sonuçlar alınabileceğini bildirmişlerdir. Kılboz ve Karaca (2010) aşım mevsimi dışında flugeston asetate içeren vaginal sünger veya norgestomet kulak implantı uygulamaları sonucu ilk doğumunu yapan Kıl keçilerde oğlaklama oranının %5-61.1 arasında değiştiğini saptamışlardır. Romano (2004) ve Sönmez ve ark. (2009) intravaginal sünger uygulaması ve yapay tohumlama ile elde etmiş oldukları oğlaklama oranının sırasıyla %63-65 ve %47.1 olduğunu bildirmişlerdir. Holtz ve ark. (2008) ise Boer keçilerinde senkronizasyonu takiben gerçekleştirilen yapay tohumlama uygulamasıyla sağlanan oğlaklama oranının %46-58 arasında olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışma ile elde edilen oğlaklama oranı, yukarıda değinilen çalışmalarda bildirilmiş olan değerlerden yüksektir. Ancak bu farklılığın temel nedeni uygulama mevsimi, uygulanan hormonal yöntem ve gebe bırakma yöntemi farklılığı ile birlikte keçi ırk ve yaşlarının farklı olmasıdır. Amarantidis ve ark. (2004) farklı yöntemlerle senkronize ettikleri Yunanistan yerli keçilerinde oğlaklama oranının %80-95 arasında gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Bu değer gerçekleştirilen çalışmada bulunan oğlaklama oranından daha yüksektir.

Çizelge 1. Kıl keçi sürülerinde aşımaların senkronizasyonu ve oğlaklama sonuçlarına ilişkin tanımlayıcı değerler

Özellik	n	Senkronize aşımalarla elde edilen oğlaklama oranı (%)	Geri dönen keçi oranı (%)	Bir hafta içinde doğuran keçi oranı* (%)
Yaş				
3	17	70.58	29.41	100
4	15	53.33	46.66	75
5	32	59.37	40.62	84.21
6	8	75.00	25.00	66.66
7 ≥	21	85.71	14.28	88.88
İşletme				
1	59	66.10	33.89	76.92
2	34	70.58	29.41	62.50
Genel	93	67.74	32.25	71.42

\* Doğuran keçi sayısına oranlanmıştır.

Yapılan bu çalışmada aşımaların senkronizasyonuna bağlı olarak doğumların başlamasıyla birlikte ilk bir haftalık süre içerisinde doğuran keçi oranı %71.42 olarak gerçekleşmiştir. Bongso ve ark. (1982) yaptıkları çalışmada senkronizasyona bağlı olarak oğlaklamaların tüm sürüde 14 günlük bir dönem içinde tamamlandığını bildirmişlerdir. Cedden (1994) 14 gün süreyle vaginal sünger ve süngerin çıkarılma anında 400 IU PMSG enjeksiyonları ile kızgınlıkları senkronize edilen Tiftik keçilerinin %82.2'sinin 9 gün içerisinde oğlakladıklarını bildirmiştir.

Kıl keçi sürülerinde aşımaların planlanması amacıyla yapılan hormon uygulamaları sonucu DKDO, gebelik süresi, oğlakların doğum ağırlığı ve yaşama gücüne ilişkin değerler Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2'de görüldüğü gibi DKDO değeri senkronize aşımalarla doğuran hayvanlarda  $1.56 \pm 0.06$  olurken kızgınlığını tekrarlayarak Kıl keçi tekesi tarafından döllen hayvanlarda  $1.16 \pm 0.09$  olarak gerçekleşmiştir ( $P < 0.01$ ). Kıl keçilerde gebelik süresi ortalama  $152.58 \pm 0.41$  gün olarak gerçekleşirken yaş, işletme, doğum tipi ve cinsiyet gibi faktörlerden önemli düzeyde etkilenmemiştir.

Holtz ve ark. (2008) Boer keçilerinde kızgınlığın senkronizasyonunu takiben gerçekleştirilen yapay tohumlama uygulamasıyla sağlanan DKDO değerini 1.83-1.86 olarak bildirilmiştir. Literatürde yer alan çalışmaların yürütüldüğü koşullar ve yöntemlere ilişkin farklılıklar doğrudan karşılaştırma yapmayı güçleştirmektedir. Genel olarak Kıl keçilerinde doğal üreme sürecinde elde edilen DKDO değerleri Şengonca ve ark. (2003) tarafından 1.16, Toplu ve Altinel (2008a) tarafından 1.02, Atay ve ark. (2010a) tarafından 1.09 olarak saptanmıştır. Gerçekleştirilen çalışmada senkronize aşımalarla gebe kalmayarak geri dönen keçiler için bulunan değerler literatürde bildirilen değerlerle uyumludur. Aynı zamanda farklı işletmelere ait incelenen tüm özelliklere ilişkin değerler arasında istatistik olarak bir fark bulunamamıştır. Bu, aynı yörede yetiştirici koşullarının birbirinden çok büyük farklılık göstermediğini kanıtlamaktadır. Nitekim Toplu ve Altinel (2008a) de yaptıkları çalışmalarında yetiştirici koşullarında üreme özellikleri bakımından işletmeler arasında istatistik farklılık olmadığını bildirmişlerdir.

Çizelge 2. Keçilerde doğuran keçi başına doğan oğlak sayısı, gebelik süresi, doğum ağırlığı ve yaşama gücüne ait ortalama ve standart hata değerleri.

Özellik	n	DKDO	n	Geb. süresi (gün)	n	Doğum ağı. (kg)	Y. gücü (%)
Yaş/Ana yaşı						*	
3	17	1.36±0.12	12	152.11±1.03	26	3.09±0.08b	80.71±0.64
4	15	1.25±0.12	8	152.03±1.22	20	3.30±0.09ab	100.0±0.72
5	32	1.45±0.09	19	152.62±0.84	46	3.25±0.06b	86.94±0.47
6	8	1.44±0.18	6	152.74±1.50	12	3.55±0.12a	100.0±0.95
7 ≥	21	1.31±0.11	18	152.79±0.84	30	3.35±0.08ab	83.35±0.59
İşletme							
1	59	1.32±0.07	39	152.88±0.61	39	3.32±0.04	90.40±0.35
2	34	1.40±0.09	24	152.03±0.81	24	3.20±0.06	84.11±0.46
Doğum Tipi						**	
Tek		-	28	152.57±0.72	53	3.53±0.05	83.35±0.48
Çoğuz		-	35	152.35±0.62	81	3.11±0.04	91.13±0.38
Cinsiyet							
Erkek		-	34	152.24±0.62	68	3.34±0.05	86.58±0.39
Dişi		-	29	152.68±0.71	66	3.21±0.05	89.57±0.40
Genotip						*	
SxK (F <sub>1</sub> )		-		-	60	3.35±0.05a	89.74±0.42
AxK (F <sub>1</sub> )		-		-	39	3.13±0.07b	92.79±0.52
Kıl keçi		-		-	35	3.31±0.07ab	79.89±0.54
Aşım durumu		**					
SE	63	1.56±0.06		-	99	3.26±0.04	90.93±0.32
SD	30	1.16±0.09		-	35	3.31±0.07	79.91±0.54
GENEL	93	1.43±0.05	63	152.58±0.41	134	3.28±0.03	88.05±0.28

Gebelik süresi: Senkronize aşımalarla doğuran hayvanlar için hesaplanmıştır. DKDO: Doğuran keçi başına doğan oğlak sayısı. SxK (F<sub>1</sub>): Saanen x Kıl keçi (F<sub>1</sub>), AxK (F<sub>1</sub>): Alpin x Kıl keçi (F<sub>1</sub>). Aşım durumu: Senkronize aşımalarla doğuran hayvanlar (SE) veya geri dönerek Kıl keçi tekesi tarafından döllenmiş hayvanlar (SD). \* : P<0.05, \*\*: P<0.01 düzeyinde önemlidir. a,b,: Aynı sütun üzerinde farklı harfler arasındaki ayırım önemlidir (P<0.05).

Keçilerde gebelik süresinin genel olarak 144 -157 gün arasında değiştiği bilinmektedir. Bu çalışmada bulunan gebelik süresinin (152 gün), Kılboz ve Karaca'nın (2010) üreme mevsimi dışında uyarılan Kıl keçiler için bildirmiş oldukları (145-155 gün) gebelik süresi ile uyumlu olduğu görülmektedir. Benzer şekilde Amarantidis ve ark. (2004) farklı yöntemlerle senkronize ettikleri Yunanistan yerli keçilerinde gebelik süresini 150.1-150.6 gün olarak saptamışlardır. Sönmez ve ark. (2009) vaginal sünger ve 500 IU eCG kullanarak senkronize ettikleri keçilerde gebelik süresini 149.1 gün olarak bildirirken, Braga Lobo ve ark. (2010) Brezilya'da yetiştirilen çeşitli ırkların ortalaması olarak gebelik süresinin 147.6-149.4 gün arasında değiştiğini saptamışlardır.

Bu çalışmada oğlakların doğum ağırlığı ve bir haftaya kadarki yaşama gücü ortalamaları sırasıyla 3.28±0.03 ve 88.05±0.28 olarak saptanmıştır (Çizelge 2). Bu çalışmada oğlak doğum ağırlıklarına ilişkin bulunan değerler, Şimşek ve ark. (2007) tarafından Saanen x Kıl keçi (F<sub>1</sub>) melezleri (2.18 kg), Toplu ve Altinel tarafından (2008b) Kıl keçi (2.19 kg) ve Atay ve ark.'nın (2010b) yine Kıl keçiler için (3.17) bildirmiş oldukları değerlerden yüksektir. Braga Lobo ve ark. (2010) ise Brezilya'da yetiştirilen çeşitli ırkların ortalaması olarak oğlak doğum ağırlığının 2.92-3.40 kg olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada doğum ağırlığı üzerine ana yaşı, doğum tipi ve genotip önemli düzeyde (P<0.05) etkili olurken diğer faktörler önemli bir farklılık yaratmamıştır. Bu sonucun literatür ile uyumlu olduğu görülmektedir (Şimşek ve ark. 2007; Atay ve ark., 2010b). En yüksek doğum ağırlığı değerine 6 yaşlı analara sahip oğlaklar ulaşmışlardır. Doğum tipi tek olan oğlaklar çoğuz doğan oğlaklara,

genotipler içinde de Saanen x Kıl ( $F_1$ ) ve Kıl keçi oğlaklar da Alpin x Kıl ( $F_1$ ) oğlaklara göre daha yüksek doğum ağırlığı değerine sahip olmuşlardır.

Yaşama gücü özellikleri üzerine ise etkisi incelenen faktörlerden hiçbirinin etkisi önemli düzeyde olmamıştır. Benzer şekilde Şimşek ve ark. (2007) Saanen x Kıl keçi ( $F_1$ ) melezleri üzerinde yürüttükleri çalışmalarında ana yaşı, doğum tipi ve cinsiyetin yaşama gücü üzerine önemli etkide bulunmadığını bildirirken, 5. güne kadarki yaşama gücünü %86.20 olarak saptamışlardır. Toplu ve Altinel (2008b) ise bir aylık yaşta yaşama gücünü %98.86 olarak bildirmişlerdir. Yaşama gücü üzerine doğum tipi, ana yaşı ve işletmenin istatistik olarak önemli olmadığını bildirmişlerdir. Atay ve ark. (2010a) aynı yörede yürüttükleri bir çalışmada Kıl keçi oğlaklarının bir haftalık yaşta yaşama gücü değerinin %94.11 olarak gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar, yaşama gücü üzerine, işletme, ana yaşı ve cinsiyet etkilerinin önemsiz olduğunu saptamışlardır.

### Sonuç

Sonuç olarak yetiştirici koşullarında kızgınlığın senkronizasyonu ve teke katım uygulamalarının aşımaların planlanması ve elde edilen döl verim düzeyi açısından tatmin edici bir seviyede olduğu kabul edilebilir. Elde edilen sonuçların tamamen yetiştirici koşullarında yürütülen Kavşit Köyü ve Yöresi Keçicilik Projesi kapsamında bulunan sürülerde sağladığı önemli çevresel iyileştirmeleri yansıttığı söylenebilir. Ancak çevresel koşullarda yapılacak iyileştirmelere devam edilmesi, ek yemleme programlarının yürütülmesi, özellikle aşım döneminde hayvanların bakım-beslemelerine daha duyarlı davranılması, sağlık koruma önlemlerine özen gösterilmesi, hastalık ve parazitlerle etkin mücadele edilmesi ve kayıt tutmada daha yüksek bir hassasiyet gösterilmesi gerekmektedir. Ayrıca daha yüksek döl verim düzeyinin sağlanabilmesi amacıyla köy koşullarında farklı senkronizasyon yöntemlerinin etkinliği de araştırılmalıdır.

### Kaynaklar

- Amarantidis, I., Karagiannidis, A., Saratsis, Ph., Brikas, P. 2004. Efficiency of methods used for estrous synchronization in indigenous Greek goats. *Small Ruminant Research*, 52, 247–252.
- Atay, O., Gökdal, Ö., Eren, V. 2010a. Reproductive characteristics and kid marketing weights of Hair goat flocks in rural conditions in Turkey. *Cuban Journal of Agricultural Sciences*, 44, 4, 353-358.
- Atay, O., Gökdal, Ö., Eren, V. 2010b. Yetiştirici koşullarında Kıl Keçilerin kimi verim özellikleri. Ulusal Keçicilik Kongresi 2010, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, 24-26 Haziran 2010. Sözlü Bildiri, Bildiriler Kitabı: 207-210.
- Bongso, T. A., Fatimah I., Dass, S. 1982. Synchronisation of oestrus of goats treated with progestagen-impregnated intravaginal sponges and PMSG, and reproductive performance following natural mating or A.I. with frozen semen. *Animal Reproduction Science* 5, 2, 111-116.
- Braga Lôbo, R.N., Facó, O., Bezerra Oliveira Lôbo, A.M., Vasques Villela, L.C. 2010. Brazilian goat breeding programs. *Small Ruminant Research* 89, 149–154.
- Cedden, F. 1994. Köy koşullarında Progestagen + PMSG ve Prostaglandin  $F_{2\alpha}$  kullanarak Tiftik keçilerinde kızgınlıkların toplulaştırılması. Ankara Üniv. Fen Bil. Enst. Zootekni ABD, Basılmamış Doktora Tezi, 85 s.
- Gökdal, Ö., Atay, O. 2010. Kavşit Köyü ve Yöresi Keçicilik Projesi: Gelişmeler. Ulusal Keçicilik Kongresi 2010, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, 24-26 Haziran 2010. Poster, Bildiriler Kitabı: 150-153.
- Holtz, W., Sohnrey, B., Gerland, M., Driancourt, M.-A. 2008. Ovsynch synchronization and fixed-time insemination in goats. *Theriogenology*, 69, 785–792.
- Kilboz, E.İ., Karaca, F. 2010. Üreme mevsimi dışında genç keçilerde flugeston asetat vaginal sünger ve norgestomet kulak implantı uygulamalarıyla östrüslerin uyarılması. *YYU Veteriner Fakültesi Dergisi*, 21, 1, 1 – 6.
- Konyalı, A., Tölü, C., Ayağ, B.S., Yurdabak, S. 2007. Yapay tohumlama uygulanan Türk Saanen keçilerinde farklı toplulaştırma yöntemlerinin döl verimi parametreleri üzerine etkileri. V.Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, 05-08 Eylül 2007, Van.

- Sönmez, M., Bozkurt, T., Türk, G., Gür, S., Kızıl, M., Yüce, A. 2009. The effect of vitamin E treatment during preovulatory period on reproductive performance of goats following estrous synchronization using intravaginal sponges. *Animal Reproduction Science*, 114, 183–192.
- Şengonca, M., Taşkın, T., Koşum, N. 2003. Saanen x Kıl Keçi melezlerinin ve saf Kıl keçilerinin kimi verim özelliklerinin belirlenmesi üzerine eş zamanlı bir araştırma. *Turk J Vet Anim Sci*, 27, 1319-1325.
- Şimşek, G., Bayraktar, M., Gürses, M. 2007. Saanen x Kıl Keçisi F1 ve G1 melezlerinde büyüme ve yaşama gücü özelliklerinin araştırılması. *F.Ü. Sağ. Bil. Derg.*, 21, 1, 21-26.
- Toplu, H.D.O., Altınel, A. 2008a. Some production traits of indigenous Hair goats bred under extensive conditions in Turkey. 1st communication: reproduction, milk yield and hair production traits of does. *Arch. Tierz., Dummerstorf*, 51, 5, 498-506.
- Toplu, H.D.O., Altınel, A. 2008b. Some production traits of indigenous Hair goats bred under extensive conditions in Turkey. 2nd communication: viability and growth performances of kids. *Arch. Tierz., Dummerstorf* 51, 5, 507-514.
- Whitley, N.C., Jackson, D.J. 2004. An update on estrus synchronization in goats: A minor species. *Journal of Animal Science*, 82 (E. Suppl.):E270–E276.





## Norduz Keçilerinde Bazı Tanımlayıcı Verim Özellikleri ve Vücut Ölçüleri

Mehmet Bingöl<sup>1</sup>, Özdal Gökdağ<sup>2</sup>, Turgut Aygün<sup>1</sup>, Ayhan Yılmaz<sup>3</sup>, İrfan Daşkıran<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, 65080, Van,

<sup>2</sup>Adnan Menderes Üniversitesi, Çine Meslek Yüksekokulu, 09500, Çine, Aydın,

<sup>3</sup>Bitlis Eren Üniversitesi, Hizan Meslek Yüksekokulu, Bitlis, Turkey

<sup>4</sup>FAO, Ankara,

e- posta: [mehmetbingol@yyu.edu.tr](mailto:mehmetbingol@yyu.edu.tr) CSM :0533 6502290 Fax: 0432 2251104

### Özet

Bu araştırmada Türkiye yerli koyun ırklarından biri olan Norduz keçilerinin bazı tanımlayıcı verim özellikleri ve vücut ölçüleri tanımlanmıştır. Araştırma Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Araştırma ve Uygulama Çiftliği'nde yürütülmüştür. Norduz keçilerinin cidago yüksekliği ,vücut uzunluğu , kürekler arkası göğüs genişliği ,göğüs derinliği ,göğüs çevresi ve but çevresi ölçülerine ilişkin en küçük kareler ortalamaları sırasıyla 65.87±1.08, 67.15±1.08, 21.09±0.88, 30.78±0.62, 88.87±1.78 ve 60.40±1.28 cm olarak bulunmuştur. Doğum sonrası keçilerin canlı ağırlık ortalamasına ilişkin en küçük kareler ortalaması ise 41.32±2.01 kg olarak bulunmuştur. Keçilerin laktasyon süresi ve laktasyon süt verimine ilişkin ortalamalar sırasıyla 226.4±7.23 gün ve 347.2±40.06 litre olarak bulunmuştur. Döl verim ölçütlerinden ikizlik oranı , oğlaklama oranı , teke altı keçi başına doğan oğlak sayısı ,doğuran keçi başına oğlak sayısı ve süttan kesimde doğuran keçi başına oğlak sayısı değerleri sırasıyla %30, %98, 1.27, 1.30 ve 1.28 olarak bulunmuştur.

Araştırma sonuçları Norduz keçilerinin süt verimi , canlı ağırlık ve vücut ölçüleri bakımından yüksek değerlere sahip olduğunu ortaya koymuştur.

**Anahtar kelimeler :** Norduz , kıl keçisi, üreme özellikleri, vücut ölçüleri

### Abstract

In this research, some productive characteristics and body measurements of Norduz goats, a native gene resource in Turkey, were defined. The animals studied were brought from natural habitats to the farm of Animal Science Department of Agricultural Faculty, Yüzüncü Yıl University. Least squares means of height at withers (HAW), body length (BL), hearth width at back of withers (HWBW), hearth depth (HD), hearth girth (HG) and leg girth (LG) of Norduz does were found to be 65.87±1.08, 67.15±1.08, 21.09±0.88, 30.78±0.62, 88.87±1.78 and 60.40±1.28 cm, respectively. Least squares means of body weights after parturition of does were found to be 41.32±2.01 kg. The means of lactation length and lactation milk yield were 226.4±7.23 day and 347.2±40.06 l, respectively. Twinning rate, fertility, fecundity, litter size and litter size at weaning were found to be 30%, 98%, 1.27, 1.30 and 1.28, respectively. Means of HAW, BL, HWBW, HD, HG, LG and body weights of Norduz bucks were found to be 73.86±2.61, 75.60±2.23, 21.36±0.67, 33.94±1.15, 95.00±2.34, 69.80±2.69 cm and 58.70±3.91 kg, respectively.

**Keywords:** Norduz, hair goat, reproductive traits, body measurements

### Giriş

Koyun ve keçi yetiştiriciliği Türkiye'nin gelişmekte olan ve geri kalmış bölgelerinde hayvansal üretimin birbiri içine geçmiş alanlarıdır. Bu yetiştiricilik biçiminin Doğu Anadolu Bölgesindeki dar gelirli çiftçilerin yaşamlarını sürdürmelerinde, kültürlerinde, gelirlerinde iş alanı olarak ve de beslenmelerinde çok önemli rol oynadığı bilinmektedir. (Gökdağ, 1998). Kıl keçileri Türkiye'de en yaygın yetiştirilen ırktır. Türkiye'de yaklaşık 6.5 milyon kıl keçisi bulunmakta ve bunlar temelde et ve süt verimi için yetiştirilmektedir. Keçi yetiştiriciliği Doğu Anadolu Bölgesi'nde geleneksel olarak kırsal bölgelerde koyun sürüleri içinde bazen bir kaç baş bazen de bölgenin ekolojik koşulları ve bitki örtüsüne bağlı olarak daha fazla sayıda yetiştirilmektedir.

Norduz keçilerinin kıl keçisinin bir varyetesi olduğu düşünülmektedir. Norduz keçileri isimlerini Norduz bölgesinden almışlardır. Norduz Bölgesi ise Van ili Gürpınar ilçesinde halk arasında Norduz Bölgesi olarak isimlendirilen yaklaşık 400.506 hektarlık bir alanı içeren oldukça geniş bir alan olup zengin mera ve yayla alanlarına sahiptir. Norduz keçileri dış yapıları vücut büyüklüğü ve süt verimi bakımından bölgedeki yetiştiriciler arasında özellikle tercih edilmektedir. Norduz keçileri genellikle siyah, kahverengi ve gri renge sahiptirler. Norduz bölgesinde küçükbaş hayvan sürülerinde 100 baş koyuna yaklaşık 5 baş keçi olacak şekilde bir yetiştiricilik biçimi söz konusudur. Norduz keçileri yetiştiricinin et ve süt ihtiyacını karşılamaları ve de koyun sürülerinin mera ve yaylalardaki hareket kabiliyetini artırmaları ve özellikle sürüde liderlik yapmaları gibi özellikleri nedeniyle tercih edilmektedir. Keçilerden elde edilen kıl ; kazak, keçe, heybe, kıl çadır, kışık çorap ve atkı yapımında kullanılmaktadır. Doğum sonrası keçiler oğlaklar sütten kesildikten sonra ailelerin süt ihtiyacını karşılamakta, erkek oğlaklar ise 5.veya 6. aylık yaşta satılmakta veya ailelerin et ihtiyacını karşılamak için kesilmektedir. Dişi oğlaklar 4-6. laktasyona kadar elde tutulmaktadır. Keçilerden elde edilen sütün büyük bölümü aile bireylerince tüketilirken geriye kalan kısmı ise bölgenin en çok bilinen otlu peynirinin yapımı için koyun sütü ile karıştırılmaktadır.

Günümüzde koyun ve keçi sayısı Norduz Bölgesinde hızla azalmaktadır. Ancak yinede bölgede halen saf hayvanlar bulmak mümkündür. Norduz koyun ve keçisi bölgenin topraksız aileleri için temel geçim kaynağıdır. Bu nedenle söz konusu bölgede korunmaları gerekmektedir. Koyun ve keçi yetiştiricileri bölgenin ekonomik ve sosyal problemleri nedeniyle zaman zaman göç etmek zorunda kalmaktadırlar. Son 20 yıldan beri bu durum devam etmektedir. Bu süreçte yetiştiriciler hayvanlarını satmakta ve bunun sonucu olarak bölgede koyun ve keçi sayısı ciddi oranda azalmıştır. Ancak günümüzde devletçe yapılan kimi teşviklerden dolayı köye dönüşler başlamış ve Norduz koyun ve keçi sayısı artma eğilimindedir.

Bu araştırma yarı entansif koşullarda yetiştirilen Norduz keçilerinin bazı verim özellikleri ve vücut ölçülerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

### **Materyal ve yöntem**

Bu araştırma Yüzüncü Yıl Üniversitesi Araştırma Uygulama Çiftliği'nde yetiştirilen 44 baş Norduz keçisi ve 5 baş Norduz tekesi üzerinde yapılmıştır. Hayvanlar kış süresince yonca kuru otu ve saman ile beslenmiş ancak gebeliğin son döneminde hayvanlara bir miktar kesif yem de verilmiştir. Doğumlar Şubat- Mart ayları içerisinde gerçekleşmiştir. Doğum sonrası keçi ve oğlakların canlı ağırlıkları belirlenmiştir. Oğlaklar doğum sonrası 15-20 güne kadar sürekli analarıyla birlikte tutulmuş, daha sonra sütten kesime kadar analarından ayrı tutularak günde 2 kez emiştirilmiştir. Oğlaklar 84 günlük yaşta sütten kesilmiştir. Nisan ortasından sonra keçiler merada otlatılmıştır. Süt kayıtları 2 haftada bir günde iki kez sabah- akşam olacak şekilde alınmıştır. İlk süt verim kontrolü oğlaklamanın 7. gününde alınmıştır.

Laktasyon süt verimleri ve laktasyon süresi Kaymakçı ve Sönmez ( 1996 )'nin bildirdiği İsveç yöntemi esas alınarak belirlenmiştir.

Norduz keçi ve tekelerinin bazı vücut ölçüleri ( cidago yüksekliği, vücut uzunluğu, göğüs derinliği, kürekler arkası göğüs genişliği, göğüs çevresi ve but çevresi ) ölçü bastonu ve ölçü şeridi kullanılarak belirlenmiştir. ( Cengiz ve ark., 1989). Döl verim özellikleri Kaymakçı ve Sönmez ( 1996 )'nin bildirdiğine göre elde edilen verilerden belirlenmiştir. Elde edilen veriler SAS ( 1998) paket programına göre analiz edilmiştir. Ortalamalar arasındaki farkı belirlemek için Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır. ( Duncan, 1955 )

### **Bulgular ve tartışma**

Norduz keçilerinin vücut ölçülerine ilişkin tanımlayıcı değerler ve en küçük kareler ortalamaları Çizelge 1' de verilmiştir. Göğüs çevresi ölçüsüne dayalı olarak , Norduz keçilerinin yüksek rakımlı Norduz yaylalarındaki düşük oksijen koşullarına uyum sağlayarak gelişmiş solunum organlarına sahip oldukları söylenebilir. Çizelgede görüldüğü üzere Norduz keçilerinde vücut ölçüleri yaşa bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Bir yaşlı keçilerde vücut ölçüleri nispeten diğer yaş gruplarından daha düşüktür.

Norduz keçilerinin cidago yüksekliği, vücut uzunluğu, kürekler arkası göğüs genişliği, göğüs derinliği, göğüs çevresi ve but çevresine ilişkin en küçük kareler ortalamaları sırasıyla 65.87±1.08, 67.15±1.08,

21.09±0.88, 30.78±0.62, 88.87±1.78 ve 60.40±1.28 cm olarak bulunmuştur. Bir yaşlı keçilerde vücut uzunluğu ve göğüs derinliği ölçüleri diğer yaş grubundaki keçilerle karşılaştırıldığında daha düşük bulunmuştur. (P<0.05). Cidago yüksekliği, kürekler arkası göğüs genişliği, göğüs çevresi ve but çevresi bakımından yaş grupları arasında istatistiksel olarak fark bulunmamıştır.

**Çizelge 1 Norduz keçilerinin vücut ölçülerine ilişkin tanımlayıcı değerler ve en küçük kareler ortalamaları**

Özellikler	Yaş	n	Ortalama	Min.	Max.	E.K.K.Ort. ± s.h.
Cidago yüksekliği (cm)	1	3	63.83±1.65	60.50	65.50	63.87±1.42
	3	5	66.74±0.67	65.20	68.50	66.77±1.19
	4	4	66.58±1.09	65.00	69.80	66.59±1.12
	5	7	65.64±0.74	62.50	67.50	65.66±0.86
Genel		19	65.84±0.49	60.50	69.80	65.87±1.08
Vücut uzunluğu (cm)	1	3	62.50±1.25	61.00	65.00	63.63±1.41b
	3	5	66.84±1.06	63.80	69.50	67.97±1.18a
	4	4	66.53±3.25	61.80	68.80	67.09±1.11a
	5	7	67.63±0.48	66.20	70.00	68.11±0.85a
Genel		19	66.38±0.62	61.00	70.00	67.15±1.08
Kürekler arkası göğüs genişliği (cm)	1	3	19.00±0.58	18.00	20.00	19.03±1.15b
	3	5	21.18±0.97	19.20	23.50	21.21±0.97ab
	4	4	20.38±0.43	19.50	21.50	20.39±0.91ab
	5	7	22.34±0.66	20.50	25.50	22.36±0.69a
Genel		19	21.09±0.44	18.00	25.50	21.09±0.88
Göğüs derinliği (cm)	1	3	28.57±0.58	27.50	29.50	28.72±0.80b
	3	5	31.08±0.89	29.50	33.00	31.24±0.67a
	4	4	30.43±0.83	28.50	32.50	30.50±0.63ab
	5	7	31.44±0.27	30.50	32.50	31.51±0.49a
Genel		19	30.68±0.34	27.50	33.00	30.78±0.62
Göğüs çevresi (cm)	1	3	83.33±2.19	79.00	86.00	83.77±2.32b
	3	5	90.00±2.30	83.00	96.00	90.43±1.94a
	4	4	89.25±1.44	86.00	93.00	89.47±1.83a
	5	7	89.43±0.48	88.00	92.00	89.61±1.40a
Genel		19	88.58±0.88	79.00	96.00	88.87±1.78
But çevresi (cm)	1	3	58.00±1.00	57.00	60.00	59.28±1.66
	3	5	60.60±1.03	57.00	63.00	61.88±1.39
	4	4	59.00±1.08	57.00	62.00	59.64±1.31
	5	7	59.71±1.19	55.00	64.00	60.26±1.01
Genel		19	59.53±0.58	55.00	64.00	60.40±1.28

a, b: Bir faktör içinde (aynı sütunda) değişik harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir. (P<0.05).

Norduz keçileri vücut ölçüleri bakımından Ankara ve Kilis keçilerine göre daha yüksek değerlere sahiptir. (Çıtak ve ark., 1998). Ancak Norduz keçilerinin vücut ölçüleri bakımından Kilis keçilerine benzer değerlere sahip olduğu da bildirilmektedir. (Sönmez ve ark., 1974). Bazı araştırmalarda ise Saanen x Kilis melezi keçilerin vücut ölçülerinin Norduz keçilerinden daha yüksek olduğu bildirilmektedir ( Eker ve ark., 1976a). Norduz keçilerinin vücut ölçülerinin Türkiye yerli kıl keçilerinden (Keskin ve ark., 1996), Güney Afrika Boer keçilerinden (Lusweti, 2000), Hindistan Cangthani Pasmına keçilerinden (Misra ve ark., 1998) ve Tanzanya yerli keçi ırklarından (Madubi ve ark., 2000) daha yüksek değerlere sahip olduğu bildirilmektedir. Norduz keçilerinin cidago yüksekliği ölçüleri Hindistan'daki Marwari ve Jamunapari keçilerinden çok az düşük olduğu

bildirilmektedir.(Rai ve ark., 2000; Rout ve ark., 2000).

Norduz tekelerinin vücut ölçülerine ilişkin tanımlayıcı değerler Çizelge 2’de verilmiştir. Norduz tekelerinin canlı ağırlık ile cidago yüksekliği, vücut uzunluğu, kürekler arkası göğüs genişliği, göğüs derinliği, göğüs çevresi ve but çevresi ölçülerine ilişkin tanımlayıcı değerler sırasıyla 58.70±3.91 kg ile 73.86±2.61, 75.60±2.23, 21.36±0.67, 33.94±1.15, 95.00±2.34 ve 69.80±2.69 cm olarak bulunmuştur. Norduz tekeleri Marwari keçileri (Rai ve ark.,2000), Hindistan Changthani Pashmina keçileri (Misra ve ark.,1998), ve Tanzania yerli keçi ırkları (Madubi ve ark.,2000) tekelerinden daha yüksek canlı ağırlık ve vücut ölçülerine sahip oldukları bildirilmektedir. Norduz keçilerinin doğum sonrası canlı ağırlık ortalamalarına ilişkin en küçük kareler ortalamaları Çizelge 3’te verilmiştir.

**Çizelge 2 Norduz tekelerinin vücut ölçüleri ve aşım öncesi canlı ağırlık değerlerine ilişkin tanımlayıcı değerler (n=5)**

Özellikler	Ortalama	Min.	Max.
Canlı ağırlık(kg)	58.70±3.91	52.00	72.00
Cidago yüksekliği (cm)	73.86±2.61	65.50	80.00
Vücut uzunluğu(cm)	75.60±2.23	71.00	81.50
Kürekler arkası göğüs genişliği (cm)	21.36±0.67	19.50	23.20
Göğüs derinliği (cm)	33.94±1.15	31.50	38.00
Göğüs çevresi (cm)	95.00±2.34	90.00	103.00
But çevresi (cm)	69.80±2.69	62.00	77.00

**Çizelge 3 Norduz keçilerinin doğum sonrası canlı ağırlık ortalamalarına ilişkin en küçük kareler ortalamaları**

Faktörler	n	Doğum sonrası canlı ağırlık Ortalaması ± s.h.	
Yaş		**	
	1	7	27.30±2.16
	2	3	33.62±3.10
	3	5	41.60±2.36
	4	6	44.10±2.16
	5	11	46.64±1.54
	6	9	46.30±1.81
Doğum tipi			
	Tekiz	30	41.25±0.96
	İkiz	11	38.60±1.80
Yıl			
	1	19	40.26±1.45
	2	22	39.59±1.28
Genel	41		41.32±2.01

Norduz keçilerinin doğum sonrası canlı ağırlık ortalaması 41.32±2.01 kg olarak bulunmuştur. Bir ve iki yaşlı keçilerin canlı ağırlıkları diğer yaş grupları ile karşılaştırıldığında daha düşük ( $P<0.01$ ) olduğu görülmektedir. Tekiz doğurmuş keçiler ikiz doğurmuş keçilerden canlı ağırlık olarak daha yüksek değerlere sahiptir. Norduz keçilerinin canlı ağırlıkları, Marwari keçileri (Rai ve ark.,2000), Boer (Lusweti,2000) ve Tanzania yerli keçi ırkları (Madubi ve ark.,2000) için bildirilen değerlerden daha yüksektir. Norduz keçilerinin canlı ağırlıkları Türkiye’ de yetiştirilen Saanen x Kilis melezi (Eker ve ark.,1976a) için bildirilen değerlerden daha düşüktür.

Ergin canlı ağırlık ve cidago yüksekliği değerlerini dikkate alarak, Devendra ve Mcleroy (1982) keçi ırklarını canlı ağırlık 20-65 kg ve cidago yüksekliği 65 cm nin üzerinde olanları büyük cüsseli olarak sınıflandırmıştır. Bu değerlere göre Norduz keçileri büyük cüsseli olarak sınıflandırılabilir.

Norduz keçilerinin laktasyon süresi ve laktasyon süt verimine ilişkin tanımlayıcı değerler ile en küçük

kareler ortalamaları Çizelge 4'te verilmiştir.

**Çizelge 4 . Norduz keçilerinin laktasyon süresi ve laktasyon süt verimine ilişkin tanımlayıcı değerler ile en küçük kareler ortalamaları**

Faktörler	n	Laktasyon süresi (gün)			Laktasyon süt verimi (l)				
		Ortalama	Min.	Max.	Ortalama ± s.h.	Ortalama	Min.	Max.	Ortalama ± s.h.
Yaş									*
1	6	233.8±4.56	214.0	242.0	231.7±8.06	241.6±36.56	175.8	412.2	219.1±44.66 b
2	3	230.3±5.56	222.0	239.0	227.4±10.95	332.8±15.47	308.3	361.4	302.9±60.67 ab
3	5	227.2±6.11	203.0	235.0	227.3±8.34	354.3±39.34	258.9	454.7	354.2±46.20 a
4	5	225.6±2.73	220.0	234.0	225.7±8.34	380.7±69.32	225.4	636.3	380.7±46.20 a
5	11	222.2±4.98	202.0	256.0	221.8±5.42	395.4±30.01	290.8	629.7	391.3±30.04 a
6	9	229.4±8.77	183.0	275.0	227.9±6.42	386.0±26.85	284.9	529.8	371.1±35.57 a
Yıl									
1	19	225.1±3.13	202.0	242.0	224.7±5.15	341.4±17.42	197.2	467.5	314.2±28.51
2	20	229.5±4.07	183.0	275.0	229.3±4.76	373.0±27.27	175.8	636.3	358.9±26.35
Ortalama	39	227.4±2.67	183.0	275.0	226.4±7.23	357.6±17.01	175.8	636.3	347.2±40.06

Norduz keçilerinin laktasyon süresi ve laktasyon süt verimine ilişkin tanımlayıcı değerler sırasıyla 227.4±2.67 gün ve 357.6±17.1 litre olarak belirlenmiştir. Laktasyon süresi ve laktasyon süt verimine ilişkin en küçük kareler ortalamaları sırasıyla 226.4±7.23 gün ve 347.2±40.06 litre olarak belirlenmiştir. Araştırmada laktasyon süresi bakımından yaş grupları arasında istatistiksel olarak fark bulunmamıştır. (P>0.05). Bu bulgular Eker ve ark.(1976b) bulgularıyla uyum içindedir. Ancak yaşın laktasyon süresi üzerinde etkili olduğunu bildiren araştırmalar da vardır. (Tuncel ve ark.,1976; Sönmez ve ark.,1974) Bir ve iki yaşlı keçilerin süt verimleri diğer yaş gruplarıyla karşılaştırıldığında istatistiksel olarak (P<0.05) daha düşük bulunmuştur. Bu bulgular Mavrogenis ve Papachristofou (1990) Damascus keçileri ve Crepaldi ve ark.(1999) Alpin keçileri için bildirdikleri bulgularla uyum içindedir. Norduz keçilerinin ortalama süt verimi değeri Türkiye'deki bazı keçi ırkları (Sönmez ve ark.,1974) ve Asya'nın bazı yerli ırkları için bildirilen değerlerden (Bhatnagar ve Chawla, 1984; Rai ve ark.,2000; Rout ve ark.,2000; Tantia ve ark.,2001) daha yüksektir. Norduz keçilerinin laktasyon süt verimi değerleri Keskin ve Biçer (2002) Damascus keçileri, Keskin ve ark.(2004) Damascus ve Alman Fawn x Kıl keçisi için bildirilen değerlerle benzerlik göstermektedir. Norduz keçilerinin laktasyon süt verimi ve laktasyon süresi değerleri Türkiye kıl keçileri için bildirilen (Şengonca ve ark.,2003) değerlerden oldukça yüksek, ancak İtalya'da yetiştirilen Alpin keçileri (Crepaldi ve ark.,1999), Türkiye'de yetiştirilen Taurus ve Çukurova keçileri (Güney ve ark.,1992) ile Saanen x Kilis (Eker ve ark.,1976b) melez keçiler için bildirilen değerlerden daha düşüktür. Norduz keçilerinin laktasyon süresi değerleri Asya ve Afrika'da yetiştirilen bazı yerli keçi ırklarından daha yüksek olduğu bildirilmektedir. (Bhatnagar ve Chawla, 1984; Rai ve ark.,2000; Tantia ve ark.,2001). Norduz keçilerinin üreme özelliklerine ilişkin veriler Çizelge 5'te verilmiştir.

**Çizelge 5 Norduz keçilerinin üreme özellikleri**

Özellikler	n	Değerler
Gebelik oranı (%)	43 / 44	98
Oğlaklama oranı (%)	43 / 44	98
İkizlik oranı (%)	13 / 43	30
Tekealti keçi başına oğlak sayısı (Fecundity)	56 / 44	1.27
Doğuran keçi başına oğlak sayısı (Litter size)	56 / 43	1.30
Yaşama gücü oranı (%)	55 / 56	98
Sütten kesimde doğuran keçi başına oğlak sayısı	55 / 43	1.28

Norduz keçilerinde gebelik oranı, oğlaklama oranı, ikizlik oranı, teke altı keçi başına oğlak sayısı ve doğuran keçi başına oğlak sayısı değerleri sırasıyla %98, %98, %30, 1.27 ve 1.30 olarak bulunmuştur. Oğlaklarda yaşama gücü ve sütten kesimde doğuran keçi başına oğlak sayısı değerleri ise sırasıyla %98 ve 1.28 olarak bulunmuştur.

Norduz keçilerinin gebelik oranı değerleri Jamunapari keçileri (Rout ve ark.,2000) ve Kilis keçileri (Eker ve Tuncel 1972) için elde edilen değerlerden yüksektir. Oğlaklama oranı ve ikizlik oranı değerleri de Pastoreno Creole, Changtangi Pasmina ve Marwari keçileri için bildirilen değerlerden yüksektir. (Sierra ve ark.,1997; Misra ve ark.,1998; Rai ve ark.,2000). Norduz keçilerinin ikizlik oranı Ankara keçileri için bildirilen değerlerle uyum içindedir. (Güneş ve ark.,2002) Doğuran keçi başına oğlak sayısı değerleri Taurus ve Çukurova (Güney ve ark.,1992), Saanen x Kilis melezi (Tuncel ve ark.,1976), Beetal keçisi (Tantia ve ark.,2001), Jamunapari keçiler (Rout ve ark.,2000), Creole keçileri (Alexandre ve ark.,1999), Kırmızı Sokoto keçisi (Awemu ve ark.,1999), Alpin keçisi (Crepaldi ve ark.,1999) ve Nubian keçileri (Marai ve ark.,2002) için bildirilen değerlerden düşüktür. Tekealtı keçi başına oğlak sayısı değeri ise Türkiye kıl keçileri için bildirilen değerlerden yüksektir (Şengonca ve ark.,2003).

Sütten kesimde doğuran keçi başına oğlak sayısı değeri Creole keçileri (Alexandre ve ark.,1999), Kırmızı Sokoto keçisi (Awemu ve ark.,1999) ile Nubian keçileri (Marai ve ark.,2002) için bildirilen değerlerden düşüktür.

Norduz oğlaklarının sütten kesim dönemi yaşama gücü değerleri daha önce söz konusu olan yerli ırklar için bildirilen değerlerle uyum içinde veya biraz daha iyidir. Norduz oğlaklarının sütten kesim öncesi yaşama gücü oranları ise Creole keçileri (Alexandre ve ark.,1999), Kırmızı Sokoto keçisi (Awemu ve ark.,1999), Nubian keçileri (Marai ve ark.,2002) ve Kıl keçileri (Şengonca ve ark.,2003). için bildirilen değerlerden yüksektir.

Bu sonuçlardan da anlaşılacağı üzere Norduz oğlaklarının yaşama gücü oranları diğer yerli ırklarla karşılaştırıldığında genellikle yüksektir. Bu durum Norduz keçilerinin hızlı bir şekilde fizyolojik olgunluğa erişmelerine ve oğlakları için yeterli sütü sağlama kabiliyetine sahip olduklarının göstergesidir.

## **Sonuç**

Araştırmada elde edilen bulgulara dayanarak Norduz keçilerinin vücut ölçüleri ve canlı ağırlık bakımından büyük cüsseli keçiler sınıfında yer aldığı söylenebilir. Bulgular Norduz keçilerinin süt verimi ve laktasyon süresi bakımından diğer yerli kıl keçilerinden daha yüksek değerlere sahip olduğunu göstermektedir.

Norduz keçileri bölgede yaşayan insanların et ve süt ihtiyaçları ile diğer ekonomik ihtiyaçlarının karşılanmasında oldukça önemli bir yere sahiptir. Günümüzde Norduz bölgesinde yaşayan koyun- keçi yetiştiricilerinin sosyo -ekonomik sorunlarının yanı sıra gönülsüz olarak köyden kente göç problemleri de söz konusudur. Tüm bu durumlar dikkate alındığında hükümetlerin ve karar vericilerin bu yerli gen kaynağını koruma bakımından politika geliştirmeleri gerekmektedir. Norduz keçilerinin yerli bir gen kaynağı olarak korunması çok önemlidir ve koruma çalışmaları bir bütünlük içinde yürütülmelidir. Bu araştırma ile sınırlı sayıda olan Norduz keçilerinin verim özellikleri, sosyal işlevleri gibi nedenlerden dolayı bölge için önemli bir genetik kaynak oldukları açıkça ortaya çıkmıştır.

Sonuç olarak Norduz keçileri gelecek için çok önemli bir genetik kaynak olmanın yanı sıra bir kültürü tarihsel, sosyal ve ekonomik olarak da temsil etmektedir.

Araştırmada hayvan sayısının az olması verim özellikleri ve vücut ölçülerinin daha güvenilir bir şekilde belirlenmesini zorlaştırmıştır. Bu nedenle farklı yetiştirici koşullarında daha detaylı ve daha fazla hayvanın yer aldığı araştırmaların yürütülmesi gerekmektedir. Ayrıca farklı koşullarda ve daha büyük sürülerde Norduz keçilerinin verim özellikleri ile morfolojik özelliklerinin belirlenmesi daha gelişmiş koruma stratejilerinin belirlenmesi bakımından son derece yararlı olacaktır.

## **Kaynaklar**

Alexandre, G., Aumont, G., Mainaud, J.C., Fleury, J. & Naves, M., 1999. Productive performances of Gualoupean Creole goats during the suckling period. *Small Rumin. Res.*, 34, 155-160.

- Awemu, E.M., Nwakalor, L.N. & Abubakar, B.Y., 1999. Environmental influences on preweaning mortality and reproductive performance of Red Sokoto does. *Small Rumin. Res.*, 34, 161-165.
- Bhatnagar, D.S. & Chawla, D.S., 1984. Performance of Beetal, Alpine and Saanen goats under stall fed conditions. *Indian Journal of Dairy Research*, 3, 55-59.
- Cengiz, F., Eliçin, A., Ertuğrul, M. ve Arık, İ.Z., 1989. Akkaraman, Ile de France x Akkaraman (F<sub>1</sub>) melezi, Anadolu Merinosu ve Ile de France x Anadolu Merinosu (F<sub>1</sub>) melezi erkek kuzularında besi gücü ve karkas özellikleri.. *Bilimse Araştırmalar ve Çalışmalar Cilt. 632*, Yayın. no.1145, Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara Üniversitesi.
- Çıtak, B., Kesici, T., Eliçin, A. ve Kocabaş, Z., 1998. Keçilerde değişik karakterler bakımından büyüme eğrileri.. *Uludağ Univ. II. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, 22-25 Eylül 1998*, 334-340, Bursa.
- Crepaldi, P., Corti, M. & Cicogna, M., 1999. Factors affecting milk production and prolificacy of Alpine goats in Lombardy (Italy). *Small Rumin. Res.*, 32, 83-88.
- Devendra, C.& McLeroy, G.B., 1982. Goat and sheep production in the tropics. Logman group limited, 9-31.
- Duncan, D.B., 1955. Multiple range and multiple F-test. *Biometrics*, 11, 1-42.
- Eker, M. ve Tuncel, E., 1972. A. Ü. Ziraat Fakültesi'nde yetiştirilen Kilis ve Saanen x Kilis melezi sütçü keçilerde döl verimi ve yaşama gücü üzerinde araştırmalar. Ankara üniversitesi. *Ziraat Fakültesi Yıllığı*, 22, 1-2, 140162.
- Eker, M., Aşkın, Y., Tuncel, E. ve Yener, S.M., 1976a. Saanen x Kilis melezi keçilerde canlı ağırlık ve vücut gelişmesi üzerinde araştırmalar. Ankara üniversitesi. *Ziraat Fakültesi Yıllığı*, 26, 1, 164-175.
- Eker, M., Tuncel, E., Aşkın, Y. ve Yener, S.M., 1976b. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nde yetiştirilen Saanen x Kilis melezi sütçü keçilerde süt verimi ile ilgili özellikler, Ankara üniversitesi. *Ziraat Fakültesi Yıllığı*. 26, 2, 451-462.
- Gökdal Ö., 1998. Karakaş koyunlarının süt ve döl verimleri ile dışyapı ve büyüme-gelişme özellikleri). *Yüzüncü Yıl Üniv., Fen Bil. Enst., Doktora tezi*, 107 s, Van., Turkey.
- Güneş, H., Horst, P., Evrim, M. ve Valle-Zarate, A., 2002. Studies on improvement of the productivity of Turkish Angora goats by crossing with South African Angora goats. *Small Rumin. Res.*, 45, 115-122.
- Güney, O., Biçer, O. ve Torun, O., 1992. Fertility, prolificacy and milk production in Çukurova and Taurus dairy goats under subtropical conditions in Turkey. *Small Rumin. Res.*, 7, 265-269.
- Kaymakçı, M. ve Sönmez, R., 1996. Koyun Yetiştiriciliği. Hasad Yayıncılık, Hayvancılık serisi:3, İstanbul.
- Keskin, M., Kaya, Ş., Özcan, L. ve Biçer, O., 1996. Hatay bölgesinde yetiştirilen keçilerin bazı morfolojik ve fizyolojik özellikleri üzerine bir araştırma. *Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 1, 1, 69-84.
- Keskin, M. & Biçer, O., 2002. Effects of milk replacer on kid growth and farm profitability in the Shami goat. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.*, 26, 1133-1136.
- Keskin, M., Avşar, Y.K., Biçer, O. & Güler, M.B., 2004. A comparative study on the milk yield and milk composition of two different goat genotypes under the climate of the Eastern Mediterranean. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.*, 28, 531-536.
- Lusweti, E.C., 2000. A survey of goat production in the developing areas of the North West province of South Africa (Short Communication) .*South African Journal of Animal Science* 2000, 30, 1, 34-35.
- Madubi, M.A., Kifaro, G.C. & Petersen, P.H., 2000. Phenotypic characterization of three strains of indigenous goats in Tanzania. *Animal Genetic Resources Information (AGRI)*, 28, 43-51.
- Marai, I.F.M., Abou-Fandoud, E.I., Daader, A.H. & Abu-Ella, A.A., 2002. Reproductive doe traits of the Nubian (Zaraibi) goats in Egypt. *Small Rumin. Res.*, 46, 201-205.
- Mavrogenis, A.P. & Papachristoforou, C., 1990. Use of part lactation records for selection in Chios sheep and Damascus goats. *Agris.Res.Inst.Ministry of Agriculture and Natural Resources, Technical Bulletin* 122, Nicosia, 7pp.
- Misra, R.K., Singh, B. & Jain, V.K., 1998. Breed characteristics of Changthangi pasmina goat. *Small Rumin. Res.*, 27, 97-102.
- Rai, B., Khan, B.U. & Rout, P.K., 2000. Marwari goat of Indian desert. *Animal Genetic Resources Information*, 28, 35-42.

- Rout, P.K., Saxena, V.K., Khan, B.U., Roy, R., Mandal, A., Singh, S.K. & Singh, L.B., 2000. Characterisation of Jamunapari goats in their home tract. *Animal Genetic Resources Information*, 27, 43-52.
- SAS, 1998. PC SAS user's Guide. Statistics SAS Inst. Carry. N.C. USA..
- Sierra, A., Molina, A., Delgado, J., Hernandez, J. & Rivera, M., 1997. Zootechnical description of the Creole goat of the Oaxaca region (Mexico). *Animal Genetic Resources Information*, 21, 61-70.
- Sönmez, R., Şengonca, M. ve Alpbaz, A.G., 1974. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nde yetiştirilen Kilis keçilerinin verimleri üzerinde bir araştırma. . Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No. 239, 20s, Bornova, İzmir.
- Şengonca, M., Taşkın, T. ve Koşum, N., 2003. Saanen x Kıl keçi melezlerinin ve saf Kıl keçilerinin kimi verim özelliklerinin belirlenmesi üzerine eş zamanlı bir araştırma. *Türk. Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi.*, 27, 1319-1325.
- Tantia, M.S., Vij, P.K., Sahana, G., Jain, A. & Prasad, S.K., 2001. Beetal goats in their native tract. *Animal Genetic Resources Information*. 31, 65-74.
- Tuncel, E., Eliçin, A. ve Koca, A.R., 1976. Saanen x Kilis melezi sütçü keçilerin Antalya Bölge Ziraat Araştırma Enstitüsü koşullarına adaptasyonu üzerinde araştırmalar. I. Döl verimi, yaşama gücü ve süt verimi. Ankara üniversitesi. Ziraat Fakültesi Yıllığı. 26, 1, 93-106.





## Çanakkale Koşullarında Yetiştirilen Türk Saanen Oğlaklarına Ait Sağlık Uygulaması Kayıtlarında Aylık Hastalık İnsidansı Değişimi

Coşkun Konyalı<sup>1</sup>, Baver Coşkun<sup>2</sup>, Cemil Tölü<sup>2</sup>, Gürbüz Daş<sup>2</sup>, Türker Savaş<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lapseki MYO, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü

<sup>2</sup>Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü

<sup>1</sup>[ckonyali@comu.edu.tr](mailto:ckonyali@comu.edu.tr) Tel: 0 (286) 5226104-1022 Fax: 0 (286) 5226101

### Özet

Bu çalışmada Türk Saanen oğlaklarına ait sağlık uygulama kayıtlarından elde edilen sağlık uygulama insidanslarının aylar bazında değerlendirilmesi yer almaktadır. Elde edilen bulgulara göre, oğlaklarda en fazla sağlık uygulaması ishal vakalarına yapılmış olup bu anlamda mart ayı ishal vakalarının en fazla görüldüğü ay olmuştur. İnfeksiyöz hastalıkların ocak ve şubat aylarında en yüksek insidansa sahip olduğu görülürken, bu aylarda infeksiyözler nedeniyle oğlakların sırasıyla %19 ve %15'ine en az bir kez sağlık uygulaması yapılmıştır. Deri hastalıkları bağlamında sağlık kayıtlarının değerlendirilmesi göstermektedir ki, şubat ayı en yüksek sağlık uygulaması frekansına sahip aydır. Bu ayda oğlakların %20'sine en az bir kez sağlık uygulaması yapılmış olup, ektima hastalığı en fazla görülen deri hastalığı olarak bulgulanmıştır. Göz sorunlarının %19 insidans oranı ile en fazla ocak ayında görüldüğü tespit edilmiştir. Bu bulgular doğrultusunda dönemlere göre değişen hastalık sıklığı ve tipinin tespiti neticesinde yapılacak yönetsel düzenlemeler ve sağlık koruma uygulamalarının oğlak sağlığının korunmasında yol gösterici olacağı öngörülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Türk Saanen, oğlak hastalıkları, hastalık insidansı, sağlık kayıtları, sağlık uygulamaları

### Monthly Disease Incidence Variation on Health Application Records of Turkish Saanen Kids under in Canakkale Conditions

#### Abstract

This study included the assessment of monthly health application incidences of health application records obtained from Turkish Saanen kids. According to results, most health application was applied to diarrhoea events and the March was the month having higher application incidence. It was shown that infectious disease had higher application incidence in January and February and at least once health application was applied to goat kids 19% and 15%, respectively in these months due to infectious diseases. According to results of this study, the most health application due to skin diseases was in February. In this month, was applied at least once health application to 20% of all goat kids, and the most common skin disease was ektima. The most eye problems was recorded in January with the incidence rate of 19%. According to these results, the detection of disease frequency variation and disease types provides opportunity to managerial arrangements and establishment of preventive health applications, and this will be important way to protect of goat kid health.

**Keywords:** Turkish Saanen, goat kid diseases, disease incidence, health records, health applications

#### Giriş

Doğumla birlikte başlayan oğlak büyütme süreci ekonomik kayıpları önleme ve geleceğin ebeveynlerini kapsayan sağlıklı sürü tesisi oluşturma bakımından hassas bir dönemdir. Bağışıklık mekanizmasının tam oluşmadığı, çevresel etmenlere olan hassasiyetin en üst seviyede olduğu bu dönemde hayvan sağlığının sürdürülebilirliği önem arz etmektedir. Yenidoğanların hayatta kalma şansını arttıran faktörler olarak gebelik süresince ananın maruz kaldığı çevre ile oğlağın sahip olduğu genetik yapı ile doğum sonrası maruz kaldığı yetiştirme koşulları söylenebilir. Doğum sonrası dönemde her bir faktörün sağlık bozukluğuna neden olabilecek bir potansiyel etmen olduğu varsayımında bulunulduğunda yenidoğanlarda gözlenen hastalıkların çeşitliliği ve frekansı üzerinde durulması gereken noktalar olarak görülmektedir.

Büyükbaş hayvan yetiştiriciliğinden farklı olarak küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinde kayıt tutma işleminin sürü büyüklüğü ve genellikle ekstansif yetiştirme sisteminin uygulanması gibi nedenlerle yeteri kadar gerçekleşmediği bilinmektedir. Bunun sonucu olarak da keçi yetiştiriciliğinde sağlık kayıtlarına yönelik hastalık insidansı ve diğer parametrelere yönelik çalışma sayısı oldukça azdır. Bu bağlamda bu çalışmada sağlık uygulama kayıtlarının değerlendirilmesi neticesinde sağlık uygulama insidansı (SUI) bakımından doğum sonrası süreç oğlaklar temelinde irdelenmiştir.

### Özdek ve Yöntem

Çalışmanın hayvan materyalini Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Teknolojik ve Tarımsal Araştırma Uygulama Merkezi, Keçilik Birimi'nde yetiştirilmekte olan Türk Saanen genotipi süt keçisi oğlakları oluşturmuştur. Bu çalışmada, söz konusu birimde 2002-2008 yıllarında yetiştirilmiş olan 628 baş oğlağa ait sağlık uygulama kartına yazılmış olan bilgiler kullanılmıştır.

Genel itibarıyla geç gebelik ve doğumların başlangıcı aralık-ocak aylarına denk gelmekle birlikte ocak ve şubat ayları doğumların en sık gerçekleştiği aylardır.

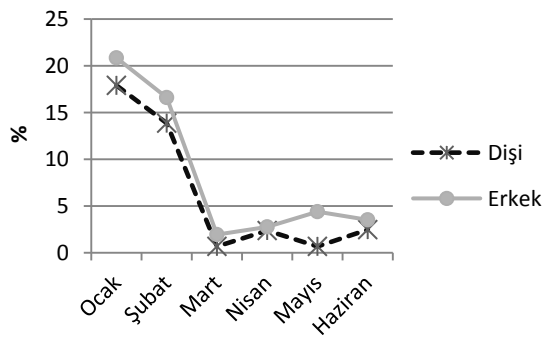
Doğumu takiben bir süre anasıyla doğum bölmesinde kalan oğlak veya oğlakların kolostrum almalarına özen gösterilmekte, bu anlamda sıkıntı yaşayan oğlaklara müdahale edilerek kolostrum almaları sağlanmaktadır. Doğum sonrası ilk bir haftalık süreçte anaları ile birlikte kalan oğlaklar, bir hafta sonrasında sütten kesime değin akşamları anaları ile kalmaktadır. Sürü araştırmalarda kullanılan hayvan materyalinden oluşması nedeniyle oğlakların sütten kesilmelerinde farklı yöntemler uygulanmakta olup genel olarak gerçekleştirilen uygulama, 10 kg canlı ağırlık ve 40 günlük yaş baz alınarak sütten kesim gerçekleştirilmektedir.

Çalışmanın verilerini rutin kontroller dışında bir ya da birden fazla hayvanda günlük görülen rahatsızlık/hastalık belirtileri ile söz konusu sağlık bozukluklarına yapılan uygulamalar oluşturmaktadır. Kayıtlarda sağlık problemlerine ilişkin belirtilerin sayısı farklılık gösterdiği ve tanıya imkân tanımadığından dolayı kayıt defterindeki sağlık problemleri sınıflandırılmıştır. Hastalık belirtilerinin sınıflandırılmasının ardından Excel paket programı kullanılarak sağlık uygulama insidansı (SUI) hesaplanmış ve grafik haline getirilmiştir.

### Bulgular ve Tartışma

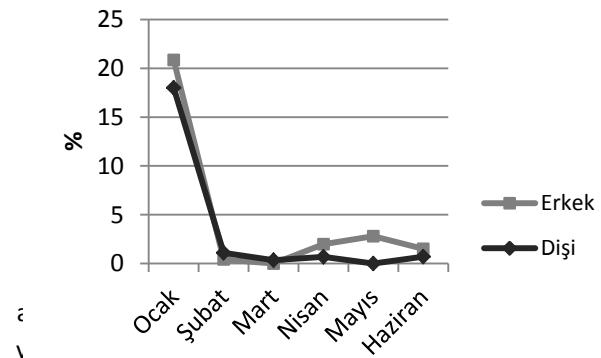
Çalışmadan elde edilen bulgulara göre mikrobiyal bir etmenden köken alan enfeksiyöz sağlık sorunlarının en fazla sağlık uygulaması gerektiren sağlık sorunlarından biri olduğu tespit edilmiştir. İnfeksiyöz kökenli sağlık sorunlarına yapılan sağlık uygulamalarının Ocak ve Şubat aylarında en yüksek insidansa sahip olduğu görülürken, bu aylarda erkeklerin %21, dişilerin ise %18'ine en az bir kez sağlık uygulaması yapılmıştır (Şekil 1).

**Şekil 1** İnfeksiyöz sağlık sorunlarına ait SUI'nin



aylara ve cinsiyete göre değişimi

**Şekil 2** Göz sorunlarına ait SUI'nin

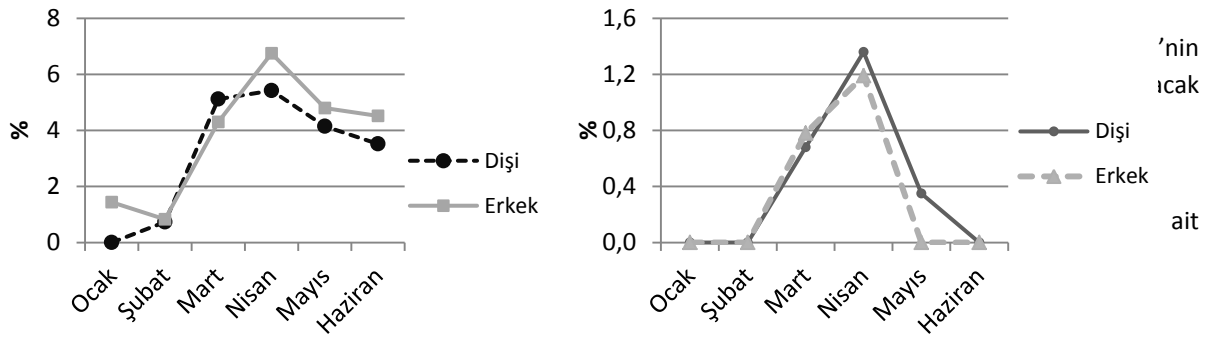


cinsiyete göre değişimi

Oğlaklarda en fazla sağlık uygulaması gerektiren enfeksiyöz kökenli sağlık sorunlarının başında göz sorunlarının geldiği tespit edilmiştir. Zira hastalık belirtileri bakımından sadece göz hastalıklarına yapılan uygulamaları içeren göz sorunlarının oğlaklarda yüksek oranda sağlık uygulama insidansına sahip olduğu belirlenmiştir (Şekil 2). Göz sorunlarına yönelik yapılan sağlık uygulamalarının Ocak ayında en yüksek insidansa

sahip olduğu görülürken, diğer aylarda söz konusu sağlık sorununa yönelik yapılan uygulamaların %1 gibi düşük bir seviyede olduğu bulgulanmıştır. Ocak ayında dişi oğlakların %18, erkek oğlakların ise %21'ine göz sorunları nedeniyle en az bir kez sağlık uygulaması yapıldığı tespit edilmiştir (Şekil 2). Koyuncu ve ark. (2006), Çanakkale yöresi süt keçisi işletmelerinde nedenini bilmedikleri göz hastalıklarının %42,11 ile oğlaklarda en sık rastlanan hastalıklardan olduğunu tespit etmişlerdir. Bu bağlamda yörede göz sorunlarının yaygın olduğu görülmektedir.

Oğlaklarda enfeksiyonal sağlık sorunları içerisinde yer alan ve sağlık uygulaması yapılan diğer sağlık sorunlarının olarak ektima ve göbek kordonu iltihabı gibi enfeksiyonel hastalıklar olduğu bulgulanmıştır. Ayrıca sınıflandırılan hastalık belirtilerinin deri hastalıkları olarak değerlendirilmesi yapıldığında, ektima hastalığının etkisi göze çarpmakta, özellikle Şubat ayı %15 sağlık uygulama insidans oranı ile dermatolojik sorunların varlığını göstermektedir. Süt emme dönemindeki kuzu ve oğlaklarda daha ağır seyrettiği belirtilen ektima hastalığının (Gumbrell ve Mcgregor; Odo, 2003), bu dönemdeki deri sorunlarının nedenini açıklamada yardımcı olmaktadır.



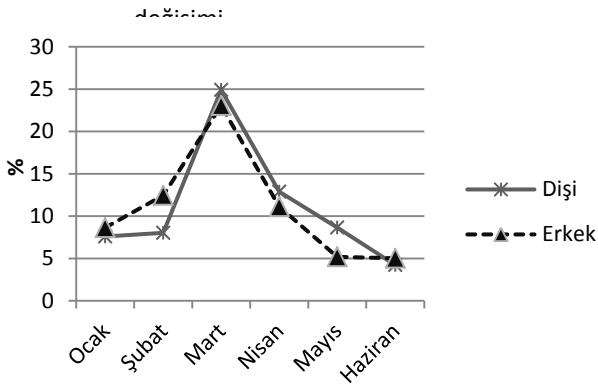
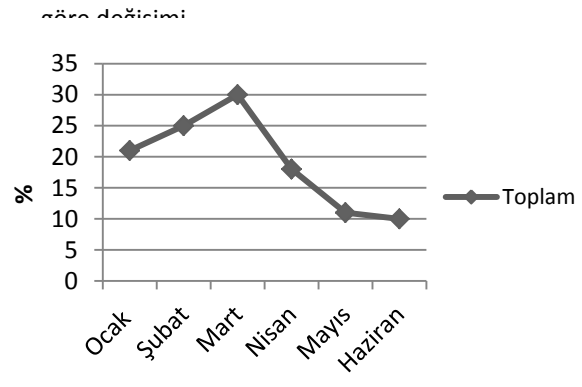
aylara ve cinsiyete göre değişimi

Oğlaklarda gözlenen zayıflama, iştahsızlık, halsizlik gibi genel sağlık sorunlarına yönelik yapılan sağlık uygulamalarının oğlakların infeksiyöz ve ishal vakalarına kıyasla daha düşük SUI'ne sahip olduğu görülmektedir. Ocak ve Şubat aylarında % 1 civarında SUI bulgulanmış iken, Mart ayıyla birlikte SUI'nin % 5-6 olduğu tespit edilmiştir. Nisan ayında dişi oğlakların %5'ine, erkek oğlakların ise %7'sine genel sağlık sorunları nedeniyle en az bir kez sağlık uygulaması yapılmıştır (Şekil 3).

Ayak-Bacak sorunlarından kaynaklanan sağlık uygulamalarının çok düşük düzeyde olduğu görülürken, Mart-Nisan ayları hariç ele alınan diğer aylarda sağlık uygulaması gerektiren bir sağlık sorununa rastlanmamıştır. Söz konusu aylarda da çok düşük olan SUI'nin %1 civarında olduğu bulgulanmıştır (Şekil 4).

İshal vakalarının en fazla sağlık uygulaması gerektiren sağlık sorunu olduğu görülmüştür. İshal vakalarının aylar itibariyle oldukça değişken bir insidansa sahip olduğu görülürken, Mart ayı %24 insidans oranı ile en fazla sağlık uygulamasının yapıldığı ay olarak bulgulanmıştır. Mart ayında erkek oğlakların %23, dişilerin ise %25'ine en az bir kez ishal vakaları nedeniyle bir sağlık uygulaması yapılmıştır (Şekil 5). Tölü (2009), Saanen oğlaklarında ishal görülme oranının %10-15, Kusiluka ve ark. (1998) ise keçilerde ishal oranlarının %14 ile %44 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Daş ve ark. (2005) yüksek mortalite oranlarının gözlemlendiği, hassas dönemlerden olan bu ilk 3 aylık dönemde hayvanların daha fazla özen ve dikkate ihtiyaç duyduklarını ifade etmektedirler. Söz konusu süreçte görülen ishal vakalarının kaynağını birçok faktörden alabildiği bilinmektedir. Yeni doğan oğlaklarda görülen ishali en önemli nedenleri olarak *E. coli*, Rotavirüs, *Cryosporidium* spp. ve *Salmonella* gibi infeksiyözlerin yanı sıra, süt alımındaki düzensizlikler, soğuk etkisi, yem değişimi, süttten kesim stresi gibi çevresel faktörler sayılabilir. Genel itibariyle doğum mevsimiyle birlikte artmaya başlayan ishallerin ilkbahar süresince devam ettiği görülmektedir.

Tüm sağlık uygulamalarının toplanarak toplam sağlık uygulama insidansının aylara göre değişimi incelendiğinde Mart ayı %30 insidans oranı ile en fazla sağlık uygulamasının yapıldığı aydır (Şekil 6).

**Şekil 5** İshal vakalarına ait SUI'nin**Şekil 6** Toplam SUI'nin aylara ve cinsiyete aylara ve cinsiyete göre

s

Mart ayına kadar artış gösterdiği ve bu aydan sonra sağlık uygulamaları frekansında bir azalmanın olduğu görülmektedir (Şekil 6). Mart ayında oğlakların %30'una en az bir kez sağlık uygulaması yapılmışken, Mayıs ve Haziran aylarında bu değer sırasıyla %11 ve %10'dur.

### Sonuç

Oğlaklarda doğum sonrası dönemde sağlık uygulama insidansının değerlendirildiği bu çalışma göstermiştir ki ishal ve infeksiyöz göz sorunları en fazla sağlık uygulaması gerektiren sağlık sorunlarıdır. Ayrıca ektima ve göbek kordonu iltihabı, artiritis, infeksiyöz deri sorunları ile zayıflama, halsizlik gibi genel sağlık bozukluklarının da doğum sonrası dönemde üzerinde durulması gereken sağlık bozuklukları oldukları belirlenmiştir. Cinsiyetler arasında sağlık uygulamalarının göze çarpan bir farklılık göstermediği, aylara göre sağlık sorunlarının farklılaştığı bulgulanmıştır. Bu bağlamda doğum sonrası süreçte ortaya çıkan sağlık bozukluklarının mortalite, sağlık giderleri, büyüme kayıpları gibi parametreler ile hayvanın sağlıklı olma hakkı temelinde sürü yönetimi ve özellikle sağlık koruma uygulamalarının düzenlenmesi gerekmektedir.

### Kaynaklar

- Daş G., Savaş T. ve Konyalı A., 2005. Süt Keçilerinde Oğlak Mortalitesi Üzerine Bir Araştırma Süt Keçisi Ulusal Kongresi 2005, 26-27 Mayıs, İzmir.
- Gumbrell R.C. ve McGregor D.A., 1997. Outbreak of severe fatal orf in lambs. Vet. Rec. 141, 150-151.
- Koyuncu E., Pala A., Savaş T., Konyalı A., Ataşoğlu C., Daş G., Ersoy İ.E., Uğur F., Yurtman İ.Y. ve Yurt H.H., 2006. Çanakkale Koyun ve Keçi Yetiştiricileri Birliği Üyesi Keçicilik İşletmelerinde Teknik Sorunların Belirlenmesi Üzerine bir Araştırma. Hayvansal Üretim 47(1): 21-27.
- Odo B.I., 2003. Comparative study of some prevalent diseases of ecotype goats reared in southeastern Nigeria. Small Rum Res, 50: 203-207.
- Tölü C., 2009. Farklı keçi genotiplerinde davranış, sağlık ve performans özellikleri üzerine araştırmalar. Çanakkale Onsekiz Mart Üni., Doktora Tezi.



## Keçi Yetiştiriciliğinde Sağlık Kayıtları: Kayıt ve Değerlendirmede Karşılaşılan Güçlükler

Coşkun Konyalı<sup>1</sup>, Baver Coşkun<sup>2</sup>, Türker Savaş<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lapseki Myo, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü

<sup>2</sup>Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü

<sup>1</sup>[ckonyali@comu.edu.tr](mailto:ckonyali@comu.edu.tr) Tel: 0 (286) 5226104-1022 Fax: 0 (286) 5226101

### Özet

Mevcut sürünün birtakım parametreler doğrultusunda sayısallaştırılmaması, yapılan yetiştirme ve üretimin belirsizliğine, kontrol edilememesine neden olur. Bu bağlamda sağlık kayıtları, ölçeği ne olursa olsun bir hayvancılık işletmesinin mutlak edinmesi gereken temel bir veri öbeği niteliğinde olup, tüm yetiştirme uygulamalarına etki eden; üretim, üreme, ıslah, verim ve karlılık gibi işletmenin temel bileşenlerinin merkezinde bulunan yönetsel bir argümandır. Bu bildiride keçi yetiştiriciliğinde sağlık kayıtlarının oluşturulmasından başlayarak analizine değin geçen süreçte dikkat edilmesi gerekenler, karşılaşılan güçlükler ve sonuç olarak bunlara ilişkin çıkarımların ortaya konması hedeflenmiştir. Sağlık kayıtları elde etmede ilk basamak uygun bir kayıt formu oluşturmakla başlamakta, amaca uygun parametrelerin elde edilmesi, bilgisayar ortamına aktarımı ve bu verilerin analizi süreçlerini kapsamaktadır. Sağlık kayıtlarının sahip olduğu veri yapısı itibarıyla bu verilerin analizinde kullanılacak yöntem ve programların seçimi önem arz etmektedir. Sonuç olarak, etkin bir kayıt sisteminin oluşturulması için doğrudan sahaya dayalı edinim temelinde sorunlar ortaya konmalı, verilerin elde ediliş süreci ve analitik değerlendirilmesinde standardizasyona önem verilmelidir.

**Anahtar Kelimeler:** Türk Saanen, sağlık kayıtları, sağlık uygulamaları, keçi yetiştiriciliği, keçi hastalıkları

### Health Records in Goat Husbandry: Encountered Difficulties in Record Keeping and Assessment

#### Abstract

If parameters obtained from having herd do not digitized, this may be cause indefinite breeding, production and unchecked applications in animal production. In this context, health records are basic data cluster for all animal husbandry enterprises, and these records are managerial arguments affecting to all production applications such as production, reproduction, genetic improvement, yield and profitability. In this paper, it was purposed to exhibit the most important points from establishment of health records until analyzing of these data, encountered difficulties and inferences relating to these results. The first step in obtaining proper health records is to start with creating an adequate registration form, and then it continues with obtaining relevant parameters, transferring to computer platform and finally health registration process was ended with analyzing of these data. In respect of data structure having health records is important to select analysis methods and programs. As a result, the standardization of registration components is the most important step as having effective health records and, the problems encountered during data obtaining and in analitic assessment processes should be exhibited to solve and realize applicable record keeping in goat production.

**Keywords:** Turkish Saanen, health records, health applications, goat production, goat diseases

#### Kayıt Tutma ve Keçi Yetiştiriciliği

Herhangi bir işletme ya da şirketin başarılı olmasının temelinde üretkenlik ve verimliliğinin analizi yatmaktadır. Sahip olunan verilerin niteliği ve niceliği ile bunların uygun bir şekilde analizinin yetiştirme uygulamalarına yönelik doğru sonuçlar almada ve bunlardan elde edilen sonuçlar sayesinde bugüne ya da yarına yönelik alınacak kararlara yön vermede esas olacağı unutulmamalıdır. Peter Drucker (1993) ölçemediğiniz hiçbir şeyi

kontrol edemez, kontrol edemediğiniz hiçbir şeyi de yönetemezsiniz diyerek, ölçümlemenin önemine vurgu yapmıştır. Bir hayvancılık işletmesinde hayvanların tanımlanması ile bunlara ve üretim süreci boyunca yürütülen çalışmalara yönelik verilerin amacına uygun bir şekilde toplanması ve kaydedilmesi, ölçümleme ile işletme analizinin yapılmasında temel oluşturmaktadırlar.

Amaca yönelik parametrelerin tespiti ve buna ilişkin verilerin toplanması ile bunların uzun süre kaynak oluşturacak şekilde muhafazası 'kayıt tutma'nın temelini oluşturmaktadır. Hayvansal üretim faaliyetinde bulunan her işletmenin tutması gereken kayıt çeşitleri göz önüne alındığında keçi yetiştiriciliği için de benzer kayıt envanterleri geçerlidir. Üreme kayıtları, verim kayıtları, hayvan ve yem varlığı kayıtları bunlardan sadece bazılarıdır. İşletme büyüklüğü ve profesyonelleşme derecesi tutulan kayıtların çeşitlilik ve şeklini belirlemektedir. Burada üzerinde durulması gereken birincil konu ülkemiz koşullarını yansıtan, ekstansif ya da yarı entansif bir yetiştirme sistemine sahip küçük aile işletmeleri şeklinde yapılan keçi yetiştiriciliği ve bu sisteme ilişkin kayıt tutma şeklidir.

Teknolojik gelişmeler ile birlikte mekanizasyon ve otomasyonun hayvan yetiştirme sistemlerinde kullanılması kayıt işlemlerinin gerçekleştirilmesinde bir devrim niteliğindedir. Bu sayede daha kaliteli veri toplama daha az işgücü ile gerçekleşmektedir. Fakat bunun her kayıt sistemi ve her işletme için geçerli olmadığı belirtilmesi gerekmektedir. Bu bağlamda kayıt çeşitlerine göre elde edilmiş şekilleri ve içerikler farklılaşmaktadır.

### **Sağlık Kayıtları**

Hayvancılık işletmelerinin en önemli gider kalemlerinden biri hastalık sağaltım masraflarıdır ve bu bağlamda geliri arttırmanın bir yolu da hastalıkları minimize etmektir. Veteriner hekim masraflarının yanında sağlık bozukluklarının çeşitli verimlerde gerileme ve kayıplara neden olduğu bilinmektedir. Hayvansal ürünlerin kalitesinin bozulması veya ölümlerin meydana gelmesi de ekonomik anlamda ciddi kayıplara neden olmaktadır. Bunun yanında birçok hastalık hayvan refahını olumsuz etkilemektedir. Sürü sağlığı yönetimi diğer tüm yetiştirme uygulamalarına etki eden, üretim-verim, üreme, ıslah ve karlılık gibi işletmenin temel ayaklarının merkezinde bulunmaktadır. Bu bağlamda sağlık kayıtları uğraşısının irdelenmesi, daha doğru ve amaca yönelik veri tabanı oluşturmaya olanak sağlayarak sürü sağlığı yönetiminin şekillenmesinde önemli bir araç olacaktır.

Kayıt tutmadaki kilit nokta hedefe uygun verileri doğru bir şekilde elde etmektir. Bu bağlamda toplanacak olan verilerin basit fakat öz bir şekilde elde edilmesi amacıyla işletme verileri farklı kayıt grupları dâhilinde elde edilmeli ve bu bakımdan da farklı kayıt envanterleri oluşturulması gerekmektedir.

Sağlık kaydı tutmadaki temel prensip hastalanan bireylerin ve sağlık bozukluğuna neden olan etkenlerin ortaya konmasıdır. Bu bakımdan hayvanların tanımlanması ve kimlik numaralarının doğru bir şekilde oluşturulması ve kayıt envanterine girilmesi gerekmektedir. Sürü sağlığı kayıt sisteminin birincil fonksiyonu, sağlık koruma programlarında kullanılan izleme uygulamalarında hastalık vakalarına ait insidans oranlarının periyodik raporlarının üretilmesini sağlamaktır (Nordlund ve Cook, 2004). Bu da yönetsel veya etkensel anlamda hastalık oluşumlarının irdelenebilmesine olanak sağlamaktadır. Ayrıca hastalık vakalarına ilişkin hastalık insidansları neticesinde hastalanma profilinin çeşitli parametreler doğrultusunda analizi mümkün olmakta, hastalanma frekansı yüksek bireylerin tespiti mümkün olmaktadır.

Genellikle bazı hastalıkların ilk belirtileri benzerdir. Bu da tanı koymada birtakım yanılgılar veya kısıtlara neden olmaktadır. Bu bakımdan gözlenen sağlık bozukluklarının detaylı bir şekilde bir uzman tarafından muayenesi gerekmektedir. Tespit edilen belirtilerin kaydı, sağlık kayıtları envanteri için uygun nitelikte olmalı, bu anlamda da standart kayıt sistemi oluşturulmalıdır.

Hayvanın hal ve davranışlarının iyi bilinmesi ve günün belli bir zamanında hayvanların izlenmesi, hayvanda olası hastalık-rahatsızlık durumunun tespitinde önemli bir teşhis aracı olacaktır. Ülkemizdeki işletmelerin birçoğu küçük çaplı, yetiştiricinin eğitim durumu düşük veya işletmelerde bir uzmanın yakından ve sürekli bulunmayışı söz konusudur. Rahatsızlık ya da hastalık görülen hayvanlara gerekli müdahalenin yapılması çoğunlukla yetiştirici tarafından gerçekleştirilmektedir. Bu bağlamda yetiştirici ya da çobanın (bakıcının) bilgisi önem kazanmaktadır.

**Kayıt Sürecindeki Güçlükler ve Öneriler**

Diğer kayıt çeşitlerinden farklı olarak sağlık kayıtlarının elde edilmesinin dikkate değer engellere sahip olduğu görülmektedir. Reneau ve Kinsel (2001) yüksek kaliteli sağlık kaydı tutmanın çok sayıda kilit faktöre bağlı olduğunu özetlemişlerdir.

Sağlık kaydı tutmada ilk adım optimum bilgi sunacak yeterlilikte kayıt formları oluşturarak, gereksinim duyulacak bilgilerin doğru bir şekilde kayıt edilmesidir. Sağlık kayıtları tutmadaki temel sorunlardan bazıları yetiştiricinin eğitim düzeyi ve kayıt tutmanın gerçekleştirilmemesi ile mevcut kayıtların eksik ya da hatalı oluşu olarak sıralanabilir. İlaveten yetiştirici koşullarında hastalıkların her zaman doğru tanı ve teşhisinin konamaması ile farklı kişilerin kayıtları arasındaki varyasyon kayıtların değerlendirilmesinde sorunlara yol açmakta, hastalıklara ilişkin frekansların hesaplanmasında gerçekten uzak sonuçlara neden olabilmektedir. Sağlık kayıtlarında hastalık, belirti, tanı ve teşhis olguları ile sağlık uygulamalarının hangisi/hangilerinin kayıt sistemine dahil olacağı tespit edilmelidir.

Sağlık kayıtlarının diğer kayıt tiplerinden önemli bir farklılığı kayıt edilecek parametrelerin tespiti ve ölçümlenme sürecidir. Diğer birçok kayıt sisteminde kayıt edilen özellikler doğrudan ölçme gibi objektif ve direkt tespit şeklinde veri elde etmeyi sağlar. Fakat sağlık kayıtları içeriği itibarıyla her zaman bu imkânı sağlamaz. Çoğunlukla gözlenen sağlık sorunlarının belirtileri kayıt sistemine işlenmekte, detaylı muayene ve laboratuvar sonuçlarına bağlı tanı koyma gerçekleşmemektedir. Genel itibarıyla birçok hastalığın-rahatsızlığın gözlenen belirtileri benzerdir. Ayrıca çoğu sağlık bozukluğu için uzman bir hekim ve kapsamlı bir klinik muayene gerekmektedir. Ülkemiz keçi yetiştiriciliği ve işletme yapıları göz önüne alındığında bunların her zaman mümkün olmayacağı aşikârdır. Buna rağmen hasta bireyin detaylı kontrolü neticesinde tespit edilen sorunların ve belirtilerin kayıt edilmesi sonraki bilgi edinimi bakımından önemli olacaktır. En doğru tanının bir uzman tarafından yapılan tetkikler neticesinde elde edileceği ve bunun da kayıt kalitesini yükselteceği unutulmamalıdır.

Normal durumundan farklılık gösteren ve sağlık sorunu gözlenen bireylerin detaylı muayenesi ve tespitlerin kayıt defteri ya da kartına işlenmesi gerekmektedir. Kaliteli kayıt sistemi oluşturmada önemli bir nokta sağlık kartına yazılan bilgilerin mümkün olduğunca standart olmasıdır. Bunu sağlamak birinci yol hasta muayenesinde belli gözlem parametrelerinin oluşturulması ve onların her kayıt kartına işlenmesidir. Diğer bir yol ise hayvan sağlığından sorumlu ve kayıt tutan kişiler arasında farklılığın azaltılmasıdır. Kişiler arasındaki farklılık bilgi seviyesi, uzmanlık derecesi ve tecrübeden kaynaklanabileceği göz önüne alınmalıdır. Nordlund ve Cook (2004), sağlık kaydı tutma disiplini içerisinde, tanımlama, terminoloji ve teşhis yeteneği bakımından sağlık uygulamalarından sorumlu kişiler arasında gözlenen varyasyonun önemli bir dezavantaj ve kısıtlama etmeni olduğunu belirtmişlerdir.

Kayıt sistemine kaydedilecek parametrelerin amaca uygun ve öz bir şekilde kayıt kartında yer alması gerekmektedir. Az sayıda parametre durumu açıklamada yetersiz olabileceği gibi, fazla sayıda parametre verilerin bilgisayar ortamına aktarımı ve analiz sürecinde sorunlara neden olmaktadır.

Sağlık bozukluğu görülen hayvanın detaylı kontrolü ve gözlenen hastalık-rahatsızlık belirtileri açık ve kolay anlaşılır bir şekilde kayıt edilmelidir. Eğer mümkünse vücut sıcaklığı, nabız, solunum hızı vb. sağlık parametrelerinin ölçümü ve kaydı tanı koymada yardımcı olacaktır. Çünkü geçmişe dönük kayıtların incelenmesi verilerin derlenmesi ve analizinde bilgi yanlışlığına veya eksikliğine neden olabilmektedir.

**Veri Girişi ve Değerlendirme Aşamalarındaki Güçlükler**

Sağlık kayıt sisteminin oluşumuyla birlikte gerçekleştirilen, planlanan her adım veri girişi ve sonraki değerlendirme aşamasını etkilemektedir. Bu yüzden verilerin bilgisayar ortamına aktarımı ve analizlerde kullanılacak analiz yöntemleri veya programları göz önüne alınarak sağlık kayıtları oluşturulmalıdır. Oluşturulacak kayıt sisteminde belirtiler mi, yalnızca tanı konulmuş hastalık adlarının mı yazacağı kararı alınması gerekir. Zira yetiştiricilik koşullarında ve uygulamada detaylı sağlık muayenesi ve laboratuvar analizleri yapılamadığından çoğu kez kayıtlar birtakım sağlık bozukluklarına ait belirtileri içermektedir. Verilerin bu şekilde girilmesi kolaylık sağlasa da analiz sürecinde bu belirtilerin gruplandırılması gereksinimi ortaya çıkmaktadır. Zira hayvan başına sağlık uygulama frekansının düşük olması analizlerde birtakım kısıtlara neden olmaktadır.

Hastalık belirtilerinin düşük frekansa sahip olmalarından dolayı bir araya getirilerek gruplandırılması gerekirken bu durumda da birtakım zorluklar görülmektedir. Benzer şekilde Sorensen ve Gianola (2002), hastalık veya sağlık bozukluklarının sınıflandırılması aşamasındaki sorundan bahsetmiş, ekstrem kategori problemlerinin varlığının sayısallaştırma zorluklarına neden olduğunu ve bunun da kullanılan modeli etkilediğini bildirmişlerdir. Sağlık uygulamalarına ait veriler yapıları itibariyle normal dağılım göstermemektedir. Kesikli veri olarak ele alınan bu veri havuzu içerisinde '0' (rakamının) yani belirli bir dönemde sağlık uygulaması yapılmayan hayvan sayılarının fazla olması histogramda dağılımın sıfır etrafında yoğunlaştığını göstermektedir. Bu da analizlerden önce verilerin işlenerek, transformasyon gibi yöntemlerin yapılmasına neden olmaktadır. Yine birçok hastalığın kaydı hastalık görülme (1) ve görülme (0) şeklinde kesikli özellik olarak gerçekleşmektedir. Fakat doğrusal istatistiksel modeller normalite varsayımı doğrultusunda analiz ettiği için bu modeller bu özelliklerin genetik parametre tahmini için pek uygun değildir (Kadarmideen ve ark., 2000). Gianola (1982), kategorik verilerin analizinde doğrusal olmayan karışık modellerin, doğrusal modellere kıyasla teorik olarak daha iyi sonuç verdiğini bildirmiştir.

Zwald ve ark. (2004), belirli bir hastalığa yönelik yapılan kayıtlar üzerinden kalıtım derecesi tahminlemesinin güçlüğüne değinmiş ve koruyucu uygulamalar ile sağlık sorunlarına yapılan uygulamaların hastalıkların insidans oranlarını değiştirdiğini belirtmiştir. Çünkü bir hastalık görüldükten ve tespit edildikten sonra yapılan sağlık uygulama frekanslarının daha az olduğu görülmektedir. Rutin olarak ve koruyucu amaçlı yapılan uygulamalar ile hastalığa yönelik yapılan sağlık uygulamalarının birbirine geçmesi sağlık sorunları-hastalıklar arasında frekans farklılığına neden olacaktır.

### **Sonuç**

Sağlık kayıtları bir hayvancılık işletmesinin mutlaka tutması gereken kayıt envanterlerinin başında gelmektedir. Diğer kayıt çeşitlerinden farklı olarak sağlık kayıtlarının kendisine özgü bir takım kısıtlara sahip olduğu görülmektedir. Etkin bir kayıt sistemi için kayıtlarda kullanılacak sağlık parametrelerinin yeterli bilgiyi sağlayacak şekilde standardize edilerek seçilmesi gerekmektedir. Kayıt tutma formu oluşum aşamasından itibaren kayıt, bilgisayar ortamına aktarım, veri işleme ve analiz süreçleri önceden planlanarak, kaliteli kayıt ve bundan maksimum fayda sağlanacağı unutulmamalıdır.

### **Kaynaklar**

- Drucker P. (1993). *The Practice of Management* (Reissue edition). New York, NY: Harper Business.
- Gianola D., (1982). Theory and analysis of threshold characters. *Journal of Animal Science* 54, 1079–1096
- Kadarmideen H.N.R. ve Thompson S.G., 2000. Linear and threshold model genetic parameters for disease, fertility and milk production in dairy cattle. *Animal Science Publications*, Volume 71, Part 3.
- Nordlund K.V. ve Cook N.B., 2004. Using herd records to monitor transition cow survival, productivity, and health. *Vet Clin Food Anim* 20:627-649.
- Reneau JK, Kinsel ML. Record systems and herd monitoring in production-oriented health management programs in food-producing animals. In: Radostits OM, editor. *Herd health*. 3rd edition. Philadelphia: WB Saunders; 2001. p. 107–46.
- Sorenson D. ve Gianola D., 2002. *Likelihood, Bayesian and MCMC Methods in Quantitative Genetics*. Springer-Verlag. New York.
- Zwald N.R, Weigel K.A., Chang Y. M., Welper R. D. ve Clay J. S., 2004. Genetic Selection for Health Traits Using Producer-Recorded Data. I. Incidence Rates, Heritability Estimates, and Sire Breeding Values. *J. Dairy Sci.* 87:4287–4294.





## Yetiştirici Koşullarında Bulunan Norduz ve Karakaş Koçlarının Spermatolojik Özellikleri

Kadir Kırk

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü pk:65080 - VAN

e-mail:kkirk@yyu.edu.tr

### Özet

Bu çalışmada, Van İli yetiştirici koşullarında bulunan, 2-8 değişik yaşlı, 12 baş Norduz ve 13 baş Karakaş koç kullanılmıştır. Koçlardan sperma toplama işlemi, vajen yöntemi ile, 5 gün süreyle ve günde tek ejakülat alınarak yapılmıştır. Elde edilen sperma ejakülatlarının spermatolojik özellikleri, Norduz ve Karakaş koçlarında sırası ile ortalama; ejakülat miktarı 1.9-1.4 ml, pH 6.9-6.8, kitle hareketi 4.5-4.5, spermatozoa motilitesi %94.5-96.5, spermatozoa yoğunluğu  $2.16 \pm 0.09 - 1.23 \pm 0.11 \times 10^9$ /ml, anormal spermatozoa oranı % 6.8-7.2 ve ölü-canlı spermatozoa oranı % 7.3-6.9 olarak belirlenmiştir. Spermatolojik özellikler bakımından koçlar arasındaki farklılık, sperma miktarı, spermatozoa yoğunluğu ve anormal spermatozoa oranları bakımından istatistiki olarak önemli bulunmuştur ( $P \leq 0.05$ ). Spermatolojik özellikler bakımından, ırklar arasında belirlenen farklılıkların, sürülerin ve popülasyonların döl verim özelliklerini önemli düzeyde etkileyeceği söylenebilir. Bölge koşullarında, koyun sürülerin döl verim özelliklerinin iyileştirilmesi için, doğal aşımdaya kullanılacak koçların, koç katımı öncesi spermatolojik özellikleri belirlendikten sonra kullanılmalarının, sürülerin döl verim etkinliklerinin arttırılabileceği söylenebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Norduz, Karakaş, Yapay Vajen, Spermatolojik Özellikler

### Spermatological Characteristics of Norduz and Karakas Rams on the Farmer Conditions

#### Abstract

This study was carried out at different 2-8 year ages, 12 head Norduz and 13 head Karakaş rams was used from detection of semen characteristics. Semen collection was used by IV method, continue to since 5 days and one ejaculat was collected to each ram from per day. Semen were determined on ejaculates taken for 5 consecutive days characteristics of semen ejaculates during the research days, was found respectively Norduz and Karakaş rams mean to respectively; Semen characteristics of semen volume 1.9-1.4 ml, pH 6.9-6.8, mass activity 4.5-4.5, spermatozoa motility 94.5-96.5%, spermatozoa concentration  $2.16 \pm 0.09 - 1.23 \pm 0.11 \times 10^9$ /ml, abnormal spermatozoa percentage 6.8-7.2 %, dead/live spermatozoa rate on 7.3-6.9%. The semen characteristics differency between Ram breeds, on semen volume, spermatozoa concentration and abnormal spermatozoa rate was significant found ( $P \leq 0.05$ ). This reason were most significant effected flock and population reproduction characteristics. Improvement of the reproductive caharacteristics, semen caharacteristics will prepare before every mating season, after rams are useful on natural mating or AI on ewe flocks at the local farmers conditions in the rural region.

**Key words:** Norduz, Karakaş, AV, Semen characteristics

#### Giriş

Norduz ve Karakaş, koyun ırkları, Van İli koyun yetiştiriciliğinin, yaklaşık %65.0-70.0'ini oluşturmaktadır. Her iki ırkın, döl, süt ve et verimi bakımından, bölgede var olan diğer yerli ırklara nazaran, bölgesel avantajları, bu ırkların, popülasyondaki oranlarının artmasına neden olmaktadır. Serbest koç katımı yöntemi şeklinde uygulanan koç katım yönteminde, birim koçtan yararlanma oranı 1:20-25 olup, çok düşüktür. Bununla birlikte, damızlıkta kullanılan koçların, verim özellikleri, herhangi bir ıslah kriterine göre değerlendirilmeden ve üreme özellikleri bakımından, bilimsel veya teknik analizler yapılmadan 7-8 yıl süre ile damızlıkta kullanılmaktadırlar.

Bu durum, bölge popülasyonunda ve sürülerde, tüm verimleri önemli düzeyde etkileyen döl veriminin de, sürekli azalmasına neden olmaktadır (Kirk, 2010k). Böylece, mevcut koyun yetiştiriciliği, her geçen gün önemini yitirerek, bölge koşullarındaki alternatif geçim kaynakları ile rekabet edemez duruma gelmektedir. Son birkaç yıl daha da belirginleşen, koyun et, süt vb. ürünlerinin üretimlerinin giderek azalması ve bu ürünlerin fiyatlarının, eşdeğer hayvansal ürün fiyatlarının %35-45 üzerine çıkmasına neden olmuştur. Kırsal alanda, bölgesel coğrafik ve ekolojik koşullar nedeniyle, sadece koyun yetiştiriciliği ile yaşamlarını sürdüren, düşük gelirli, kırsal nüfusun, koyun yetiştiriciliğinin tükenme noktasına gelmesi ile, bu hayvansal üretim alanından elde ettikleri gelir düzeyleri hızla azalmaktadır. Bölge koşullarında koyun yetiştiriciliğinin giderek azalması sonucu, özellikle sınır bölgelerinin göçlerle boşalmasına, göçün yapıldığı bölge ve illerde de, sosyo-kültürel ve ekonomik sorunların, toplumsal boyutta artmasına neden olmuştur. Bu nedenle, bölge koşullarında, geçmişte var olan koyun yetiştiriciliğinin, sürdürülebilir ekonomik boyutuna hızla kavuşturulması için, özellikle erkek bireylerin üreme özellikleri test edilerek, doğal aşım veya yapay tohumlamada kullanımları etkin hale getirilmelidir (Colas, 1979; Tsakmakidis, 2010). Damızlıkta kullanılacak erkek materyalin, morfolojik ve fizyolojik özellikleri test edilerek, damızlıkta ve aşımında kullanılmaları durumunda, popülasyonların ve sürülerin döl verim özellikleri % 15-25 oranında arttırılabilir (Hara ve ark., 2010; Kirk ve ark., 2002). Bu çalışmanın amacı; Van İli yetiştirici koşullarında bulunan, koyun sürülerinin verim özelliklerinin arttırılmasında, doğal aşım veya yapay tohumlamada kullanılacak, damızlık koçların, koç katımından önce, bazı makro ve mikro spermatolojik özelliklerinin belirlendikten sonra koç katımı programında kullanımının koç etkinliği ve sürü üreme özelliklerinin iyileştirilmesini sağlamaktır.

## **Materyal ve Yöntem**

### ***Materyal***

Bu çalışmada materyal olarak, 2-8 karışık yaşlı 12 baş Norduz ve 13 baş Karakaş, koç kullanılmıştır.

### ***Yöntem***

Bu çalışmada, koçlardan sperma toplama işleminde, yapay vajen yöntemi kullanılmıştır. Koçlardan 5 gün süre ile, günde bir defa alınan sperma ejakülatlarının bazı makroskopik ve mikroskopik spermatolojik özellikleri belirlenmiştir. Spermatolojik özelliklerin istatistiki analizlerinde ise SAS-GLM 1997 prosedürü kullanılmıştır. (Kirk ve Gürsoy, 1995; Kirk, 2010k; Olesen, 1993).

## **Bulgular ve Tartışma**

Bu çalışmada, Van İli yetiştirici koşullarında, yıl boyu koyun sürüleri içerisinde karışık olarak yetiştirilen, doğal aşımında kullanılan koçların, bazı makro ve mikro spermatolojik özellikleri belirlenmiştir (Çizelge 1).. Yapay vajen yöntemi ile 5 gün süre ile her koçtan günde bir defa alınan sperma ejakülatları, spermatolojik özellikler bakımından incelenmiştir

Buna göre; yapay vajen yöntemi ile elde edilen ejakülatların spermatolojik özellik ortalamaları Norduz ve Karakaş koçlarında sırasıyla; ejakülat miktarı 1.9-1.4ml, pH 6.9-6.8, Kitle hareketi 4.5-4.5, spermatozoa motilitesi %94.5-96.5, spermatozoa yoğunluğu  $2.16 \pm 0.09 - 1.23 \pm 0.11$  ( $\times 10^9$ /ml), anormal spermatozoa oranı %6.8-7.2, ölü-canlı spermatozoa oranı %7.3-6.9 olarak belirlenmiştir (Kirk ve Gürsoy., 1995; Marco-Jiménez ve ark., 2005; ). Norduz koçlarının, ejakülat miktarı, spermatozoa yoğunluğu, anormal spermatozoa oranı ve ölü-canlı spermatozoa oranı değerleri bakımından,

istatistiki olarak Karakaş koçlarından önemli düzeyde yüksek olduğu belirlenmiştir ( $P \leq 0.05$ ) (Kirk, 2001). Bu durumun, aynı koşullarda benzer yaşlarda bulunan koçların, ırk farklılığından kaynaklanabileceği söylenebilir. Bununla birlikte, sperma toplama sıklığının benzer çalışmada, tekrarlanması durumunda, spermatolojik özellikler bakımından ırklar arasındaki farklılığın isabet düzeyi artabileceği söylenebilir. Bu sonuçların, çeşitli benzer çalışmalar ile uyum gösterdiği söylenebilir (Kirk, 2010; Langford ve ark., 1989; Lezama ve ark., 2001; Windsor, 1997). Bu çalışmadan elde edilen diğer bir sonuca göre, Van İli koyun popülasyonlarında bulunan koçların, koç katımı döneminde, sürü içerisinde bulundurulma süresi ve aşım etkinliği ve popülasyon ve sürülerin döl verim etkinliğine olumlu katkılar sağlanabileceği söylenebilir.

Çizelge 1. Norduz ve Karakaş Koçlarının Bazı Spermatolojik Özellikleri

Özellikler	Norduz (n=12)	Karakaş (n=13)
Ejekülat Sayısı	5	5
Ejekülat miktarı	1.9	1.4
pH	6.9	6.8
Kitle Hareketi (1-5)	4.5	4.5
Spermatozoa Motilitesi (%)	94.5	96.5
Spermatozoa Yoğunluğu (X10 <sup>9</sup> /ml)	2.16±0.09	1.23±0.11
Anormal Spermatozoa Oranı(%)	6.8	7.2
Ölü-Canlı Spermatozoa Oranı(%)	7.3	6.9

### Sonuç

Bu çalışma ile, yetiştirici koşullarında bulunan Norduz koçlarının, spermatolojik özellikler bakımından, Karakaş ırkı koçlardan daha iyi düzeyde olduğu belirlenmiştir. Ancak, koç katımı dönemi uzunluğu, aşımda kullanılacak koçların sürüde bulundurulma süresi, koç katımı dönemi öncesi, koç katımı dönemi ve koç katımı dönemi sonrası, koçlara uygulanan bakım ve besleme koşulları ile, aşımın yapıldığı yılın iklim özellikleri ve aşımda kullanılan bir koçun, bir günde yaptığı aşım sayısı veya sperma toplama sıklığı vb. gibi faktörlerin spermatolojik özelliklerin kalitesini doğrudan etkilediği göz önünde bulundurularak, bu gibi çalışmaların tekrarlanması gerekir (Amir ve ark., 1986; Kırk ve ark., 1998; Kırk ve ark.,2002). Norduz ve Karakaş ırkı koyun yetiştiriciliği; bu iki ırkın, geçmişten günümüze uzun yıllardır süregelen doğal seleksiyon sonucu, bugünkü popülasyon büyüklüğünü halen birçok lokal bölgede korumaktadır. Bu nedenle, mevcut popülasyonun, kontrollü koç kullanımı ile, gelecek generasyonlara, verim ıslahı yapılarak ulaşılabileceği söylenebilir. Çünkü üreme özellikleri belirlenmiş, koçların doğal aşımında etkin kullanımları ve bir koçun aynı sürüde iki yıldan fazla kullanılmaması gibi, aşım ilkelerinin oluşması durumunda, hem bölge koyun yetiştiriciliği, hem de birim hayvan başına elde edilecek verimler yükseltilebilecektir. Bununla birlikte, bu çalışmanın, saha koşullarında uygulanabilmesi durumunda;

1. Erkek materyal bakım masraflarının azalması ile, sürülerin koç katım masrafları minimum düzeye çekilebilir
2. Koç kullanım etkinliğinin artması ile, koç katım süresi aşımın %85-90'ının meydana geldiği dönemlere çekilebilir
3. Kontrollü koç kullanımının yaygınlaşması ile, ıslah yapılacak popülasyon ve sürülerde verim özellikleri bakımından varyasyon artırılabilir
4. Sürülerin ve popülasyonun döl verim özellikleri iyileştirilebilir
5. Üretim, damızlık seçimi, ıslah uygulamaları ve pazarlama gibi dönemlerde, verimlilik sağlanır
6. Üreme özellikleri belirlenmiş damızlık erkek bireylerin aşım veya yapay tohumlamada kullanımları ile, yüksek verimli sürdürülebilir ekonomik koyun yetiştiriciliği geliştirilirken, koyun yetiştiriciliği ile yaşamlarını sürdüren kırsal nüfusun da, sürdürülebilir sosyo-ekonomik ve sosyo kültürel gelişim ve değişimlerine ivme kazandırılabilir.

### Kaynaklar

- Amir, D., Gacitua, H., Ron, M., Lehrer, A.R., 1986. Seasonal variation in semen characteristics and the fertility of finn cross rams subjected to frequent ejaculation. *Animal Reproduction Science*, Volume 10, Issue 1, January 1986, Pages 75-84.
- Colas, G. , 1979. Fertility in the ewe after artificial insemination with fresh and frozen semen at the induced oestrus, and influence of the photoperiod on the semen quality of the ram. *Livestock Production Science*, Volume 6, Issue 2, April 1979, Pages 153-166
- Hara, L.O., Hanrahan, J.P., Richardson, L., Donovan, A., Fair, S., Evans, A.C.O., Lonergan, P., 2010. Effect

- of storage duration, storage temperature, and diluent on the viability and fertility of fresh ram sperm. *Theriogenology*, Volume 73, Issue 4, 1 March 2010, Pages 541-549.
- Kirk, K., Gürsoy, O., 1995. Reproductive Performance of Awassi Ewes With Artificial Insemination Using Fresh Semen. Regional Symposium on: Integrated Crop Livestock System in The Dry Areas of West Asia and North Africa. 292-299. Improvement of Crop-Livestock Integration Systems in West Asia and North Africa ed. N. Haddad, R. Tutwiler and E. Thomson. 6-8 November 1995. Amman- Jordan.
- Kirk, 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.
- Kirk K., 2001. *İvesi Erkek Kuzularda Testislerin Morfolojik ve Fizyolojik Gelişimi*. Ç.Ü. Fen Bil. Enst., Doktora Tezi, Kod No: 620. 2001. Adana- Türkiye.
- Kirk, K., Özgüven, T., Gürsoy, O., Saban, E., 2002. İvesi Erkek Kuzularda Testislerin Fizyolojik (Hormonal ve Fizyolojik) Gelişimi. III. Ulusal Hayvancılık Kongresi. Ankara Üniv. Ziraat Fakt. Zootekni Böl. 14-16 Ekim 2002 Ankara
- Kirk, K., 2010k. Yapay Vajen Yöntemi İle Norduz Koçlarından Alınan Sperma Ejekülatlarının Spermatolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. IV. Ulusal Veteriner Jinekoloji (Uluslararası Katılımlı) Kongresi. 4-7 Kasım 2010 Papillon/Ayscha Belek – Antalya.
- Langford, G. A., Shrestha, J. N. B., Marcus, G. J., 1989. Repeatability of scrotal size and semen quality measurements in rams in a short-day light regime. *Animal Reproduction Science*, Volume 19, Issues 1-2, May 1989, Pages 19-27
- Lezama, V., Orihuela, A., Angulo, R., 2001. Sexual behavior and semen characteristics of rams exposed to their own semen or semen from a different ram on the vulva of the ewe. *Applied Animal Behaviour Science*, Volume 75, Issue 1, 13 December 2001, Pages 55-60.
- Marco-Jiménez, F., Puchades, S., Gadea, J., Vicente, J.S., Viudes-de-Castro M.P., 2005. Effect of semen collection method on pre-and post-thaw Guirra ram spermatozoa. *Theriogenology*, Volume 64, Issue 8, November 2005, Pages 1756-1765.
- SAS User's Guide. 1997. Statistical Analysis System. SAS Institute Inc., Cary, N.C. USA.
- Tsakmakidis, I.A., 2010. Ram semen evaluation: Development and efficiency of modern techniques. *Small Ruminant Research*, Volume 92, Issues 1-3, August 2010, Pages 126-130
- Windsor, D. P., 1997. Variation between ejaculates in the fertility of frozen ram semen used for cervical insemination of merino ewes. *Animal Reproduction Science*, Volume 47, Issues 1-2, May 1997, Pages 21-29.



## Karya Kuzularda Büyüme Özellikleri

Orhan Karaca, Onur Yılmaz, İbrahim Cemal<sup>#</sup>

Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Aydın  
e-posta: cemal\_i@yahoo.com Tel: 532-6659523 Faks: 256-7727233

### Özet

Bu çalışmada, Batı Anadolu'da yaygın olarak yetiştirilen Karya koyunların doğumda canlı ağırlıkları, kuzu doğum ağırlığı, kuzuların yaş dönemlerine göre canlı ağırlık (CA) ve ortalama günlük canlı ağırlık artışlarını (OGCAA) içeren bazı büyüme ve gelişme özellikleri belirlenmiştir. Çalışma, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü (TAGEM) tarafından koordine edilip desteklenen "Halk Elinde Ülkesel Küçükbaş Hayvan Islahı Projesi" kapsamında alt proje olarak yer alan "Karya Koyunu Geliştirme Projesi" bünyesindeki Adnan Menderes Üniversitesi-Grup Koyun Yetiştirme Programı (ADÜ-GKYP) elit sürüsü ile Aydın ve Denizli illerindeki ara elit veya taban sürü pozisyonundaki 95 yetiştirici işletmesinde bulunan Karya koyunlarda 2007-2010 yılları arasında yürütülmüştür. Doğumda koyun canlı ağırlığı ve kuzu doğum ağırlığına ilişkin genel ortalamalar sırasıyla 51.90 ve 3.65 kg olarak belirlenmiştir. Yıllar arası ve tabakalar arası performans ayrımları istatistiki olarak çok önemli ( $P<0.01$ ) bulunmuştur. Elit, ara elit ve taban sürüler için sırasıyla 51.6, 52.5 ve 51.6 kg genel ortalamaya sahip olan doğumda koyun canlı ağırlığı bakımından il, yıl, tabaka, doğum ayı ve yaş faktörlerinin alt seviyelerinin ortalamaları arası şekillenen farklılıkların tümü istatistiki olarak çok önemli ( $P<0.01$ ) bulunmuştur. Aydın ve Denizli illerinde 30, 60, 90, 120 ve 150. gün kuzu CA ortalamaları sırasıyla 10.6, 17.2, 22.5, 26.3 ve 30.75 kg, OGCAA değerleri ise sırasıyla 212, 201, 208, 192 ve 171 g olarak tespit edilmiştir. Bu çalışmadan elde edilen veri tabanı ve bilgiler, 2011 yılında ikinci beş yıllık dönemine başlanan çalışmalara yön verecek, işletilen ıslah programı kapsamında devreye sokulması planlanan seleksiyon indeksinin oluşturulması için gerekli temel parametreleri sağlayacaktır.

**Anahtar Kelime:** Karya koyunu, doğum ağırlığı, canlı ağırlık, günlük ağırlık artışı

### The Growth Characteristics of Karya Lambs

#### Abstract

The aim of this study was to determine live weights of ewes at birth, lamb birth weights, monthly lamb growth rates and average daily gains in Karya lambs. This research was conducted between 2007 and 2010 on the Karya sheep in elite flock of Adnan Menderes University Group Sheep Breeding Scheme (ADÜ-GKYP) and ninety-five (95) breeders' flock (multiplier and base flocks) in Aydın and Denizli provinces. The least square means for ewe live weight at birth and lamb birth weight were found as 51,90 and 3,65 kg, respectively. The variation created by years and flocks were found statistically significant ( $P<0.01$ ). The least square means of sheep live weight in elite, multiplier and base flocks were found as 51.6, 52.5 and 51.6 kg, respectively. The variation created by provinces, years, flocks, birth months and ages were significant ( $P<0.01$ ). The least square means for live weights of lambs at an average age of 30, 60, 90, 120 and 150 days were estimated as 10.6, 17.2, 22.5, 26.3 and 30.75 kg, respectively. Means for average daily gains of lambs for 0-30, 0-60, 0-90, 0-120 and 0-150 days were 212, 201, 208, 192 and 171 g, respectively in Aydın and Denizli. The results that obtained from the first five years of present study will be a guide for the second five-year period of the project and will provide basic parameters required to create a selection index.

**Key Words:** Karya sheep, lamb birth weight, live weight, daily gain

## Giriş

Ülkemiz koyun varlığında son 20-25 yıldır önemli bir azalma söz konusudur. Doğal olarak koyun et ve süt üretiminin de toplam üretim içindeki payı azalmıştır. Yapılan istatistikler kuzu üretiminde de ciddi bir düşüşün olduğunu göstermektedir (TUİK, 2009). Döl veriminin yükseltilmesine ve tanımlanmasına yönelik çalışmalar ile kuzu eti üretimine yönelik faaliyetlerde, kuzularda büyüme ve gelişme özellikleri önemli kriterler olarak karşımıza çıkmaktadır (Yılmaz ve ark., 2009; Cemal ve ark., 2009).

Türkiye’de hayvan başına elde edilen karkas ağırlığı kuzularda 13-17 kg arasında değişmektedir (Akçapınar, 1994; Odabaşoğlu ve Bolat, 1988). Karkas ağırlığının düşük olmasında, Türkiye’de koyunculunun büyük miktarda (% 97) düşük verimli yerli ırklara dayalı olmasının yanında, erken kuzu kesimi ve hayvanların entansif besiyeye alınmaksızın mezbahaya sevk edilmesi büyük rol oynamaktadır (Günlü, 1996; Yalçın, 1990). Koyunculukta et üretiminin iyileştirilmesinde temel kriter olarak gelişme ve karkas özellikleri üzerinde durulmaktadır (Karaca ve ark., 1999). Kuzularda canlı ağırlıklar ve etkili olabilecek sistematik çevre etmenlerine ilişkin araştırmalar (Karaca ve Bıyıkoğlu, 1990, Notler et al., 1975) yaygın biçimde yapıla gelmektedir. Ülkemizde kasaplık kuzu üretimine yönelik melezleme çalışmalarının da (Gönül, 1974; Cengiz ve ark., 1989) kayda değer olduğu kolaylıkla söylenebilir.

Karya, Batı Anadolu’da son dönemlerde yaşanan entansifleşme eğilimi sonucunda yetiştiricilerin isteyip son 20 yıllık süreçte melezleme ile şekillendirdikleri ve bölgede hızla yaygınlaşan bir koyun genotipidir. Genotipin esas yapısını yüksek doğurganlığa sahip Sakız ırkı ile et verim ve kalitesi anlamında ön plana çıkan Kıvırcık ırkı oluşturmakla birlikte kimi yöresel genotiplerin de oluşuma sınırlı düzeyde katkısı söz konusudur. Ege bölgesindeki bazı illerde oldukça yaygın olan Karya koyunların hem yetiştirici koşullarında performanslarının tanımlanmasına yönelik temel araştırmalar yapmak, hem de piyasa ve yetiştirici istekleri de göz önüne alınarak eldeki materyale morfolojik ve verim özellikleri bağlamında bir format kazandırılması amacıyla Adnan Menderes Üniversitesi - Grup Koyun Yetiştirme Programı (ADÜ GKYP) isimli bir yapılanma 1994 yılından itibaren devreye sokulmuştur.

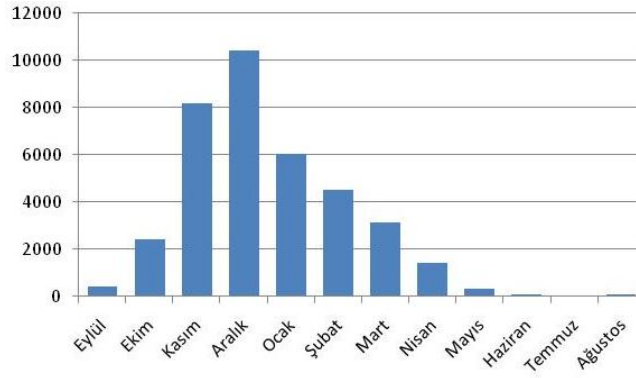
Başlangıçta 1500 baş hayvanı içeren ve Aydın ili ile sınırlı olan çalışmalar, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü (TAGEM) tarafından desteklenen ve ilk aşaması 5 yıl sürecek olan “Halk Elinde Ülkesel Küçükbaş Hayvan Islahı” projesi kapsamında yer alan “Karya Koyunu Geliştirme Projesi” isimli alt projenin 2006 yılında devreye girmesi ile Aydın ve Denizli illerinin her birinde 6300 baş olmak üzere toplam 12600 baş hayvanı içerecek şekilde genişletilmiştir. Dinamik bir yapılanmanın doğrudan hedef kitle olan yetiştirici koşullarında devreye sokulması programın temel özgülüğüdür (Karaca ve ark., 2009a; Karaca ve ark., 2009b; Cemal ve Ark., 2009; Yılmaz ve ark, 2009).

Aydın ilinin de dahil olduğu Batı Anadolu’nun birçok ilinde kuzular süttan kesimde süt kuzu olarak erken yaşta kesime sevk edilmektedir. Dolayısıyla pazarlama dönemi, süttan kesimle eşdeğerdir. Bu çalışmada, Karya kuzuların pazarlama dönemine kadar ki büyüme özelliklerinin ortaya konması amaçlanmıştır.

## Materyal ve Metot

Araştırmanın hayvan materyalini 2007-2010 yılları arasında Aydın ve Denizli illerinde 1 elit (ADÜ-GKYP), 11 ara elit ve 84 taban sürüde bulunan Karya koyunlardan elde edilen 28658 baş kuzu oluşturmuştur. Çalışma kapsamında yer alan Elit, Ara Elit ve bazı Taban sürülerde (n=3413) koç katım mevsiminde kızgınlıklar 14 gün süreli flugestone acetat Syncro-Part vaginal sünger uygulaması ve sünger çıkartılması anında 500 IU PMSG enjeksiyonu uygulamasıyla senkronize edilmiştir. Senkronizasyon uygulanmayan ara elit işletmelerde (n=2192) koç katım döneminde sürüye önlüklü arama koçu katılmış ve kızgınlıkları tespit edilen koyunlar belirlenen uygun koçlarla çiftleştirilmiştir. Kızgınlık senkronizasyonu ve elde aşım uygulanmayan diğer sürülerde ise serbest koç katımı uygulanmıştır.

Çalışmada Elit, Ara Elit ve Taban işletmelerde doğan kuzuların ağırlıkları doğumu izleyen ilk 24 saat içerisinde elektronik baskül veya el kantarı yardımıyla tespit edilerek kayıt altına alınmıştır. Değerlendirmeye alınan işletmeler arasında doğum zamanları bakımından oldukça geniş bir varyasyon bulunmaktadır (Şekil 1).



Şekil 1. Aylara göre doğumların dağılımı

Doğumların bu denli dağılım göstermesi, işletmelerde periyodik olarak gerçekleştirilen canlı ağırlık denetimlerinin yılın farklı dönemlerinde gerçekleştirilmesine neden olmuştur. Bu nedenle kuzularda yapılan canlı ağırlık denetimlerinde 5 farklı yaş grubu oluşturulmuştur. Yapılan sınıflandırmaya ait bilgiler Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Kuzu canlı ağırlık denetimlerinin günlük yaşlara göre sınıflandırılması

Ortalama Denetim Yaşı	Sınıflandırma Aralığı
30. gün	30-45 gün
60. gün	46-75 gün
90. gün	76-105 gün
120. gün	106-135 gün
150. gün	136 gün>

Ele alınan özelliklere ait varyans analizlerinin yapılması, en küçük kareler ortalamalarının elde edilmesi için SAS (1999) paket istatistik programında bulunan GLM prosedürü kullanılmıştır. Özelliklere ait genetik parametrelerin tahmin edilebilmesi için gerekli varyans unsurlarının tahmini ise SAS ve MTDFREML (Boldman et al., 1995) paket programları ile yapılmıştır.

### Bulgular ve Tartışma

Doğumda koyun ağırlığı ve kuzu doğum ağırlığı bakımından tüm sürülere ait verilerin analizinden elde edilen ortalamalar ve standart hataları Çizelge 2'de verilmiştir. Sürülerde doğumda koyun ağırlığı ve kuzu doğum ağırlığına ilişkin genel ortalamalar sırasıyla 51.90 ve 3.65 kg olarak bulunmuştur. Tabakalar, yıllar ve ana yaşları bakımından yapılan ayırım istatistik olarak çok önemli bulunmuştur ( $P < 0.01$ ).

Eşey ayırımı erkekler lehine ve istatistiki olarak çok önemlidir ( $P < 0.01$ ). Genel ortalaması elit, ara elit ve taban sürüler için sırasıyla 51.6, 52.5 ve 51.6 olan doğumda koyun canlı ağırlığı bakımından il, yıl, tabaka, doğum ayı ve yaşlara göre şekillenen farklılıkların tümü istatistiki olarak önemli ( $P < 0.01$ ) bulunmuştur.

Çalışmada yer alan işletmelerde 5 farklı yaş grubuna göre sınıflandırılan canlı ağırlık denetimleri sonucunda kuzu canlı ağırlığı ve ortalama günlük canlı ağırlık artışlarına ilişkin en küçük kareler ortalaması ve standart hataları Çizelge 3'te verilmiştir. Yapılan canlı ağırlık denetimlerinden elde edilen sonuçlar irdelendiğinde yörede süttan kesim yaşının yaklaşık 3 ay olduğu görülmektedir. Analiz edilen örnek büyüklüklerine bakıldığında 3 aylık yaştan sonra kuzuların büyük kısmının pazarlandığı ve buna bağlı olarak yörede kuzu pazarlama yaşının 3 aylık yaştan hemen sonra olduğu söylenebilir. Bu bağlamda 90 günlük yaş grubu dikkate alındığında canlı ağırlık ve ortalama günlük canlı ağırlık artışı bakımından da en düşük performansı ADÜ-GKYP elit sürüsünün sergilediği görülmektedir. Tabakalar arasındaki fark sadece 60 ve 90 günlük yaşlarda istatistik olarak önemli olmuştur.

**Çizelge 2.** Doğumda koyun canlı ağırlığı ve kuzu doğum ağırlığı bakımından en küçük kareler ortalama ve standart hataları

<b>Faktörler</b>	<b>N</b>	<b>Doğ.Koy.Ağ. (kg)</b>	<b>N</b>	<b>Kuzu Doğ.Ağ. (kg)</b>
<b>Tabaka</b>		<b>P&lt;0.01</b>		<b>P&lt;0.01</b>
Elit	379	51.6±0.432	539	3.3±0.04
Ara Elit	3184	52.5±0.205	4777	3.9±0.03
Taban	1125	51.6±0.298	23342	3.8±0.02
<b>İl</b>		<b>P&lt;0.01</b>		<b>P&lt;0.01</b>
Aydın	2863	46.1±0.21	13304	3.4±0.02
Denizli	1825	57.7±0.32	15354	3.9±0.03
<b>Yıl</b>		<b>P&lt;0.01</b>		<b>P&lt;0.01</b>
2007	436	49.0±0.40	4349	3.8±0.03
2008	604	51.7±0.38	7265	3.6±0.03
2009	1557	51.7±0.27	8480	3.6±0.03
2010	2091	55.2±0.26	8564	3.6±0.03
<b>Ana Yaşı</b>		<b>P&lt;0.01</b>		<b>P&lt;0.01</b>
1	601	47.4±0.37	1948	3.6±0.03
2	395	49.8±0.43	3497	3.6±0.03
3	490	51.2±0.40	3675	3.6±0.03
4	663	52.1±0.34	4488	3.7±0.03
5	968	52.7±0.31	5452	3.7±0.03
6	793	53.7±0.32	4509	3.7±0.03
7	491	53.7±0.39	3006	3.7±0.03
8	199	52.6±0.57	1530	3.7±0.03
≥9	88	53.9±0.83	553	3.6±0.04
<b>Doğum Ayı</b>		<b>P&lt;0.01</b>		<b>P&lt;0.01</b>
Ekim	525	53.2±0.41	1848	3.5±0.03
Kasım	1123	52.1±0.30	6834	3.6±0.03
Aralık	1482	50.5±0.27	8282	3.7±0.03
Ocak	457	51.6±0.38	4789	3.7±0.03
Şubat	511	49.4±0.37	3362	3.7±0.03
Mart	389	51.0±0.43	2404	3.7±0.03
Nisan	201	55.5±0.58	1139	3.6±0.04
<b>Doğum Tipi</b>				<b>P&lt;0.01</b>
1	-	-	19775	4.1±0.01
2	-	-	8046	3.8±0.02
3	-	-	723	3.5±0.03
4	-	-	114	3.2±0.08
<b>Cinsiyet</b>				<b>P&lt;0.01</b>
Erkek	-	-	14992	3.7±0.02
Dişi	-	-	13666	3.6±0.02
<b>GENEL</b>	<b>4688</b>	<b>51.9</b>	<b>28658</b>	<b>3.6</b>



**Çizelge 3.** Karya kuzuların farklı yaş dönemlerindeki canlı ağırlık (CA- kg) ve ortalama günlük canlı ağırlık artışlarına (OGCAA-gr) ait ortalama ve standart hatalar

Faktörler	30 gün X=30.96			60 gün X=64.18			90 gün X=89.00			120 gün X=115.88			150 gün X=146.05		
	N	CA	OGCAA	N	CA	OGCAA	N	CA	OGCAA	N	CA	OGCAA	N	CA	OGCAA
<b>Tabaka</b>		<b>ÖD</b>	<b>ÖD</b>		<b>P&lt;0.01</b>	<b>P&lt;0.01</b>		<b>P&lt;0.01</b>	<b>P&lt;0.01</b>		<b>ÖD</b>	<b>ÖD</b>		<b>ÖD</b>	<b>ÖD</b>
Elit	25	10.3±0.56	206.0±19.00	30	13.7±0.82	150.0±13.00	232	20.0±0.36	181.0±4.00	130	26.7±0.59	191.0±5.00	25	31.9±1.49	174.0±9.00
Ara Elit	520	10.9±0.15	219.0±5.00	1108	19.0±0.22	228.0±3.00	2670	24.4±0.17	228.0±2.00	272	26.2±0.42	193±4.00	53	30.9±1.05	175.0±7.00
Taban	2590	10.5±0.12	212.0±4.00	5663	18.8±0.19	225.0±3.00	11962	23.1±0.14	214.0±2.00	2850	26.1±0.24	191.0±2.00	690	29.3±0.52	165.0±3.00
<b>Yıl</b>		<b>P&lt;0.01</b>	<b>P&lt;0.01</b>		<b>P&lt;0.01</b>	<b>P&lt;0.01</b>		<b>P&lt;0.01</b>	<b>P&lt;0.01</b>		<b>P&lt;0.01</b>	<b>P&lt;0.01</b>		<b>ÖD</b>	<b>P&lt;0.05</b>
2007	684	10.5±0.24	209.0±8.00	866	16.6±0.35	192.0±6.00	1088	21.3±0.23	194.0±3.00	246	25.1±0.48	181.0±4.00	89	29.5±0.99	162.0±6.00
2008	856	10.7±0.23	215.0±8.00	1458	17.9±0.33	213.0±5.00	4073	22.9±0.19	213.0±2.00	1023	25.3±0.36	183.0±3.00	273	30.7±0.75	170.0±5.00
2009	826	10.3±0.22	203.0±7.00	2881	16.9±0.32	197.0±5.00	4579	22.4±0.19	206.0±2.00	752	26.3±0.33	192.0±3.00	105	31.0±0.82	173.0±5.00
2010	769	10.9±0.24	221.0±8.00	1596	17.1±0.33	201.0±5.00	5124	23.4±0.18	217.0±2.00	1231	28.7±0.35	212.0±3.00	301	31.7±0.78	180.0±5.00
<b>Ana Yaşı</b>		<b>P&lt;0.01</b>	<b>P&lt;0.01</b>		<b>P&lt;0.01</b>	<b>P&lt;0.01</b>		<b>P&lt;0.01</b>	<b>P&lt;0.01</b>		<b>P&lt;0.01</b>	<b>P&lt;0.01</b>		<b>ÖD</b>	<b>ÖD</b>
1	214	10.6±0.27	203.0±9.00	367	16.7±0.38	193.0±6.00	532	22.5±0.27	207.0±3.00	126	25.4±0.60	184.0±5.00	24	31.5±1.52	176.0±10.00
2	397	10.5±0.26	211.0±9.00	671	17.2±0.35	203.0±6.00	1152	22.3±0.23	205.0±3.00	282	25.9±0.45	188.0±4.00	53	29.6±1.05	164.0±7.00
3	546	10.8±0.24	221.0±8.00	803	17.1±0.35	200.0±6.00	1615	22.3±0.21	205.0±2.00	384	26.6±0.41	195.0±4.00	127	30.5±0.87	169.0±6.00
4	652	11.1±0.24	231.0±8.00	1276	17.4±0.34	205.0±5.00	2431	22.8±0.20	211.0±2.00	492	26.6±0.39	194.0±3.00	110	31.5±0.92	176.0±6.00
5	526	10.7±0.24	217.0±8.00	1438	17.6±0.33	207.0±5.00	3563	22.9±0.19	212.0±2.00	668	27.2±0.38	199.0±3.00	181	31.6±0.76	177.0±5.00
6	412	10.1±0.25	199.0±8.00	1167	17.2±0.34	202.0±5.00	2893	22.8±0.19	210.0±2.00	650	26.6±0.38	194.0±3.00	129	31.0±0.85	174.0±5.00
≥7	388	10.3±0.26	203.0±9.00	1079	16.8±0.34	197.0±5.00	2678	22.0±0.20	202.0±2.00	650	25.9±0.38	189.0±3.00	144	29.5±0.84	163.0±5.00
<b>Doğum Ayı</b>		<b>P&lt;0.01</b>	<b>P&lt;0.01</b>		<b>ÖD</b>	<b>ÖD</b>		<b>P&lt;0.01</b>	<b>P&lt;0.01</b>		<b>P&lt;0.01</b>	<b>P&lt;0.01</b>		<b>P&lt;0.01</b>	<b>P&lt;0.01</b>
Ocak	1208	10.3±0.21	206.0±7.00	2192	17.1±0.29	201.0±5.00	1691	21.5±0.18	195.0±2.00	211	27.2±0.49	197.0±4.00	159	30.0±0.85	165.0±5.00
Şubat	1069	10.0±0.21	196.0±7.00	610	17.0±0.33	196.0±5.00	289	24.5±0.33	232.0±4.00	367	26.0±0.39	188.0±3.00	157	29.4±0.87	162.0±6.00
Mart	369	10.4±0.24	202.0±8.00	145	17.5±0.43	211.0±7.00	305	20.9±0.32	190.0±4.00	258	25.9±0.45	189.0±4.00	35	28.5±1.32	157.0±8.00
Nisan	167	10.7±0.30	229.0±10.00	135	17.2±0.46	202.0±7.00	103	20.5±0.52	183.0±6.00	28	22.8±1.14	163.0±10.00	-	-	-
Mayıs	45	10.9±0.46	218.0±16.00	36	16.6±0.78	190.0±12.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ağustos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35	30.8±1.30	-
Eylül	-	-	-	-	-	-	56	23.4±0.69	219.0±8.00	127	26.5±0.59	194.0±5.00	76	34.5±0.99	192.0±6.00
Ekim	-	-	-	24	17.0±0.93	200.0±15.00	1714	22.9±0.18	212.0±2.00	464	28.9±0.39	215.0±3.00	118	33.1±0.89	186.0±6.00
Kasım	-	-	-	888	17.3±0.32	201.0±5.00	5389	23.6±0.15	220.0±2.00	1056	27.7±0.32	205.0±3.00	144	29.9±0.86	172.0±5.00
Aralık	277	11.1±0.26	222.0±9.00	2771	17.4±0.29	205.0±5.00	5317	22.7±0.15	210.0±2.00	741	25.5±0.33	186.0±3.00	44	29.6±1.15	166.0±7.00
<b>Doğum Tipi</b>		<b>P&lt;0.01</b>	<b>P&lt;0.01</b>		<b>P&lt;0.01</b>	<b>P&lt;0.01</b>		<b>P&lt;0.01</b>	<b>P&lt;0.01</b>		<b>P&lt;0.01</b>	<b>P&lt;0.01</b>		<b>P&lt;0.01</b>	<b>P&lt;0.01</b>
1	1835	11.4±0.21	245.0±7.00	3969	17.5±0.31	207.0±5.00	8084	23.4±0.17	218.0±2.00	1751	27.1±0.30	198.0±3.00	420	32.4±0.69	182.0±4.00
2	1176	10.2±0.21	199.0±7.00	2572	16.7±0.31	194.0±5.00	6027	22.2±0.18	204.0±2.00	1324	25.5±0.31	185.0±3.00	302	30.1±0.71	167.0±5.00
≥3	124	10.1±0.31	192.0±11.00	260	17.3±0.41	201.0±6.00	753	21.9±0.25	201.0±3.00	177	26.4±0.53	192.0±5.00	46	29.7±1.13	165.0±7.00
<b>Cinsiyet</b>		<b>P&lt;0.01</b>	<b>P&lt;0.01</b>		<b>P&lt;0.01</b>	<b>P&lt;0.01</b>		<b>P&lt;0.01</b>	<b>P&lt;0.01</b>		<b>P&lt;0.01</b>	<b>P&lt;0.01</b>		<b>P&lt;0.01</b>	<b>P&lt;0.01</b>
Erkek	1571	10.8±0.22	221.0±8.00	3373	17.8±0.32	210.0±5.00	7275	23.4±0.18	217.0±2.00	1515	27.3±0.33	201.0±3.00	262	32.1±0.76	180.0±5.00
Dişi	1564	10.3±0.22	203.0±8.00	3428	16.5±0.32	191.0±5.00	7589	21.6±0.18	198.0±2.00	1737	25.3±0.32	183.0±3.00	506	29.4±0.66	163.0±4.00
<b>Reg (lineer)</b>		<b>P&lt;0.01</b>	<b>P&lt;0.01</b>		<b>P&lt;0.01</b>	<b>P&lt;0.01</b>		<b>P&lt;0.01</b>	<b>P&lt;0.01</b>		<b>P&lt;0.01</b>	<b>P&lt;0.01</b>		<b>P&lt;0.01</b>	<b>P&lt;0.01</b>
Doğ. Ağ.		0.833±0.060	-0.010±0.002		2.229±0.063	0.018±0.001		2.953±0.052	0.022±0.001		2.668±0.141	0.014±0.001		2.062±0.313	0.007±0.002
Yaş		0.186±0.006	-0.001±0.000		0.276±0.007	0.001±0.000		0.189±0.006	0.000±0.000		0.080±0.012	-0.001±0.000		-0.023±0.010	-0.001±0.000
<b>GENEL</b>	<b>3135</b>	<b>10.6±0.21</b>	<b>212.0±7.00</b>	<b>6801</b>	<b>17.2±0.32</b>	<b>201.0±5.00</b>	<b>14864</b>	<b>22.5±0.18</b>	<b>208.0±2.00</b>	<b>3252</b>	<b>26.3±0.31</b>	<b>192.0±3.00</b>	<b>768</b>	<b>30.7±0.65</b>	<b>171.0±4.00</b>

Elit, ara elit ve kimi taban sürülerde devreye konan kontrollü aşım (elde aşım veya senkronizasyon) sonucunda oluşturulan pedigr bilgileri kullanılarak pazarlama ağırlığı ve ortalama günlük canlı ağırlık artışı için tahmin edilen kalıtım dereceleri Çizelge 4'te verilmiştir. Pazarlama ağırlığı ve OGCAA için tahmin edilen kalıtım dereceleri sırasıyla 0,604 ve 0,593 olmuştur.

**Çizelge 4.** Pazarlama dönemi canlı ağırlığı ve ortalama günlük canlı ağırlık artışına ilişkin kalıtım derecesi tahminleri

Özellikler	Koç Sayısı	Gözlem Sayısı	$h^2$
Pazarlama Ağırlığı	178	1738	0.604
OGCAA	178	1726	0.593

**OGCAA:** Ortalama Günlük Canlı Ağırlık

### Tartışma ve Sonuç

Ortaya çıkan ayrımlarda işletmelerdeki bakım ve yönetim farklılıklarının belirleyici rol oynadığı kabul edilebilir. İstatistik olarak önemli ayrımlar ortaya koyan yıllar arasındaki farklılık bakım besleme koşullarının değişimini ortaya koymaktadır. Ana yaşlarına ait değerler incelendiğinde ilerleyen yaşla birlikte bu değerlerin somut bir şekilde düşme eğilimi göstermediği gözlenmektedir. Özellikle ana yaşı 8 ve  $\geq 9$  olan kuzuların sırasıyla 3.71 ve 3.65 kg gibi yüksek bir doğum ağırlığı ortalamasına sahip olmaları ilginç bir gözlem olarak ortaya çıkmaktadır. İlerleyen yaşla birlikte düşme eğilimine girmesi gereken bu değerlerde çok fazla miktarda bir düşme görülmemesinin mevcut materyalin bakım yönetim özgünlüğünden kaynaklandığı söylenebilir. Daha önceden yapılan araştırmalarda da (Sönmez ve Kızılay, 1972; Esen ve Yıldız 2000) benzeri gözlemler elde edilmiştir. Yüksek verimli hayvanların çok ileri yaşlara kadar yetiştiriciler tarafından elde tutulma eğilimi bu durumun başka bir nedeni olarak kabul edilebilir.

Doğum tipi bakımından elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde çoğuz doğumlarla birlikte doğum ağırlıklarının düşmesi doğal bir gözlem sürecidir. Anılan ayrımlar istatistiki anlamda çok önemlidir. Karya Tipi koyunlarda doğum ağırlığının diğer bazı ırklara göre daha düşük görülmesi çoğuz doğumların fazlalığı ile açıklanabilir. İşletmelerin özgün bakım yönetim koşullarından kaynaklı doğum ağırlığında ortaya çıkan varyasyon ayrı bir değerlendirme konusudur. Ancak, klasik sistematik çevre etmenleri olarak değerlendirilebileceğimiz yıl, ana yaşı, cinsiyet, doğum tipi ve ana canlı ağırlığının yarattığı ayrımların konuyla ilgili literatürle (Karaca ve Okut, 1991) uyum içinde olduğu söylenebilir. ADÜ-GKYP elit sürüsünün yetiştirici sürülerine göre düşük bir performans gösterdiği görülmektedir. Bu durum, elit sürüye ait bakım besleme koşullarının yetiştirici işletmelerine oranla daha yetersiz olmasından kaynaklanmaktadır. Tüm sürülerde doğumda koyun ağırlığının yaş gruplarına göre dağılımı giderek artan bir eğilim göstermiştir. Genel bilgilerin aksine koyun doğum ağırlığının yaşla birlikte arttığı söylenebilir.

Canlı ağırlık ve ortalama günlük canlı ağırlık artışları bakımından istatistiki olarak çok önemli olan tabakalar arası ayrımlar, özellikle elit sürünün bakım ve yönetim koşulları bakımından daha olumsuz olan durumuyla açıklanabilir. Bakım yönetimde meydana gelen bu olumsuzluklar nedeniyle elit sürüdeki hayvanların gerçek performanslarını ortaya koyamadıklarından söz edilebilir.

Ortalama günlük canlı ağırlık artışına ait kalıtım derecesi tahminleri Qureshi ve Ghaffar (2002), Badenhorst ve Ark. (1991), Greef ve Ark. (1993), Safari ve Ark. (2005) tarafından sırasıyla 0.15, 0.22, 0.40 ve 0.15 olarak bildirilmiştir. Çalışmadan elde edilen değerlerin bu literatür bildirimlerinin çok üstünde olduğu görülmektedir. Benzeri durum pazarlama dönemi canlı ağırlığına ait kalıtım derecesi içinde geçerlidir.

Yörede koyunculuk gelirlerinin temelini bir koyunun süttan kesime kadar ürettiği toplam pazarlanabilir kuzu ağırlığı oluşturmaktadır. Dolayısıyla, doğumda kuzu sayısı ve kuzularda gelişme hızı (ve bir ölçüde de karkas kalitesi) dikkate alınması gereken özelliklerdir. Anılan özelliklere ilişkin bilgi ve bulgular da referans bilgilerdir.

Gerçekleştirilen çalışmalar bağlamında elde edilen bulgular Ege Bölgesi için çağdaş damızlık koyun gereksinimine yönelik giderek yaygınlaşan Karya koyunlarının geliştirilmesi sürecinin temel taşlarından biri olmuştur. İşletilen ıslah programı kapsamında yakın gelecekte devreye sokulması planlanan seleksiyon indekslerinin oluşturulmasında, bu çalışmadan elde edilen bilgiler ciddi anlamda katkı sağlayacaktır. Etkin bir

seleksiyon indeksinin oluşturulabilmesi için pedigrî kayıtlarını içeren daha geniş veri tabanı ile daha etkin genetik parametre tahmini olanaklı hale gelecek ve güncellenecek indeksler daha isabetli damızlık seçimine olanak sağlayacaktır.

### Kaynaklar

- Akçapınar, H., 1994. KoyunYetiştiriciliği. Medisan Yayın Serisi, No:8, Ankara
- Badenhorst. M.A.J.J., Obivier. S.J., Schoeman, G.I., Delpont, G.I., 1991. Investigation of selection criteria for Afrino sheep. Genetic parameter of growth and wool traits. South African J. Anim. Sci., 21: 162-165.
- Cemal, İ., Karaca, O., Yılmaz, O., Yılmaz, M., 2009. Karya kuzularda pazarlama dönemi canlı ağırlığı ile göz kası özelliklerine ait ultrason ölçüm parametreleri. 6. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi 24-26 Haziran. 2009. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Erzurum.
- Cengiz, F., Eliçin, A., Ertuğrul, M. ve Arık, İ.Z., 1989. Akkaraman, Ille de France x Akkaraman (F1) melezi, Anadolu Merinosu ve Ille de France x Anadolu Merinosu (F1) melezi erkek kuzularda besi gücü ve karkas özellikleri. A.Ü. Zir. Fak. 145.
- Esen, F., Yıldız, N., 2000. Akkaraman. Sakız x Akkaraman melez (F1) kuzularda verim özellikleri. I. Büyüme, yaşama gücü, vücut ölçüleri. Turk. J. Vet. Anim. Sci. 24 223–231.
- Gönül, T., 1974. Kasaplık kuzu üretimi için Dağlıç koyunları üzerinde melezleme denemeleri. E.Ü. Zir. Fak.Yay. 236.
- Greef, J.C., Scholtz, M.M., Roux, C.Z., 1993. Preliminary genetic parameters of growth during different growth phases in sheep. South African J. Anim. Sci..23: 57-60.
- Günlü, A., 1996. Hayvansal Üretimde Koyuncululuğun Yeri. Türk Veteriner Hek. Derg., 8 (2):10-13.
- Karaca, O., Okut, H., 1991. Kuzuların gelişme özelliklerinde kimi çevre etmenleri. Y.Y.Ü. Zir. Fak. Der.. 1. 2:138-147.
- Karaca, O., Yıkılmaz, H., Cemal, İ. ve Atay, O., 1999. Çine Tipi, Menemen x Çine Tipi melezi (F<sub>1</sub>) ve Çine Çaparı kuzuların kimi gelişme özellikleri. Uluslararası Hayvancılık'99 Kongresi, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, İzmir, pp:771-776.
- Karaca, O. ve Bıyıkoğlu, K., 1990. Tahirova, Kıvırcık, Merinos ve Ille de France x Merinos kuzularının doğum ve sütten kesim ağırlıkları ve kimi çevre etmenleri etkileri. Y.Y.Ü. Zir. Fak. Der. 1 (1): 62-70.
- Karaca, O., Cemal, İ., Altın, T., Yılmaz, O., 2009a. Karya Koyunlarda Yumurtlama Sayısı ve Batın Genişliği Temel Parametreleri. 6. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, 24-26 Haziran, Erzurum.
- Karaca, O., Cemal, İ., Yılmaz, O., Yılmaz, M., 2009b. Karya Koyunu. Türkiye Ulusal Koyunculuk Kongresi, 12-13 Şubat, İzmir.
- Boldman, K.G., Kriese, L.A., Van Vleck, L.D., Van Tassell, C.P., Kachman, S.D., 1995. A Manual for Use of MTDFREML. A Set of Programs To Obtain Estimates of Variances and Covariances [Draft]. U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service.
- Notler, D.R., Swiger. L. A. and Harvey, W.R., 1975. Adjustment factors for 90. day lamb weight. J. Anim. Sci. 40 (3): 383-391.
- Odabaşoğlu, F. ve Bolat, D., 1988. Kuzu, Toklu ve Koyun Besisi. Elazığ Bölgesi Vet.Hek.Odası Derg.,3-4(1-2-3): 55-62.
- Qureshi, M.A., Ghaffar, A., 2002. Performance of Kajli sheep in Pakistan. 2. Influence of environment on reproduction traits. Proc. VII World Cong. Genet. Applied to Livest. Prod.. Montpellier. France. Communication No: 08-36.
- Safari, E., Fogarty, N.M., Gilmour, A.R., 2005. A review of genetic parameter estimates for wool. growth. meat and reproduction traits in sheep. Livestock Production Science 92:271–289
- SAS,1999. The SAS System. Version 8. Copyright (c) 1999 by SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.
- Sönmez, R., 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 Ü. Ziraat Fak. Derg. 9 (1): 3-51.
- TUİK, 2009. Türkiye İstatistik Kurumu Hayvancılık İstatistikleri.

- Yalçın, B.C., 1990. Koyun Yetiştiriciliği, Koyun-Keçi Hastalıkları ve Yetiştiriciliği. Tüm-Vet Hay. Hizmetleri Yayını. No: 2, Teknografik Matbası, İstanbul, s:378-449.
- Yılmaz, O., Karaca, O., Altın, T., Cemal, İ., 2009. Karya kuzularda pazarlama dönemi gelişme özellikleri ve yaşama gücü. 6. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi. 24-26 Haziran. Erzurum.



## Karya Kuzularda Sütten Kesime Kadar Yaşama Gücü

Onur Yılmaz, Murat Yılmaz, İbrahim Cemal<sup>#</sup>, Orhan Karaca, Nezh Ata

Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Aydın  
e-posta: cemel\_i@yahoo.com Tel: 532-6659523 Faks: 256-7727233

### Özet

Çalışmada, Batı Anadolu'da yaygın olan Karya kuzularda sütten kesim dönemine kadar yaşama gücü oranlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü (TAGEM) tarafından desteklenen "Halk Elinde Ülkesel Küçükbaş Hayvan Islahı Projesi" bünyesinde yer alan "Karya Koyunu Geliştirme" alt projesi kapsamındaki Adnan Menderes Üniversitesi Grup Koyun Yetiştirme Programı (ADÜ-GKYP) elit sürüsü ile Aydın ve Denizli illerinde bulunan 95 ara elit veya taban sürüde doğan kuzularda yürütülmüştür. İşletmelerde 2007-2010 yılları arasında doğan 29842 baş kuzuya ait ayrıntılı doğum kayıtları ve sütten kesime kadar yaşama gücü kayıtları tutulmuştur. Sütten kesime kadar olan süreçte yaşama gücüne ait genel ortalama % 89 olmuştur. Yaşama gücü bakımından yıl ( $P<0.05$ ), işletme ( $P<0.01$ ) ve doğum tipi ( $P<0.01$ ) etmenlerinin yarattığı farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Karya, kuzu, sütten kesim, yaşama gücü

### Survival Rates to Weaning of Karya Lambs

#### Abstract

The aim of this study was to determine survival rates to weaning of Karya (Chios x Kıvrıcık) lambs which is a widespread genotype in Western Anatolia. This research was conducted on the Karya lambs in elite flock of Adnan Menderes University Group Sheep Breeding Scheme (ADÜ-GKYP) and ninety-five (95) multiplier or base flocks in Aydın and Denizli provinces within the "Karya Sheep Development" subproject included in project titled as "National Genetic Improvement Project for Small Ruminants at Breeders' Conditions" that supported by General Directorate of Agricultural Research (TAGEM). Detailed birth data and survival of lambs up to weaning were recorded for 29842 head of lambs born in years between 2007 and 2010. Overall least square means for survival rate of lambs to weaning period were 89.00%. The variation created by years ( $P<0.05$ ), flocks ( $P<0.01$ ) and litter size classes ( $P<0.01$ ) were found statistically significant.

**Keywords:** Karya, lamb, weaning, survival rate

#### Giriş

Batı Anadolu bölgesinde son dönemlerde başlayan entansifleşme eğiliminin bir sonucu olarak, üretim ünitesi başına gelirin artırılması gereği, döl veriminin artırılması yönünde çabalar hızlanmıştır (Karaca, 1998). Döl verimi, bir gebelik döneminde anaç dişilerden elde edilen yavru sayısı veya yavru oranı olarak ifade edilirken, koyunlarda döl veriminin belirlenmesinde gebelik oranı, doğum oranı (kuzulama oranı), doğumda kuzu sayısı, sütten kesimde kuzu sayısı gibi çeşitli kriterler kullanılır. Ancak pratikte kullanılan esas ölçü, sütten kesimdeki kuzu sayısıdır. Hayvanların bir gebelik döneminde mümkün olduğu kadar fazla sayıda ve yüksek yaşama gücüne sahip yavru vermesi, döl verim yeteneğinin iyi olduğunu gösterir. Kısaca koyunlarda döl verimi, üreme fizyolojisi, gelişme yeteneği ve yaşama gücüne bağlıdır (Akçapınar, 1994). Döl veriminin yüksek olması, daha etkin bir seleksiyon yapılması ve damızlık dışı kalan hayvanların satılması ile daha yüksek gelirin elde edilmesi yönünde büyük avantaj sağlar (Karaca ve ark., 1992).

Kuzularda yaşama gücüne ilişkin pek çok çalışmada, bu özelliklerin hayvanın yaşı, güç doğum, ana yavru ilişkileri, çevresel etmenler, çoklu doğumlar, ırksal farklılıklar, doğum mevsimi ve yılı gibi bir çok faktörün etkisi altında olduğunu ortaya konmuştur (Baş, 1985; Alexander, 1987; Putu et al., 1988; Katz et al., 1988; Hanrahan,

1989; Demirören ve ark., 1992; Çelik, 1995; Kaymakçı ve Sönmez, 1999; Taşkın ve ark., 1996a, Taşkın ve ark., 1996b, Martin, 1999; Karaca ve ark., 2002). Dolayısıyla, çevresel faktörlerde sağlanacak iyileştirmeler kuzu yaşama gücünü ve karlılığı olumlu yönde etkileyebilecektir. Bakım ve yönetim koşullarında yapılacak düzenlemeler ile bu seviyeler daha da yükseltilebilir.

Batı Anadolu'da giderek yaygınlaşan Karya koyunu popülasyonunun tanımlanması ve ıslahına yönelik olarak 1994 yılından itibaren Adnan Menderes Üniversitesi Grup Koyun Yetiştirme Programı (ADÜ-GKYP) devreye sokulmuş (Karaca ve ark., 2009). Çalışma başlangıçta sınırlı bir popülasyonda yürütülmüş olmasına karşın Tarım ve Köyişleri Bakanlığı bünyesindeki Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü (TAGEM) tarafından 2006 yılında devreye sokulan "Halk Elinde Ülkesel Küçükbaş Hayvan Islahı" projesi kapsamında yer alan "Karya Koyunu Geliştirme Projesi" ile çalışmanın daha geniş bir yetiştirici kitlesinde yürütülebilmesi olanağı yakalanmıştır. Tabakalı açık çekirdek yetiştirme sistemini model alan bu proje Aydın ve Denizli illerinde yer alan toplam 96 işletmede yürütülmüştür.

Yetiştirici koşullarında gerçekleştirilen bu çalışmada, farklı işletmelerde var olan koşullar içinde kuzuların yaşama güçlerinin tanımlanması ve yaşama güçleri ile işletmelerin özel koşulları arasındaki ilişkilerin irdelenebilme olanağının yakalanması amaçlanmıştır.

### **Materyal ve Metot**

Araştırmacının hayvan materyalini, 2007-2010 yılları arasında Aydın ve Denizli illerinde 1 elit (ADÜ-GKYP), 11 ara elit ve 84 taban sürüde bulunan Karya koyunlardan doğan 29842 baş kuzu oluşturmuştur.

Çalışma kapsamında yer alan elit, ara elit ve bazı taban sürülerde yer alan koyunların (n=3413) kızgınlıkları koç katım mevsiminde fluorogestone acetate içeren vaginal sünger (Synco-Part) uygulaması ve sünger çıkartılması anında 500 IU PMSG enjeksiyonu uygulamasıyla senkronize edilmiştir. Senkronizasyon uygulanmayan ara elit işletmelerde (n=2192) ise çiftleşme döneminde arama koçu kullanılarak koyunların kızgınlıkları tespit edilmiş ve elde aşım uygulanmıştır. Kızgınlık senkronizasyonu ve elde aşım uygulanmayan diğer sürülerde ise çiftleşme döneminde koçlar sürüye serbest olarak katılmıştır.

Doğum döneminde analar ve kuzular doğumu izleyen ilk 24 saat içinde tartılmış ve kuzular plastik küpe ile numaralanmıştır. Doğum kayıtları ayrıntılı olarak tutulduktan sonra kuzular, yörede sütten kesim zamanı olan 90 günlük yaşa kadar izlenerek yaşama gücüne ilişkin kayıtlar alınmıştır. Ele alınan özelliklere ait varyans analizlerinin gerçekleştirilmesi ve en küçük kareler ortalamalarının elde edilmesi için SAS paket istatistik programında (SAS,1999) bulunan GLM prosedürü kullanılmıştır.

### **Bulgular**

Kuzular yaklaşık 90 günlük yaşta sütten kesilerek pazarlanmışlardır. Doğumdan pazarlama dönemine kadar geçen süreçteki kuzu yaşama gücüne ilişkin en küçük kareler ortalamaları Çizelge 1'de verilmiştir.

Doğum ile pazarlama dönemi arasındaki süreçte kuzu yaşama gücü genel ortalaması yaklaşık %89'dur. Tabakalar arasında ortaya çıkan ayırım istatistiki olarak çok önemlidir (P<0.01). En olumsuz görüntüyü %78'lik yaşama gücü ortalaması ile ADÜ-GKYP elit sürüsü göstermektedir. Ara elit ve taban sürülerin tamamında ise yaşama gücü ortalaması %94 olmuştur. Elde edilen parametreler bakım yönetim anlamında gösterilen duyarlılıklarla doğrudan bağlantılıdır. Üretim yıllarına ilişkin farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur (P>0.05). Doğum tiplerinin yaşama gücünde ortaya koyduğu farklar istatistiki olarak çok önemli bulunmuştur (P<0.01). Tek ve ikiz doğumlarda birbirlerine yakın olan değerler çoğuz doğumlarda belirgin bir düşüş göstermektedir. Sürekli etmen olarak modelde yer alan doğum ağırlığının yaşama gücü üzerine olan doğrusal regresyonuna ait katsayı istatistiki olarak çok önemlidir (P<0.01).

**Çizelge 1.** Tüm sürülerde kuzu yaşama güçlerine ait en küçük kareler ortalamaları

<b>Faktörler</b>	<b>N</b>	<b>Yaşama Gücü</b>
<b>Tabakalar</b>		
Elit	557	0.78±0.008
Ara Elit	4759	0.94±0,003
Taban	24526	0.94±0,003
<b>Yıl</b>		
2006-2007	1677	0.90±0,005
2007-2008	8666	0.89±0,004
2008-2009	9947	0.88±0,004
2009-2010	9552	0.89±0,004
<b>İl</b>		
Aydın	13913	0.89±0,004
Denizli	15929	0.89±0,004
<b>Doğum Tipi</b>		
1	20639	0.92±0,003
2	8355	0.90±0,003
3	848	0.84±0,007
<b>Cinsiyet</b>		
Erkek	15680	0.89±0,004
Dişi	14162	0.89±0,004
<b>Regresyon (Lin.)</b>		
Kuzu Doğum Ağırlığı (kg)		0.002±0.000
<b>GENEL</b>	<b>29842</b>	<b>0.89±0.003</b>

ÖD: Önemli Değil (P>0.05)

### Tartışma ve Sonuç

Elde edilen bulgular ADÜ-GKYP elit sürüsündeki yaşama gücünün diğer işletmelerden düşük olduğunu göstermektedir. Daha önce bahsedildiği gibi elit sürüdeki çoğuz doğumların fazla olması, bakım ve yönetimden kaynaklanan sıkıntılar bu sonucun ortaya çıkmasına neden olmuştur.

Ele alınan sistematik çevre etmenleri bakımından elde edilen bulgular birçok literatür bulgusuyla (Karaca ve ark., 2002, Özbey ve ark. 2000; Sönmez ve Kızılay, 1972; Esen ve Yıldız, 2000) uygunluk içindedir.

Elde edilen %89,00 yaşama gücü genel ortalamasının Yılmaz ve ark. (2009) tarafından aynı genotip için elde edilen değerden (%78) daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu durum, Tarım Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü tarafından devreye sokulan “Halk Elinde Ülkesel Küçükbaş Hayvan Islahı Projesi” çerçevesinde yetiştiricilere sağlanan maddi destek sonucu yetiştirici koşullarının daha iyi bir hale gelmesinin bir göstergesi olarak açıklanabilir.

Kuzu yaşama gücünün kalıtım derecesi oldukça düşük olduğundan çevresel etmenlerin tesirleri oldukça yüksektir. Dolayısıyla çevresel faktörlerdeki sağlanacak iyileştirmeler kuzu yaşama gücünü ve karlılığı olumlu yönde etkileyebilecektir. Bakım ve yönetim koşullarında yapılacak düzenlemelerle bu seviyeler daha da yükseltilebilecektir. Yetiştirici koşullarında yapılan bu çalışma sonunda, bu ırkın mevcut koşullardaki yaşama gücünün ve buna etkili olduğu düşünülen sistematik çevre etmenlerinin bilinmesi, yetiştirici koşullarının iyileştirilmesi kuzu yaşama gücünün artırılmasına katkı sağlayacaktır.

Yörede bir koyunun süttan kesime kadar ürettiği toplam pazarlanabilir kuzu ağırlığı koyunculuk girdilerinin temelini oluşturmaktadır. Dolayısıyla populasyonda doğumda kuzu sayısı kadar yaşama gücü ve kuzularda gelişme hızı dikkate alınması gereken önemli özelliklerdir. Anılan özelliklere ilişkin bilgi ve bulgular da referans niteliğindedir.

**Kaynaklar**

- Akçapınar, H., 1994. Koyun Yetiştiriciliği. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi. Zootekni A.B.D. Medisan Yayınevi. ISBN: 975.7774.05.07.1. Baskı. ANKARA.
- Alexander, G., 1987. Constrains to Lamb Survival. In: Reproduction in Sheep. "Ed. D. R. Lindsay, D. T. Pearce". Sydney, Australia.
- Baş, S., 1985. Koç Katımı Öncesi Farklı Sürülerde Yemlemenin Koyunlarda Döl verimine, Kuzularda Büyüme ve Yaşama Gücüne Etkileri, (Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniv. Zir. Fak. Zootekni Bölümü.
- Çelik, İ., 1995. Sakız, Kıvırcık ve Dağlıç Koyun Irklarının Yarı-Entansif Koşullarda Başlıca Verim Performansları Üzerinde Karşılaştırmalı Bir Araştırma, (Doktora Tezi), Uludağ Üniv. Vet. Fak.
- Demirören, E., Kızılay, E., Kaymakçı, M., Sönmez, R., 1992. Mer'a Koşullarında Kuzuların Yaşama Gücünü Etkileyen Fizyolojik ve Davranışsal Faktörler. Trakya Bölgesi 1. Hayvancılık Sempozyumu. Tekirdağ.
- Esen, F., Yıldız, N., 2000. Akkaraman, Sakız x Akkaraman Melez (F1) Kuzularda Verim Özellikleri. I. Büyüme, Yasama Gücü, Vücut Ölçüleri Turk J Vet Anim Sci 24 223–231.
- Hanrahan, J.P., 1989. Altering Reproductive Rate in Sheep: Some Genetic and Non-Genetic Option, "Ed: O.R. Dyrmondsson and S. Thorgeirsson, Reproduction, Growth and Nutrition in Sheep", Pp:45-55.
- Karaca, O., Kaymakçı, M., Kaygısız, A., 1992. Koyunlarda Döl Veriminin Genetiği ve Yeni Yaklaşımlar. Y.Y.Ü. Zir. Fak. Der., 2(1) : 138-157.
- Karaca, O., Cemal, İ., Altın, T., 2002. Çine Tipi Koyunlarda Batın Genişliği ve Kuzu Yaşama Gücüne İlişkin Kimi Parametre Tahminleri. III. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, 14-16 Ekim 2002, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Ankara.
- Karaca, O., 1998. Ekstansif Yetiştirme Koşullarında Yöresel Sentetik Koyun Tipleri ve Sakız Irkı Koyunlarda Döl Verimine İlişkin Kimi Fenotipik ve Genetik Parametre Tahminleri. ADÜ Ziraat Fakültesi.
- Karaca, O., Cemal, İ., Yılmaz, O., Yılmaz, M., 2009b. Karya Koyunu. Türkiye Ulusal Koyunculuk Kongresi, 12-13 Şubat, İzmir.
- Katz, L.S., Price, E.O., Wallach, S.J.R., Zenchak, J.J., 1988. Sexual Performance of Ram Reared without Females after Weaning. J. Animal. Sci. 34:1200-1208.
- Martin, J., 1999. Care of The Newborn Lamb. Ontario, Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs, Canada.
- Özbey, O., Esen, F., Aysöndü, M.H., 2000. Kıvırcık x (Sakız x Morkaraman) F1 ve Sakız x (Kıvırcık x Morkaraman) F1 Melez Kuzularda Verim Özellikleri I. Büyüme, yaşama gücü ve vücut ölçüleri YYÜ. Vet. Fak. Derg.,11(2):27-33.
- Putu, I.G., Poindron, P., Lindsay, D.R., 1988. Early disturbance of Merino ewes from the birt site increases lamb separation and mortality. Proc.Aust.Soc.Anim.Prod., 17: 298-301
- Kaymakçı, M., Sönmez, R., 1999. İleri Koyun Yetiştiriciliği. E.Ü. Basımevi Bornova İzmir.
- SAS,1999. The SAS System. Version 8. Copyright (c) 1999 by SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.
- Sönmez, R., Kızılay, E., 1972. E.Ü. Ziraat Fakültesi Menemen Uygulama Çiftliğinde Yetiştirilen İvesi, Kıvırcık, Sakız ve Ödemiş Koyunlarının Verimle İlgili Özellikleri Üzerinde Mukayeseli Bir Araştırma. Ege Ü. Ziraat Fak. Derg. 9 (1): 3-51.
- Taşkın, T., Koşum, N., Demirören, E., Kaymakçı, M., 1996a. Doğumdan Sonra Kuzularda Yaşam Gücünü Sınırlayan Etmenler. 1996 Hayvancılık Ulusal Kongresi, İzmir.
- Taşkın, T., Kaymakçı, M., Karaaslan, A., Başaran, D.A., 1996b. Koyun Yetiştiriciliğinde Ana – Yavru İlişkileri ve Önemi. E.Ü. Zir. Fak. Dergisi Cilt: 33 Sayı: 2 -3.
- Yılmaz, O., Karaca, O., Altın, T., Cemal, İ., 2009. Karya Kuzularda Pazarlama Dönemi Gelişme Özellikleri ve Yaşama Gücü. 6. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, 24-26 Haziran, Erzurum.





## Keçilerin Üreme Aktivitesinde Hormonal ve Metabolik Etkileşimler

Dilek Kor\*, Murat Demirel

Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, VAN

\*e-posta: [dkor@yyu.edu.tr](mailto:dkor@yyu.edu.tr), Tel: +90 (432) 2251024

### Özet

Döl verimi, üretimi etkileyen temel unsurlardan biridir. Ekonomik verimlilik, döl veriminin artırılması veya kontrol altına alınmasıyla yakından ilişkilidir. Keçiler üzerinde son yıllarda yapılan çalışmalarda, beslemenin etkilerinin yalnızca döl verimi ölçütleri bakımından değil, aynı zamanda ovaryum aktivitesi, kandaki bazı metabolik son ürünler ile hormon konsantrasyonları üzerinden de değerlendirildiği dikkat çekmektedir. Özellikle marjinal düzeyde beslenen veya aç bırakılan keçilerin canlı ağırlık değişimleri, bazı kan metabolitleri ve kan hormon düzeyleri ile döl verim arasındaki ilişkiler tartışma konusudur. Ruminantlarda yapılan çalışmalarda, insülin büyüme faktörleri (IGF = Insulin Growth Factor) I ve II ile onları bağlayan proteinlerin yumurta hücresinin kalitesini ve dolayısıyla embriyo gelişimini direk olarak etkiledikleri, kanla taşınan enerji substartlarının GnRH salınımı için besin üzerinde bilgi taşıyan metabolik sinyaller olarak rol oynayabileceği vurgulanmaktadır. Keçilerin aç bırakılması veya kısıtlı beslemeye tabi tutulması sonucunda canlı ağırlık kaybına paralel olarak kandaki katabolik substrat düzeylerinin yükseldiği ve GnRH aktivitesinin baskılandığı; yüksek düzeyde kısa süreli yapılan şok besleme uygulamalarında ise hormonal düzeyin değişimi ve ovaryum aktivitesinin etkinliğinde çelişkili sonuçların elde edildiği ifade edilmektedir. Bu çalışmada, keçilerde üremenin hormonal ve metabolik kontrolüne ilişkin güncel araştırmalar irdelenecektir.

**Anahtar kelimeler:** Keçi, ovaryum aktivitesi, kısıtlı ve şok besleme, hormon, metabolik ürün

### Giriş

Küçükbaş hayvanlarda üreme faaliyeti fotoperiyoda bağlı olarak seyretmektedir. Bu nedenle kuzey yarım kürede çoğu keçi ırklarında, kızgınlık olarak tanımlanan çiftleşme isteği sonbahar aylarında ve doğumlar da Mart-Mayıs aylarında gerçekleşmektedir. Gün uzunluğunun azalmaya başlaması ve eşeyssel davranışlar gibi uyarımların hipotalamusa gelmesiyle başlayan döngü, nöroendokrin sistemin etkisi altında foliküler ve lüteal evrelerde gelişmektedir. Bu evrelerde GnRH (Gonadotropin salgılatıcı hormon) denetiminde hipofiz ön lobundan salgılanan FSH (Folikül uyaran hormon) ve LH (lutein hormon)'ın salınım düzeyi değiştirilerek bir dizi fizyolojik olay yönetilmektedir. Foliküler evrede, FSH etkisi ile gelişen foliküllerden salınan östrojen düzeyi artış göstermektedir. Östrojen, dişinin üreme organlarının çiftleşmeye hazır hale getirilmesinden sorumlu olarak çalışmaktadır. Kandaki östrojen düzeyinin belirli bir seviyeye ulaşması bildirim ile FSH düzeyi azalırken LH düzeyi artmakta ve LH'in zirveye ulaşması ovulasyona neden olarak lüteal evrenin başlamasını sağlamaktadır. Ovulasyon sonrasında oluşan korpus luteumdan progesteron salınımının artması ise gebelik oluşması durumunda yeni bir kızgınlık döngüsünün başlamasını engelleyerek dölütün yaşamsal faaliyetlerini sürdürebilmesi için gerekli ortamın sağlanması ve korunması ile ilişkilidir (Yılmaz, 1999; Dellal ve Cedden, 2002; Kaymakçı, 2002)

Ruminantlarda yapılan çalışmalarda, özellikle metabolik kontrol altında şekillendiği bilinen gonadotropinlerin stimüle ettiği ve ovaryumlardaki granuloza hücreleri tarafından yönlendirilen foliküler damar oluşumu ile IGF I ve II'nin etkileşim halinde olduğu bildirilmektedir. Bu bilgiler ışığında foliküler gelişimde ovulasyon öncesi tüm fazlarda IGF-I 'in gerektiği ve ovulasyon ile lüteinizasyonda ise IGF-II'nin önemli bir role sahip olduğu belirtilmiştir (Hunter et al., 2004).

Farmakolojik etki ile kan glikoz düzeyi değiştirilen keçilerde meydana gelen hipogliseminin GnRH salınımını baskıladığı, eş zamanlı belirlenen verilere göre kan glikoz konsantrasyonundaki değişikliğin adeta

dakika dakika GnRH salınım merkezine iletiildiği bildirilmekte ve bu durum araştırıcılar tarafından glikozun metabolik bir faktör olarak hassas bir ayar görevi üstlendiği şeklinde yorumlanmaktadır (Ohkura et al., 2004). Keçilerde son yıllarda yapılan çalışmalarda; kısıtlı besleme, aç bırakma ya da gereksinimin üzerinde besleme uygulamalarının etkileri canlı ağırlık, ovaryum aktivitesi ve hormonal profil bakımından değerlendirilerek bazı kan metabolitleri ile endokrin mekanizma arasındaki ilişkilerin irdelendiği göze çarpmaktadır.

#### Aç Bırakma ve Kısıtlı Besleme Modellerine İlişkin Değerlendirmeler

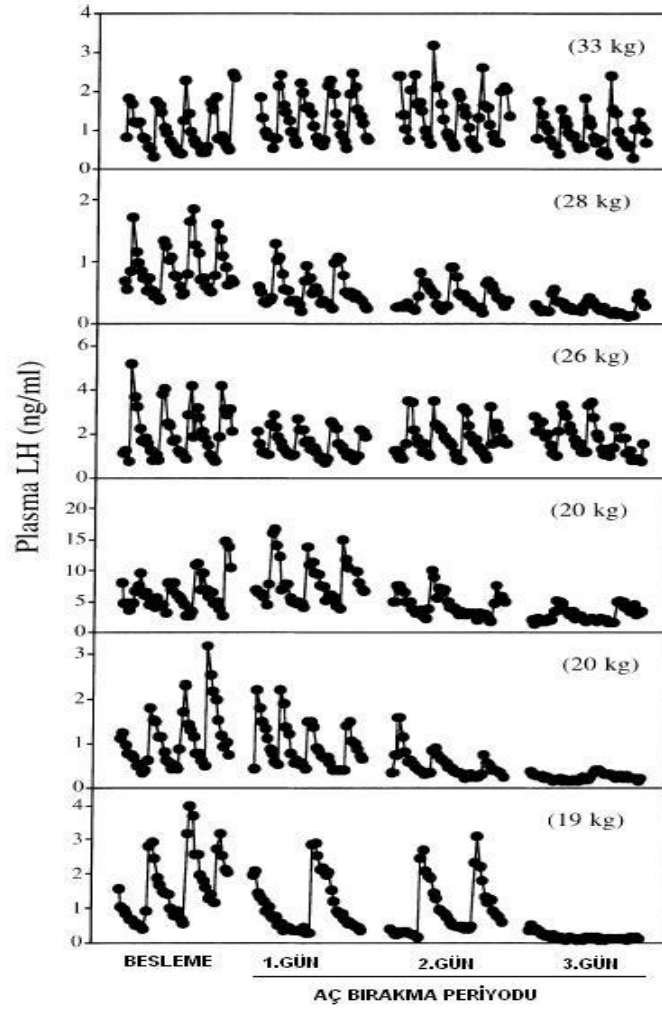
Belli bir süre 500 g/gün yonca kuru otu verilen ve daha sonra 3 gün süresince aç bırakılan Shiba keçilerinde yemleme periyodu boyunca LH salınım sıklığı bakımından canlı ağırlık farklılığının etkisinin önemli olmadığı, buna karşılık aç bırakma periyodunun 2. ve 3. günlerinde düşük vücut ağırlıklı (24 kg'dan az) keçilerde LH salınımının önemli düzeyde azaldığı belirtilmiştir (Çizelge 1 ve Şekil 1). Keçilerin kan glikoz düzeylerinin aç bırakma periyodunda yalnızca 24 kg'dan düşük canlı ağırlığa sahip olan keçilerde, kan insülin düzeyinin ise hem düşük ve hem de yüksek canlı ağırlıktaki (24 kg'dan fazla) keçilerde (Çizelge 2) aç bırakma periyodunun 2. ve 3. günlerinde yemleme yapılan güne göre önemli düzeyde düştüğü bildirilmiştir (Tanaka et al., 2002).

Çizelge 1. Shiba keçilerinde dört saatlik süreçte kaydedilen LH salınım sıklığı

	n	CA (kg)	Yemleme günü	Aç bırakılan		
				1.gün	2.gün	3.gün
CA≥24 kg	4	30.5	4.5	4.0	4.3	4.3
CA<24 kg	4	21.0	4.8	3.8	3.3*	2.3**

Aç bırakma periyodundaki her gün ile yemleme günü arasındaki farklılık önemlidir. \*P<0.05, \*\*P<0.01

Bir hafta süreyle günde 500 g yonca kuru otu verilen keçiler üç gün aç bırakılmış ve sonra yemleme değişimine (YD) gidilerek keçilerin yarısına gereksinimlerinin tamamı dört hafta süre ile verilirken (A grubu), diğer yarısına aynı süre boyunca gereksinimin yalnızca % 30'u verilmiştir (B grubu). Daha sonra B grubundaki keçilerin bir hafta süre ile gereksinimlerinin tamamı karşılanmış ve tüm keçiler tekrar üç gün süre ile aç bırakılmışlardır. YD'den önceki ve sonraki "yemleme periyodu süresince" LH salınım sıklığı bakımından yemleme yöntem farklılığının etkili olmadığı, bununla birlikte YD'den sonra uygulanan aç bırakma periyodunun başında düşük besleme uygulanan keçilerin 4.8 olarak kaydedilen LH salınım sıklığının aç bırakma periyodunun sonunda 1.6'ya düştüğü (P<0.06), ancak YD'den önce uygulanan aç bırakma periyodunda ise LH salınımlarının etkilenmediği ifade edilmiştir. YD sonrasında kan glikoz ve insülin konsantrasyonları bakımından yemleme ve aç bırakma periyotlarında her iki yemleme yöntemi uygulamasında önemli düzeyde fark bulunmadığı, YD'den sonraki aç bırakma süresince tanımlanan LH salınımlarının canlı ağırlık ile arasında önemli düzeyde korelasyon (r = 0.70) olduğu belirtilmiştir (Çizelge 3; Tanaka et al., 2002).



Şekil 1. Canlı ağırlıkları farklı olan Shiba keçilerinde yemleme ve aç bırakma periyotları boyunca oluşan LH sekresyonu

Çizelge 2. Shiba keçilerinde belirlenen kan glikoz ve insülin konsantrasyonları

Kan glikoz konsantrasyonları (mg/dl)		
	CA $\geq$ 24 kg	CA < 24 kg
Yemleme-0.gün	54.80	50.00 <sup>a</sup>
Aç bırakılan		
1.gün	49.50	44.00 <sup>b</sup>
2.gün	49.50	42.90 <sup>b</sup>
3.gün	50.20	44.10 <sup>b</sup>
Kan insülin konsantrasyonları ( $\mu$ U/ml)		
	CA $\geq$ 24 kg	CA < 24 kg
Yemleme-0.gün	10.00 <sup>a</sup>	9.80 <sup>a</sup>
Aç bırakılan		
1.gün	5.00	5.50
2.gün	3.50 <sup>b</sup>	3.50 <sup>b</sup>
3.gün	3.60 <sup>b</sup>	3.10 <sup>b</sup>

a, b: Aç bırakılan gün ile yemleme günü arasındaki farklılıklar önemlidir.  $P < 0.05$

Çizelge 3. Yemleme değişimi (YD) öncesi ve sonrasında keçilerde altı saatlik süreçte ölçülen LH salınım sıklığı ile YD sonrası kan glikoz ve insülin düzeyleri

	YD öncesi		YD sonrası	
	Yemleme	Aç bırakma	Yemleme	Aç bırakma
	LH salınım sıklığı			
A grubu (n = 4)	6.0	5.0	4.5	3.3
B grubu (n = 5)	6.8	5.2	4.8 <sup>a</sup>	1.6 <sup>b</sup>
	Kan glikoz konsantrasyonları (mg/dl)			
A grubu (n = 4)			54.7	48.7
B grubu (n = 5)			55.5	49.2
	Kan insülin konsantrasyonları (µU/ml)			
A grubu (n = 4)			11.8	2.1
B grubu (n = 5)			7.3	1.3

a, b: Aynı grup içinde yemleme ve aç bırakma periyotlarında belirlenen LH salınım sıklığı arasındaki farklılık önemlidir. P<0.06

Canlı ağırlık değerlerine göre (ağır, orta ve hafif) total sindirilebilir besin madde (enerji) gereksiniminin %30'u (yaklaşık 50-400 g/gün kuru ot ve 50 g/gün saman) ile beslenen keçilerde en fazla canlı ağırlık kaybının (% 42.6) ve en uzun anöstrusa geçiş süresinin (136 gün) en ağır olan hayvanlarda gözlemlendiği (Çizelge 4). Anöstrustan önceki son östrus siklusunda orta luteal faz süresince ölçülen ortalama progesteron seviyelerinin (12.3 ng/ml), kısıtlı besleme başlamadan önceki normal siklustaki değere (19.7 ng/ml) göre önemli düzeyde düşük bulunduğu; anöstrusun başında belirlenen ortalama östradial konsantrasyonlarının da kısıtlı besleme başlamadan önce ölçülen değerlere göre önemli düzeyde düşük bulunduğu (Çizelge 5) ifade edilmektedir (Tanaka et al., 2003).

Çizelge 4. Kısıtlı besleme uygulaması yapılan keçilerde canlı ağırlık değişimleri ve anöstrusa geçiş süresi

Keçi sayısı	Yaş	Kısıtlı besleme öncesi canlı ağırlık (kg)	Anöstrus		Canlı ağırlık kaybı (%)	Anöstrusa geçiş süresi (gün)
			başlangıcından önceki canlı ağırlık (kg)			
4	4	34.0	19.5		42.6	136
20	5	24.0	20.5		14.6	34
31	1	14.0	11.5		17.9	14
32	1	15.0	13.5		10.0	17

Çizelge 5. Luteal regresyonu takiben kısıtlı besleme uygulamasına başlamadan önce ve anöstrus başlangıcında belirlenen plazma östradial düzeyleri (pg/ml)

	Günler						
	-2	-1	0*	1	2	3	4
Kısıtlı besleme öncesi	6.64	10.00	15.81	18.30	18.30	24.15	6.64
Anöstrus başlangıcı	4.15	8.30	3.32	4.15	6.64	10.00	6.64

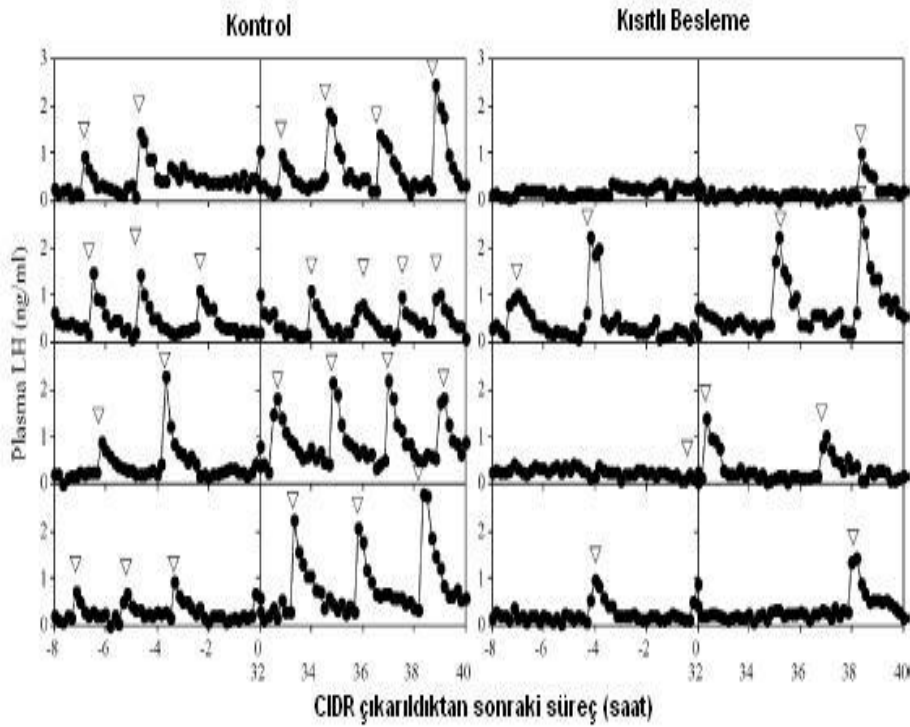
\*0: Luteal regresyonun başlangıcından sonra progesteron konsantrasyonlarının 1 ng/ml'nin altına düştüğü ilk gün

Keçilerde yapılan bir diğer çalışmada (Tanaka et al., 2004), enerji gereksinimlerinin %100'ü ve %30'u karşılanan keçilerin her iki grupta da kısıtlı besleme uygulamasından önce normal östrus siklusu gözlemlenmiştir. Yetersiz beslenen keçilerde canlı ağırlık değerinin 6 hafta sonra % 25 ± 3.3'ünün kaybedilmesi (P<0.05, Çizelge 6) ile anovulasyonu takiben LH sekresyonunda azalma olduğu (Şekil 2), kısıtlı beslenen

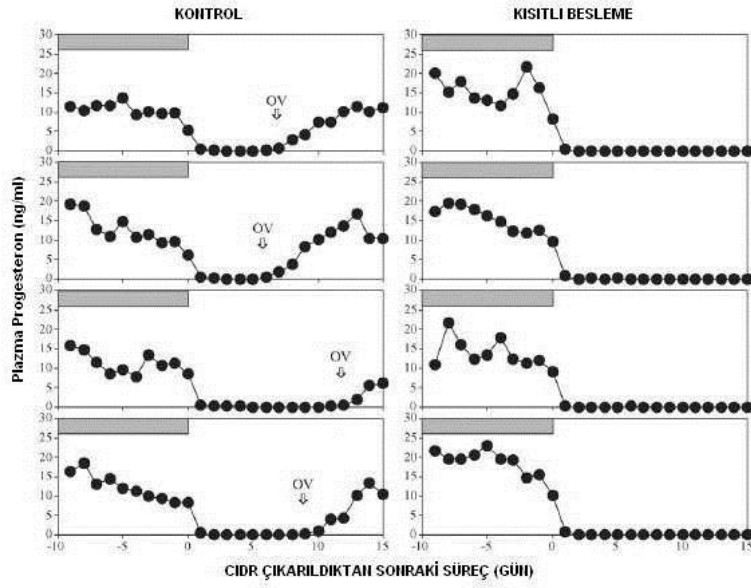
hayvanlarda CIDR çıkarıldıktan sonra 15 gün boyunca östrus gözlemlenmediği ve ovulasyon olmadığı (Şekil 3) ve bu nedenle bu gruptaki keçilerde ovulasyonun stimüle edilmesinde CIDR uygulamasının pozitif etki sağlayamadığı; glikoz konsantrasyonu bakımından yetersiz beslemenin etkisinin gözlemlenmediği ancak kısıtlı beslenen keçilerde belirlenen plazma insülin düzeyinin önemli düzeyde düştüğü, buna karşılık NEFA düzeyinin oldukça yükseldiği ifade edilmiştir (Şekil 4). Plazma progesteron konsantrasyonu bakımından yeterli veya yetersiz beslemenin etkili olmadığı, ancak plazma östradiol konsantrasyonunun kısıtlı beslenen keçilerde önemli düzeyde düştüğü bildirilmektedir (Şekil 5).

Çizelge 6. Keçilerde ovulasyonu takiben uygulanan kısıtlı beslemenin canlı ağırlık üzerindeki etkisi

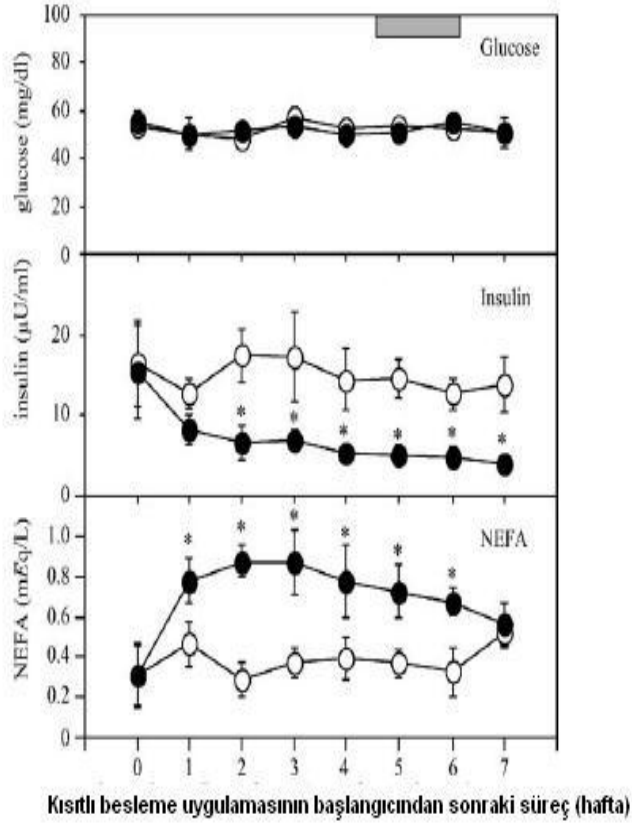
	Kontrol	Kısıtlı besleme
Başlangıç CA (kg)	25.1	23.9
6 hafta sonraki CA (kg)	23.5	18.8



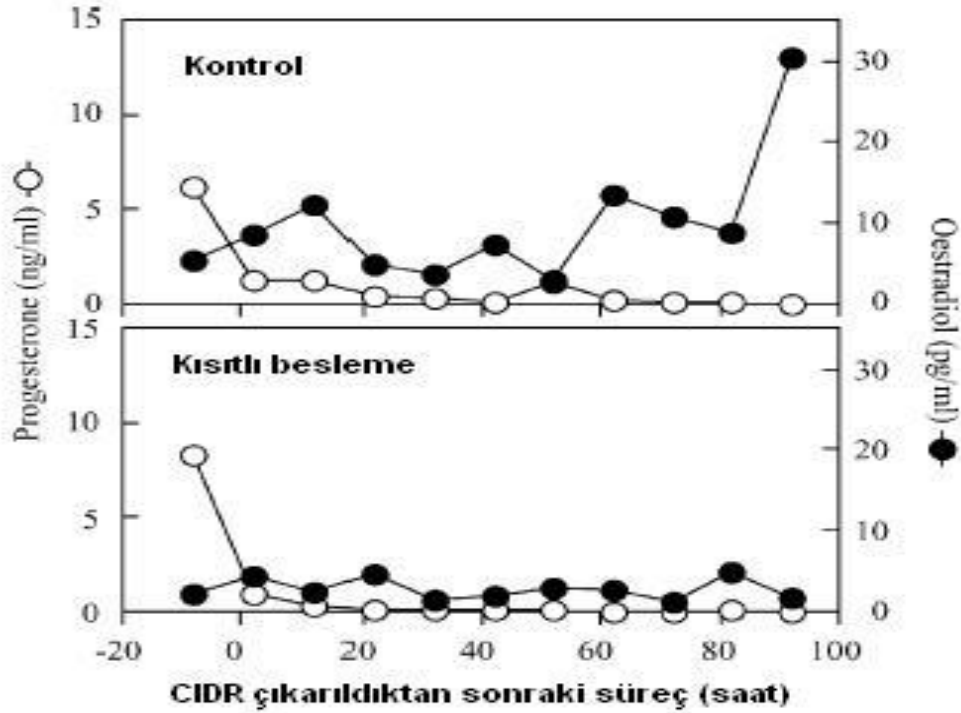
Şekil 2. Keçilerde kontrol grubu ile kısıtlı besleme grubunda CIDR çıkarılmadan önce ve çıkarıldıktan sonra LH sekresyonundaki değişimler



Şekil 3. Keçilerde kısıtlı beslemenin plazma progesteron düzeyine ve ovulasyon zamanına etkisi.



Şekil 4. Keçilerde kısıtlı besleme uygulamasının başlangıcından itibaren belirlenen glikoz, insülin ve esterleşmemiş yağ asitleri (NEFA) düzeyi.(Beyaz daireler-kontrol grubu ve Siyah daireler-kısıtlı besleme grubu)



Şekil 5. Keçilere uygulanan kısıtlı beslemenin CIDR çıkarıldıktan sonraki süreçte plazma progesteron ve östradiol düzeyine etkisi

Çizelge 7. Keçilerde aç bırakma uygulamasının östrus ile plazma progesteron ve leptin düzeyleri üzerindeki etkisi

Östrus siklusu	Grup 1 (kontrol) (n = 8)		Grup 2 (aç bırakılan) (n = 8)	
	Progesteron (ng/ml)	Leptin (ng/ml)	Progesteron (ng/ml)	Leptin (ng/ml)
0	Östrus senkronizasyonu + (8/8)		Östrus senkronizasyonu + (8/8)	
5	3.80	3.10	4.10	3.16
10	4.60	3.15	4.70	3.10
Aç bırakma	yok		var	
15	3.40	3.13	3.10	3.00
20	Östrus + (8/8)		Östrus + (8/8)	
5	4.10	3.20	1.60*	1.60*
10	4.80	3.15	1.90*	1.80*
Aç bırakma	yok		var	
15	3.50	3.10	0.80**	1.65*
20	Östrus + (8/8)		Östrus + (1/8)	

Parantez içindeki rakamlar östrus gösteren keçi sayısını, (+) östrus gösterildiğini ifade etmektedir. \*P<0.05, \*\*P<0.01

Al-Azraqi (2007), akut enerji eksikliğinin etkilerini incelemek üzere östrus siklusunun 10. gününden itibaren 4 gün süresince aç bıraktığı keçileri bir sonraki siklusta aynı günlerde aynı süre ile tekrar aç bırakmış ve diğer bir grup keçiyi ise tüm gereksinimlerini karşılayacak şekilde beslemiştir. Çalışmada her iki gruptaki keçilerin senkronizasyondan sonra ilk siklusun 20. günlerinde östrus gösterdiği, 20 gün sonra ikinci siklusta yeterli beslenen keçilerde östrusun tekrar ettiği ancak yetersiz beslenenlerde sadece 1 keçinin östrus gösterdiği (P<0.05) bildirilmiştir. Aç bırakılan grupta ikinci siklusta kaydedilen progesteron düzeylerinin yeterli beslenen

keçilerdekenden daha düşük olduğu ( $P<0.05$ ), leptin konsantrasyonlarının (Çizelge 7) ise ilk siklus boyunca iki yemleme grubunda benzer seyrederken ikinci siklusta aç bırakılan grupta belirlenen değerlerin düşük olduğu ( $P<0.05$ ) ifade edilmiştir.

### **Aç Bırakma ya da Kısıtlı Besleme Programlarını Takiben Uygulanan Yeniden Besleme Modellerine İlişkin Değerlendirmeler**

Matsuyama et al. (2004)'nın çalışmasında derialtı östradiol implantı yapılan ve yapılmayan ovarektomize edilmiş keçiler önce yemleme periyodunda kalmış, sonra 4 gün aç bırakılmış ve arkasından yeniden yemleme periyoduna geçirilmişlerdir. Çalışmada MUA (Multiple-Unit Activity = GnRH puls üretiminin elektriksel aktivitesi) sinyalleri arasındaki sürenin implantasyon yapılan keçilerde aç bırakma boyunca giderek arttığı ve bu periyodun sonunda en yüksek değere ulaştığı, ancak yeniden yemleme periyodundan sonra MUA sinyalleri arasındaki sürenin giderek azaldığı; implantasyon yapılmayan keçilerde ise MUA sinyalleri arasındaki sürenin tüm deneme periyodu boyunca önemli bir değişiklik göstermediği belirtilmiştir. İmplantasyon yapılan keçilerde plazma NEFA ve keton konsantrasyonlarının aç bırakma boyunca giderek artış gösterdiği, yeniden yemleme periyodunda ise aç bırakma öncesi seviyesine indiği; buna karşılık plazma asetik asit ve insülin konsantrasyonlarının aç bırakma süresince azalırken, yeniden yemleme periyodunda aç bırakma öncesi seviyesine yükseldiği bildirilmiştir. Plazma glikoz konsantrasyonlarının ise deneme boyunca sabit kaldığı ve implantasyon yapılmayan keçilerde insülin dışındaki diğer parametrelere ait sonuçların diğer grup ile benzerlik gösterdiği ifade edilmiştir. Her iki grupta da aç bırakma sonunda ortalama canlı ağırlık değerlerinin aç bırakma öncesine göre önemli düzeyde düştüğü ( $P<0.05$ ) bildirilmiştir.

Altı aylık süre boyunca enerji ve protein gereksinimlerinin % 70'i karşılanan keçilerin bu sürenin sonunda bir kısmı altı hafta boyunca yine aynı düzeyde beslenirken diğerleri gereksinimlerinin 1.5 katı düzeyinde beslenmişlerdir. Östrus senkronizasyonu için her besleme uygulamasının sonunda keçilere vajinal sünger, eCG ve kloprostenol uygulanmıştır. Altı aylık süre ile uygulanan yetersiz beslenme sonucunda keçilerin başlangıç ağırlıklarının % 18.62'sini kaybettikleri, daha sonra altı haftalık süre ile yüksek düzeyde besleme uygulanan gruptaki keçilerin ise ağırlıklarının % 90.63'ünü geri kazandıkları bildirilmiştir. Östrusun başlangıcında belirlenen plazma NEFA düzeylerinin yetersiz beslenmeye devam eden grupta önemli düzeyde yüksek çıktığı ve senkronizasyon uygulamasından sonra bu gruptaki keçilerin yarısında östrus ve ovulasyon gözlemlenmediği; buna karşılık uzun süre kısıtlı beslendikten sonra yüksek düzeyde besin madde alımı sağlanan diğer gruptaki keçilerin tamamında östrus ve ovulasyon gözlemlendiği ayrıca ovulasyon oranı ile östradiol konsantrasyonu arasında korelasyon ( $r = 0.99$ ) belirlendiği bildirilmiştir. Bununla birlikte ovulasyon oranı ile canlı ağırlık kaybı arasında da önemli düzeyde korelasyon ( $r = 0.70$ ) saptandığı ve dolayısıyla ovulasyon oranı bakımından gruplar arasındaki farklılığın önemli olduğu ifade edilmektedir (Paula et al., 2005).

Yerli Mısır keçilerinde yapılan bir çalışmada canlı ağırlığı 15 kg'dan az (hafif = H grup) ve 15 kg olan (ağır = A grup) olan keçilerin 15 gün süresince (Alıştırma Periyodu) bazal besin madde gereksinimleri karşılanmış (2.04 Kcal/baş/gün ME), sonra keçiler 35'er günlük periyotlarda gereksinimin önce 0.5 katı (1.02 Kcal/baş/gün ME, Kısıtlı Besleme Periyodu) ve daha sonra da 1.44 katı (2.94 Kcal/baş/gün ME, Yeniden Besleme Periyodu) ile beslenmişlerdir. Kısıtlı besleme süresince ağırlık kaybeden hafif ve ağır keçilerin, yeniden besleme programına döndüğünde tekrar ağırlık kazandıkları; ağırlık kaybı ve kazancının ağır keçilerde daha belirgin olmasına rağmen önemsiz bulunduğu bildirilmektedir. Üre, glikoz ve progesteron düzeyleri bakımından ilk 15 günlük süreçte keçiler arasında fark bulunmadığı; progesteron seviyesinin her iki canlı ağırlık grubundaki keçilerde kısıtlı besleme periyodunda daha yüksek seyretmesine rağmen gruplar arasındaki farklılığın önemli olmadığı; her iki grupta da kısıtlı besleme döneminde ölçülen üre ve glikoz konsantrasyonlarında önemli düzeyde olmayan bir azalma görüldüğü belirtilmiştir (Çizelge 8 ve 9; Aboelmaaty et al., 2008) .



Çizelge 8. Yerli Mısır keçilerinde farklı besleme periyotları sonunda belirlenen canlı ağırlıklar (kg)

	Canlı ağırlık (kg)	
	Hafif grup, CA <15 kg (n = 5)	Ağır grup, CA = 15 kg (n = 5)
Alıştırma periyodu sonu	12.34	19.05
Kısıtlı besleme periyodu sonu	11.84	17.20
Yeniden besleme periyodu sonu	13.21	21.06

Çizelge 9. Yerli Mısır keçilerinde farklı besleme periyotlarında ölçülen progesteron düzeyleri ile bazı serum metabolitlerine ait belirlenen konsantrasyonlar

	Hafif grup, CA <15 kg (n = 5)			Ağır grup, CA = 15 kg (n = 5)		
	Periyotlar					
	ALİŞTİRMA (ihtiyacın tamamı)	KISITLI BESLEME (ihtiyacın yarısı)	YENİDEN BESLEME (ihtiyacın 1.44 katı)	ALİŞTİRMA (ihtiyacın tamamı)	KISITLI BESLEME (ihtiyacın yarısı)	YENİDEN BESLEME (ihtiyacın 1.44 katı)
Progesteron (ng/mL)	1.40	1.39	1.29	1.40	1.37	1.02
IGF-1* (ng/mL)	269.70 <sup>A</sup>	394.00 <sup>Ba</sup>	368.00 <sup>B</sup>	223.40	241.00 <sup>b</sup>	255.00
Leptin (ng/mL)	0.71	0.98	0.65	1.11	0.95	1.05
Total kolesterol (mg/dL)	84.90	65.20	76.00	79.70	60.70	77.90
Trigliserid (mg/dL)	78.70	55.40	82.80	65.60 <sup>A</sup>	55.40 <sup>A</sup>	81.10 <sup>B</sup>
Total protein (mg/dL)	8.40	7.60	9.10	9.59 <sup>B</sup>	8.20 <sup>A</sup>	10.00 <sup>B</sup>
Üre (mg/dL)	16.20	15.90	14.10	15.80	13.70	13.10
Glikoz (mg/dL)	101.60	85.60	91.00	83.60	83.60	92.30

Periyotlar (a, b, c) ve gruplar arasında (A, B, C) farklı harfi alan değerler arasındaki farklılık  $P < 0.05$  düzeyinde önemlidir.

#### Gereksinimin Üzerine Çıkan Besleme Modellerine İlişkin Değerlendirmeler

On dokuz aylık yaşta yüksek (2.43) ve düşük (2.18) kondüsyonlu keçiler ovulasyon öncesi 40 gün süresince canlı ağırlıklarının %2'si kadar %14.6 ham proteinli yonca kuru otu ile beslenmişler ve aynı süreçte keçilerin bir kısmına hayvan başına günde 120 g kan unu verilirken diğer grup protein katkısı almamıştır. Yüksek ve düşük kondüsyonlu keçiler arasında söz konusu besleme yöntemiyle folikül sayısı bakımından farklılığın olmadığı, ancak korpus luteum sayısının yüksek kondüsyonlu hayvanlarda daha fazla bulunduğu ( $P < 0.05$ ) ifade edilmiştir. Protein katkısı (kan unu) verilen ve verilmeyen keçilerde korpus luteum ve folikül sayısının sırasıyla 2.62-2.06 ve 2.68-1.93 olduğu, katkı alan keçilerde toplam ovaryum aktivitesinin daha yüksek olduğu, serum insülin düzeyleri ile korpus luteum sayısı ( $r = 0.46$ ;  $P = 0.06$ ) ve folikül sayısı ( $r = 0.38$ ;  $P = 0.10$ ) arasında pozitif bir korelasyon gözlemlendiği vurgulanmıştır (Çizelge 10; Meza-Herrera et al., 2004).

Çizelge 10. Keçilerde geç foliküler faz boyunca ölçülen canlı ağırlık (CA) ve serum insülin (INS) düzeyleri

Değişkenler	Düşük kondüsyonlu	Yüksek kondüsyonlu	P	Protein katkısız	Protein katkılı	P
CA, kg	28.7	38.4	0.01	32.5	34.6	0.15
INS, ng/mL	0.81	1.93	0.01	1.04	1.69	0.01

Yaşama payı gereksinimlerinin 2.09 katı ve 0.54 katı enerji almaları sağlanan yerli keçilerden (Brezilya) yüksek enerjice beslenen keçilerin 9 hafta sonunda ortalama canlı ağırlık değerlerinin (36.5 kg) düşük enerjice beslenenlere (25.94 kg) göre önemli düzeyde yüksek bulunduğu; östrus siklusu boyunca ölçülen progesteron düzeylerinin düşük enerjice beslenen keçilerde sıfır seviyesinde seyrederken yüksek enerjice beslenen keçilerde 0. gün 0.0 ng ml<sup>-1</sup>, 4. gün 1.2 ng ml<sup>-1</sup>, 8. gün 8.0 ng ml<sup>-1</sup>, 12. gün 9.2 ng ml<sup>-1</sup>, 16. gün 10.0 ng ml<sup>-1</sup> ve 20. gün 1.2 ng ml<sup>-1</sup> olarak belirlendiği bildirilmiştir (Rondina et al., 2005).

Ovulasyondan sonra 7. günden başlayarak 13. güne kadar olan sürede (lüteal fazdan foliküler faza kadar) yaşama payı (6 MJ SE/gün) ve gereksiniminin 2.5 katı düzeyinde beslenen (15 MJ SE/gün) Shiba keçilerinde kan progesteron düzeyi bakımından besleme modellerinin etkisinin görülmemiş olmasına rağmen, yüksek düzeyde beslemenin FSH ve LH sekresyonu üzerinde etkili olduğu bildirilmektedir (Çizelge 11).

Çizelge 11. Ovulasyon sonrasında Shiba keçilerine yaşama payı (YP) gereksiniminin üzerinde uygulanan şok beslemenin FSH ve LH hormon profili üzerindeki etkisi (Ovulasyon, 0. gün olarak kabul edilmiştir)

Gruplar (Rasyon düzeyi)	FSH sekresyonunda belirlenen pik değerler arasındaki süre (gün)		Altı saatlik süre boyunca belirlenen LH salınım sıklığı		Ortalama plazma LH konsantrasyonu (ng/ml)	
	Birinci ovulasyondan ikinci ovulasyona kadar	İkinci ovulasyondan üçüncü ovulasyona kadar	9. gün	11. gün	9.gün	11. gün
YP	6.2	5.0	1.0	3.3	0.3	1.4
YP x 2.5	4.3*	5.3	1.0	4.5*	0.3	1.2

\* P<0.05 Aynı özellik bakımından aynı sütunda yer alan farklılıklar önemlidir.

Özellikle birinci ve ikinci ovulasyonlar arasında FSH salınımında ölçülen pik değerler arasındaki sürenin yüksek düzeyde beslenen keçilerde (4.3 gün) yaşama payı düzeyinde beslenenlere (6.2 gün) göre oldukça kısa olduğu (P<0.05) ve benzer şekilde ovulasyondan sonraki 11. günde gözlemlenen LH salınım sıklığının yüksek düzeyde beslenenlerde (4.5) yaşama payı düzeyinde beslenenlere (3.3) göre daha fazla olduğu (P<0.05) belirtilmiştir. Kan glikoz ve insülin konsantrasyonlarının ise besleme sürecinin başlangıcında gereksiniminin 2.5 katı düzeyinde beslenen keçilerde canlı ağırlık artışına paralel olarak hızlı bir yükseliş gösterdiği (P<0.05), fakat besleme programının devam etmesine karşın bu yükselişin yaklaşık 3 günlük bir süre sonunda düşüşe geçtiği ve besleme farklılığının ortadan kalktığı ifade edilmiştir. Bu durum, yüksek düzeyde beslenen keçilerde kan glikoz ve insülin düzeyindeki akut artışın hipotalmik GnRH nörosekresyonunu uarması ile ilişkilendirilmiş; ancak böylesine endokrin ve metabolik bir profilde (FSH ve LH salınımı) bile ovaryum aktivitesi bakımından, uygulanan kısa süreli yüksek şok beslemenin etkisinin görülemediği bildirilmiştir (Çizelge 12; Haruna et al., 2009).

Çizelge 12. Ovulasyon sonrasında yaşama payı (YP) ve yaşama payının üzerinde (YP x 2.5) beslenen Shiba keçilerinde belirlenen ovaryum aktivitesi

Gruplar (Rasyon düzeyi)	Dominant	İkinci ovulasyon			Üçüncü ovulasyon		
	foliküllerin büyüme oranı (7- 14. gün) (mm/gün)	Ovule olacak folikülün maksimum çapı (mm)	Ovulasyon oranı	Birinci ve ikinci ovulasyon arasındaki süre	Ovule olacak folikülün maksimum çapı (mm)	Ovulasyon oranı	Birinci ve ikinci ovulasyon arasındaki süre
YP	0.7	5.8	2.8	18.0	5.6	3.0	23.8
YP x 2.5	0.6	5.7	2.5	14.8	5.6	3.5	19.3

Birinci ovulasyon başlangıcından (0. gün) itibaren yaşama payı düzeyinde (6 MJ SE/gün) beslenen Shiba keçilerinin bir kısmına östrus siklusu 12-15.günlerinde (4 gün) ve 18-21 günlerde (4 gün) yaşama payının 2.5 katı düzeyinde (15 MJ SE/gün) enerji verilmiştir. Yüksek enerji verilen keçilerde birinci ovulasyon başlangıcından itibaren belirlenen plazma glikoz (13, 14, 15, 18, 20. günler) ve insülin (12, 13, 14, 15, 19, 20. günler) konsantrasyonlarının önemli düzeyde yüksek olduğu; birinci ve ikinci ovulasyonlar arasındaki süre, foliküler gelişimi ve korpus luteum çapı bakımından farklı enerji seviyesindeki beslemenin istatistik anlamda fark oluşturmazken, ikinci ovulasyon öncesinde keçilere yüksek enerji verilmesi ile belirlenen toplam folikül (7.5) sayısının düşük enerji verilenlerde belirlenen (4.5) folikül sayısından fazla olduğu ( $P<0.05$ ); beslemenin plazma progesteron, östradiol ve FSH sekresyonları üzerinde etkili olmadığı bildirilmiştir. Bunun yanı sıra birinci ovulasyonda enerji farklılığının ovulasyon oranını etkilemediği, ancak ikinci ovulasyonda yüksek enerji verilmesi ile ovulasyon oranının (4.5), hem birinci ovulasyonda yüksek enerji verilen keçilerdeki ovulasyon oranından (3.0) hem de birinci (2.5) ve ikinci (2.7) ovulasyonda düşük enerji verilen keçilerdeki ovulasyon oranından önemli düzeyde yüksek bulunduğu bildirilmektedir (Zabuli et al., 2010).

### Sonuç

Aç bırakma ya da kısıtlı besleme modelleri, keçilerin üreme aktivitesinde canlı ağırlığın önemli bir faktör olduğunu ve performansı artırmak için yapılan hormon uygulamalarının bu koşullarda etkisinin yetersiz kaldığını göstermektedir. Gereksinim üzerinde yapılan şok besleme uygulamalarının sonuçları ise çelişkili görünmektedir. Bu nedenle keçilerin reprodaktif özelliklerinde metabolik faktörler ile endokrin mekanizma arasındaki ilişkinin tartışmalı bir konu olarak gündemde yer aldığı göze çarpmaktadır.

### Kaynaklar

- Aboelmaaty, A.M., Mansour, M.M., Ezzo, O.H., Hamam, A.M., 2008. Some productive and metabolic responses to food restriction and re-feeding in Egyptian native goats. *Global Veterinaria* 2(5): 225-232.
- Al-Azraqi, A.A., 2007. Effect of fasting on luteal function, leptin and steroids concentration during oestrus cycle of the goat in natural photo-status. *Animal Reproduction Science* 98: 343-349.
- Dellal, G., Cedden, F., 2002. Koyun ve keçide üremenin mevsime bağlılığı ve üreme ve fotoperiyot ilişkileri. *Hayvansal Üretim* 43(1): 64-73.
- Haruna, S., Kuroiwa, T., Lu, W., Zabuli, J., Tanaka, T., Kamomae, H., 2009. The effects of short-term nutritional stimulus before and after the luteolysis on metabolic status, reproductive hormones and ovarian activity in goats. *Journal of Reproduction and Development* 55: 39-44.
- Hunter, M.G., Robinson, R.S., Mann, G.E., Webb, R., 2004. Endocrine and paracrine control of follicular development and ovulation rate in farm species. *Animal Reproduction Science* 82-83: 461-477.
- Kaymakçı, M., 2002. Üreme biyolojisi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yayın No:503, İzmir. 305.
- Matsuyama, S., Ohkura, S., Ichimaru, T., Sakurai, K., Tsukamura, H., Maeda, K., Okamura, H., 2004. Simultaneous observation of the GnRH pulse generator activity and plasma concentrations of metabolites and insulin during fasting and subsequent refeeding periods in Shiba goats. *Journal of Reproduction and Development* 50: 697-704.

- Meza-Herrera, C.A., Sanchez, J.M., Chavez-Perches J.G., salinas, H., Mellado, M., 2004. Protein supplementation, body condition and ovarian activity in goats- Pre-ovulatory serum profile of insulin. *South African Journal of Animal Science* 34(Supplement 1): 223-226.
- Ohkura, S., Ichimaru, T., Itoh, F., Matsuyama, S., Okamura, H., 2004. Further evidence for the role of glucose as a metabolic regulator of hypothalamic gonadotropin-releasing hormone pulse generator activity in goats. *Endocrinology* 145: 3239-3246.
- Paula, N.R.O., Galeati, G., Teixeira, D.I.A., Lopes Junior, E.S., Freitas, V.J.F., Rondina, D., 2005. Responsiveness to progestagen-eCG-cloprostenol treatment in goat food restricted for long period and refed. *Reprod. Dom. Anim.* 40: 108-110.
- Rondina, D., Freitas, V.J.F., Spinaci, M., Galeati, G., 2005. Effect of nutrition on plasma progesterone levels, metabolic parameters and small follicles development in unstimulated goats reared under constant photoperiod regimen. *Reprod. Dom. Anim.* 40: 548-552.
- Tanaka, T., Akaboshi, N., Inoue, Y., Kamomae, H., Kaneda, Y., 2002. Fasting-induced suppression of pulsatile luteinizing hormone secretion is related to body energy status in ovariectomized goats. *Animal Reproduction Science* 72: 185-196.
- Tanaka, T., Yamaguchi, T., Kamomae, H., Kaneda, Y., 2003. Nutritionally induced body weight loss and ovarian quiescence in Shiba goats. *Journal of Reproduction and Development* 49: 113-119.
- Tanaka, T., Fujiwara, K., Kim, S., Kamomae, H., Kaneda, Y., 2004. Ovarian and hormonal responses to a progesterone-releasing controlled internal drug releasing treatment in dietary-restricted goats. *Animal Reproduction Science* 84: 135-146.
- Yılmaz, B., 1999. *Hormonlar ve üreme biyolojisi*. Ankara. 588.
- Zabuli, J., Tanaka, T., Lu, W., Kamomae, H., 2010. Intermittent nutritional stimulus by short-term treatment of high-energy diet promotes ovarian performance together with increases in blood levels of glucose and insulin in cycling goats. *Animal Reproduction Science* doi:10.1016/j.anireprosci.2010.09.005.



## Koyunlarda Üremeyi Etkileyen Faktörler

Fatma Tülin Özbaşer

Arı Farma Ltd Şirketi, Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootekni ABD Dışkapı/ANKARA,  
[ftulin@gmail.com](mailto:ftulin@gmail.com), Telefon: 05363243223

### Özet

Koyunculukta karlı bir yetiştiriciliğinin yapılabilmesi için, seçilen hayvan materyali kadar, yetiştiricilik sırasında izlenecek olan program da önem taşımaktadır. İşletme de elde edilen verimlerin ve dolayısıyla üretimin arttırabilmesi için öncelikli olarak üremeyi etkileyen faktörlerin bilinmesi gereklidir. Koyunlarda üremeyi yaş, ırk, vücut büyüklüğü, kondisyon, yetiştirme dönemi, beslenme, bakım, stres faktörleri, hastalıklar ve anatomik bozukluklar gibi birçok faktör etkilemektedir. Çiftlik hayvanlarından üreme sayesinde daha fazla gelir sağlanabilmektedir. Bu nedenle koyunlarda üremeyi etkileyen faktörlerin bilinmesi ve buna yönelik tedbirlerin alınması sürünün devamlılığının sağlanması, karlılığın artması ve ekonomik kayıpların önlenmesi bakımından gerekli olmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Ekonomik Karlılık, İşletme, Koyun, Bakım-Yönetim, Üreme

### Abstract

Sheep breeding to be made a profitable farming, selected to animal material, to be followed during cultivation is also important in the program. The efficiencies of business and on account of increase production should be known primarily for the factors affecting reproduction. Reproduction in sheep is affected many factors such as age, race, body size, condition, training sessions, nutrition, care, stress factors, diseases and anatomical abnormalities. Farm animals can be provided more income through reproduction. Therefore, knowledge of factors affecting fertility in sheep and flock to it to take measures to ensure sustainability, increase profitability, and it is necessary to avoid economic losses.

**Key Words:** Economic Profity, Plant, Sheep, Management, Reproduction

### Giriş

Koyun yetiştiriciliğinde maliyetlerin sürekli artması, daha bilinçli yetiştiriciliğin yapılması gerekliliğini ortaya koymuş olup, özellikle üremeyi arttırmaya yönelik çalışmalara ağırlık verilmesini zorunlu kılmıştır. Koyunlarda üremeyi; yaş, ırk, kondisyon, yetiştirme dönemi, beslenme, bakım, hastalıklar ve anatomik bozukluklar gibi birçok faktör etkilemektedir.

### Yaş

Hayvanlarda, üreme faaliyetleri ergin canlı ağırlığın % 40 - 80'ine ulaşıldığında başlamaktadır. Erken yaşta dişilerin damızlıkta kullanılması vücut yapısında ve gelişmesinde bozukluk, prenatal ölüm ve güç doğum oranında artışa, çok geç yaşta damızlıkta kullanma ise vücutta yağlanma ve döl tutmama gibi problemlere neden olabilmektedir (Akçapınar ve Özbeyaz, 1999)

### İrk

Koyunlarda döl veriminde küçük etkili çok sayıda genin toplamalı etkisinin yanında büyük etkili genlerde görev yapmaktadır. Büyük etkili bu genlere sahip olan ırklar, Avustralya merinosu (Booroola geni), İzlanda koyunu (Thoka geni), Cambridge, Javanese, Olkuska, Belclare ve Romney (İnverdale geni)'dir. Bu genlerin ovulasyon oranını arttırıcı etki yaptıkları bildirilmiştir (Cemal ve ark., 1996).

**Kondisyon**

Koyun yetiştiriciliğinde hedeflenen kondisyon puanları sırasıyla koç katımı döneminde 3-3,5, gebeliğin başında ve ortasında 2 ve üzeri, kuzulama döneminde 3, sağım döneminde 2 veya üstü olarak belirlenmiştir (Thompson ve Meyer, 1994).

**Yetiştirme Dönemi**

Orta ve yüksek enlemlerde (40° den yüksek) yaşayan koyun ırklarında mevsime bağlı (günlerin kısaldığı dönemde) kızgınlık görülürken, düşük enlemlerde veya tropikal bölgelerde yaşayan koyunlarda yıl boyu şekillenebilmektedir (Dellal ve Cedden, 2002).

**Beslenme**

Gebe olmayan, sağlamayan koyunlarda beslenme, yaşama payı ihtiyacına göre (50-60 kg için 450-500 NB enerji) ayarlanmaktadır. Sıfat dönemindeki koyunların beslenmesinde, koç katımından 3-4 hafta önce başlanan ve sıfattan 2 hafta sonrasına kadar devam eden enerji düzeyi yüksek ilave yemleme (flaşhing) yapılması gereklidir. Böylece folikül gelişimini kolaylaştırmakta, epidermal ve epitelyal hücreler sürekli yenilenerek ovulasyon oranı ve elde edilecek yumurta sayısı arttırılabilmektedir. Gebe koyunlara ise, ilk üç aylık döneminde yaşama payı ihtiyacının biraz üzerinde besleme yapılırken son 1/3'lük döneminde ilave yemleme (özellikle protein ilavesi) yapılması gereklidir. Koyunlarda fekondasyon ve erken gebelik döneminde manganez ve bakır, doğuma kadar olan dönemde ise iyot, selenyum ve kobalt elementleri gerekmektedir. A, D, E vitamin kombinasyonu da östrus gösteren hayvan sayısını arttırıp fertilitenin yükseltilmesi sağlanabilmektedir (Akçapınar 1994; Alaçam ve ark, 1999)

**Bakım**

Ağıl ısısı genel olarak kışın 8 °C' den az, yazın 15 °C' den çok olmamalıdır. Ağılda her koyun için ortalama 1.25 - 1.5 metre kare yer hesaplanmalıdır (Öztürk, 2000).

Koyunlar aşım öncesinde ve gebelikte yonca veya korunga gibi östrojenik etkili yemler içeren meralarda otlatılmamalı ve sabahları çığ kalkmadan meraya bırakılmamalıdır (Hazıroğlu ve Milli 1998; Öztürk, 2000).

**Stres Faktörleri**

Koyunlarda açlık, korku, sıcaklık yüksek nem, gürültü, taşıma sırasında oluşan stres, sıkışıklık ve enfeksiyon stres faktörleri arasında yer almaktadır (Akçapınar ve Özbeyaz 1999; Cockram 2007; McCrabb ve ark 1993; Taylor ve Field, 2001 ).

**Koyunlarda Üremeyi Etkileyen Anatomik Bozukluklar**

Koyunlarda üremeyi etkileyen başlıca anatomik bozukluklar; Freemartinismus, İnterseksualite, ovaryumlarda kist görülmesi, ovidukta salpingitis, hidrosalpinks, pyosalpinks, uterus prolapsusu, perikarunküler kistler, kistik endometrial hiperplazi, uterus rupturudur (Alaçam ve ark 1999; Hazıroğlu ve Milli, 1998).

**Koyunlarda Abortus Nedenleri**

Enfeksiyöz olmayan abortus nedenleri; hormonal etkiler, beslenme bozuklukları (Bakır, kobalt, selenyum, iyot, manganez ve A vitamini eksikliği), fiziksel-psikolojik etkiler (korku, zayıflık, travma, paraziter nedenler, zehirlenme, virüs, ilaç ve radyasyon gibi nedenlerle şekillenen kromozomal bozukluklarıdır. Enfeksiyöz Sebepler ise clostridium chauvoei, brusellozis, campylobacteriosis, listeriosis, salmonellozis, clamidia enfeksiyonu, yersinia enfeksiyonu, border disease, toxoplasmosis, flavivirüs'dür (Alaçam ve ark 1999; Barnard ve Voges 1986; Hazıroğlu ve Milli, 1998).

**Sonuç**

Günümüzde koyun yetiştiriciliği ile uğraşan işletmelerin karlılığı kısa zamanda fazla sayıda ve yaşama gücü yüksek kuzu elde edilebilmelerine bağlıdır. Koyunlarda üremeyi etkileyen faktörlerin bilinmesi ile sürünün devamlılığının sağlanması, karlılığın artması ve ekonomik kayıpların önlenmesi sağlanabilmektedir.

**Kaynaklar**

- Akçapınar, H. 1994. Koyun Yetiştiriciliği. Medisan Yayın Serisi No:8, Ankara
- Akçapınar, H., Özbeyaz, C. 1999. Hayvan Yetiştiriciliği Temel Bilgileri Kariyer Matbaacılık Ltd.Şti. Ankara.
- Alaçam, E., Alan, M., Apaydın, A. M., Bekyürek, T., Çolak, A., Deveci, H., Dinç, A., Ekici, H., Güler, M., Horoz, H., Kılıçarslan, M. R., Öcal, H., Semacan, A., Tekeli, T., Ünal, E. F. 1999. Evcil Hayvanlarda Doğum ve infertilite. Medisan Yayın Serisi No:40
- Barnard, B.J..H., Voges, S.F.1986): Flaviviruses In South Africa,Onderstepoort Journal of.Veterinary Research. 53:235-238
- Cemal, İ., Karaca, O., Atay, O. 1996. Koyunlarda döl verimine etkili major genler. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi dergisi 6(4): 31-48
- Cockram, M.S. 2007. Sheep Transport, Livestock Handling and Trasport, 3rd Edition
- Dellal, G., Cedden, F. 2002. Koyun ve Keçide üremenin mevsime bağlılığı ve üreme ve fotoperiyot ilişkileri, Hayvansal Üretim 43(1): 64-73
- Hazıroğlu, R., Milli, Ü.H.1998.Veteriner Patoloji II. Cilt. Tamer Matbaacılık,Yayıncılık, Tan. Hiz. Tic. ve Paz. Ltd. Şti. Ankara
- McCabb, G. J., McDonald, B.J., Hennosta, L.M. 1993. Lamb birth weight in sheep differently acclimatized to a hot enviroment. Journal Agriculterel research 44, 933-943
- Öztürk, A. 2000. Pratik koyunculuk. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Lalahan Hayvancılık merkez Araştırma Enstitüsü yetiştirici broşürleri
- Thompson, J., M., Meyer, H., 1994. Body Condition Scoring of Sheep. Oregon State University Extension Service.
- Taylor, E. R., Field, T.G. 2001. Scientific Farm Animal Production (Seventh edition).Prentice – hall,inc. Upper saddle river.



## Kıvırcık, Sakız ve Gökçeada Yerli Koyun Irklarımızın Aşım Dönemi Bazı Eşeyssel Davranışlarının Belirlenmesi

M. Akif Yüksel<sup>1</sup>, Tamer Sezenler<sup>1</sup>, Mesut Yıldırım<sup>1</sup>, Cemil Tölü<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Bandırma Marmara Hayvancılık Araştırma Enstitüsü. 10220 Balıkesir/Türkiye

<sup>2</sup> 18 Mart Üniversitesi. Ziraat Fakültesi. Zootekni Bölümü. Çanakkale/Türkiye

\*e-posta: [m\\_akifyuksel@hotmail.com](mailto:m_akifyuksel@hotmail.com); Tel: +90 (266) 738 00 80

### Özet

Bu araştırma 2008 ve 2009 yılı Haziran ayları arasında Marmara Hayvancılık Araştırma Enstitüsü koyunculuk işletmesinde yürütülmüştür. Araştırmanın hayvan materyalini 26 baş Kıvırcık, 15 baş Sakız ve 22 baş Gökçeada koyun ırkından olmak üzere toplam 63 baş koyun oluşturmuştur.

Çalışmada KKT davranışına ilişkin ırklara göre önemli düzeyde farklılık bulunurken ( $P<0,0001$ ), koyunların yaşlarına göre önemli bir farklılık görülmemiştir ( $P=0,2094$ ). Buna göre Gökçeada, Kıvırcık ve Sakız ırklarında sırasıyla KKT davranışının görülme oranları %22, %61 ve %100 olarak gerçekleşmiştir. KKS davranışının görülme oranlarının ırk ve yaşa göre önemli farklılık göstermediği belirlenmiştir ( $P>0,05$ ). Buna göre Gökçeada, Kıvırcık ve Sakız ırklarında sırasıyla KKS davranışının görülme oranları %22, %23 ve %13 olarak gerçekleşmiştir.

Gözlem süresince görülme sıklıkları belirlenen davranışlardan KED davranışının, koyun yaşına göre önemli düzeyde farklılaştığı tespit edilmiştir ( $P=0,0135$ ). Diğer davranışlar ise yaşlara göre önemli bir farklılık göstermemiştir ( $P>0,05$ ). Gözlenen davranışlardan KAB, KED, KOK, davranışlarının ırklara göre önemli düzeyde farklılaştığı görülürken ( $P<0,0001$ ), KAV ve KKUS davranışlarının farklılıklarının istatistiksel olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir ( $P>0,05$ ).

**Anahtar Kelimeler:** Kıvırcık, Sakız, Gökçeada, aşım davranışı.

### Determining Some Sexual Behaviours of Native Sheep Breeds in Mating Period

#### Abstract

This project was carried out at Marmara Livestock Research Institute in 2008-2009. The data were collected from 26 Kıvırcık, 15 Chios and 22 Gökçeada sheep.

In this study, the differences of KKT behaviour was significant ( $P<0.0001$ ) among the breeds, while insignificant for ages ( $P=0.2094$ ). Therefore, Gökçeada, Kıvırcık and Chios breeds showed KKT behaviour 22 %, 61 % and 100 % respectively. There was no difference KKS behaviour percentage for the breeds and ages ( $P>0.05$ ). The percentage of KKS behaviour of Gökçeada, Kıvırcık and Chios breeds were 22 %, 23 % and 13 % respectively.

The frequency of KED behaviour, determined during observation, was significant for ages ( $P=0.0135$ ). The difference among ages for other behaviours were not significant ( $P>0.05$ ). The behaviours of KAB, KED and KOK were significantly different for breeds ( $P<0.0001$ ), and no statistical difference were found in the KAV and KKUS behaviour ( $P>0.05$ ).

**Key Words :** Kıvırcık, Sakız, Gökçeada, Sexual behaviour.

#### Giriş

Türkiye hayvancılığının geliştirilmesi ve modern yetiştirme tekniklerinin alana aktarılması yönündeki çabalar Cumhuriyet dönemi ile birlikte başlamıştır. Bu tarihsel süreç içerisinde hayvancılıkta kaydedilen gelişmeler gelişmiş ülkelerle karşılaştırıldığında tatmin edici düzeyde değildir. Hayvancılığımızın temel açmazının, yapısal sorunlarını henüz giderememiş olması ve temeldeki çabaların küçük hayvancılık işletmelerinin dışında gerçekleşmesi yaşanan sorunların temelini oluşturmaktadır.



Ülkemiz hayvansal üretim kolu içinde koyunculuk önemli bir potansiyele sahiptir. Diğer birçok hayvan türünde olduğu gibi, Türkiye sayısal olarak önemli bir potansiyeline sahip olmasına rağmen birim hayvan başına verim bakımından çok geri düzeydedir. Bu duruma yol açan etmenlerin başında hiç kuşkusuz genotipik yapının yetersizliği gelmektedir. Ancak böyle bir değerlendirme içerisinde yerli gen kaynaklarımızın kimi verim özellikleri bakımından önemli bir seleksiyon potansiyeli taşıdığı gerçeği göz önünde bulundurulmak durumundadır. (Karaca ve ark. 1999)

Türkiye’de yetiştirilen Kıvırcık, Sakız ve Gökçeada ırkı koyunların toplam koyun mevcudu içindeki payı düşük olmakla beraber her birinin kendisi ile özdeşleşen verim özellikleri vardır. Kıvırcık ırkı et kalitesi, Sakız ırkı döl verimi ve Gökçeada ırkı ise süt ve yüksek yaşama gücü oranı ile tanınmaktadır. Bu ırkların toplam koyun eti, koyun sütü ve yapağı verimine doğrudan katkıları sınırlı olmakla birlikte, özellikle süt ve döl verimi özellikleri yönünden gelecekte diğer yerli koyun ırklarının ıslahına katkıda bulunabilecek genetik potansiyele sahiptirler. (Ceyhan ve ark., 2007)

Döl verimi özellikleri kızgınlıktan doğuma kadar olan süreçteki uygulamalardan etkilenmektedir. Başarılı bir aşım sezonu geçirebilmek için beslemeye ilişkin koşulların yerine getirilmesi gerekirken, özellikle elde aşım ve yapay tohumlama uygulamaları için hayvanların kur davranışlarının bilinmesi başarıyı arttıracaktır. Hayvan davranışları çevresel koşulların yeterliliğinin yanında yaygın olarak organizma işlevine ilişkin bir gösterge olarak kullanılabilir. Kur davranışları bireylerin çiftleşme için hazır oldukları hakkında önemli sinyaller vermektedir. Dişi bireylerin kızgınlık davranışlarına bakılarak ovulasyon zamanı tahmin edilebilmekte ve aşım düzenlenebilmektedir. (Tölü ve Savaş, 2010).

Memelilerde eşeyssel davranışlar, temelde aynı olmakla birlikte, ayrıntılarda farklılık gösterirler. Koyunlarda kızgınlık genelde mevsime bağlıdır. Kızgınlık döneminde ortaya çıkan çiftleşme isteğinin seviyesi; ırka, yaş ve besleme gibi çevre etmenlerine göre değişir. Koyunlar çiftleşme mevsimi süresince diğer kızgınlık belirtileri yanında eşeyssel davranışlar gösterirler. Bu davranışlar başı ve boynu koça sürme, boynunu koçun altına sokma, kuyruğu sallama, koçun aşımı gerçekleştirme için altından kaçmama ve koçu izleme gibi etkinliklerdir. (Kaymakçı, M., 1994)

Türkiye yerli koyun ırklarının tanımlanması ve eşeyssel davranışlarının saptanması, verimi artırma yönünde uygulanabilecek yetiştirme ve ıslah programları açısından önemlidir. Bu anlamda yapılmış olan çalışma ile Kıvırcık, Sakız ve Gökçeada yerli koyun ırklarımızın aşım dönemi eşeyssel davranışlarının incelenmesi amaçlanmıştır.

## **Materyal ve Yöntem**

### ***Kısaltmalar***

- KAB : Koyunun arkaya bakması (frekans): Koyunun başını geriye doğru çevirerek erkeği arama frekansı  
 KED : Koyunun erkeğin etrafında dönmesi (frekans): Koyunun gözlem süresince koçun etrafında dönme frekansı  
 KOK : Koyunun koçun cinsel organını koklaması (frekans) : Gözlem süresi boyunca koyunun koçun cinsel organını koklama frekansı.  
 KAV : Koyunun aşım izin vermesi (frekans) : Koç çiftleşmek için koyunun üzerine atladığında, koyunun kaçmaması ve sabit durarak aşım izin vermesi.  
 KKT : Koyunun koçu takip etmesi (var-yok): Gözlem süresince çiftleşme gerçekleşene değin koyunun koçu takip edip etmediği.  
 KKS : Koyunun koça sürünmesi (var-yok) : Gözlem süresince koyunun koçun yanında durarak koça sürünmesi.  
 KKUS : Koyunun kuyruk sallaması (frekans) : Gözlem süresince koyunun kuyruğunu sallama frekansı.

### ***Materyalin Tanımı ve Beslenmesi***

Çalışmada 1,5-6,5 yaşlarında Gökçeada ırkından 22 baş, Kıvırcık ırkından 26 baş ve Sakız ırkından 15 baş koyun kullanılmıştır. Aşım 80 m<sup>2</sup> lik ağır bölmelerde 40 başlık grup halindeki koyunlarda serbest aşım sisteminde gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla kendi bölmesinde barındırılan koyun ırkı gruplarına üçer baş 3 yaşlı aynı ırktan koç bırakılmıştır. 24 saat yapılan kamera çekimlerinden net görülebilenler seçilerek aşım davranışları gözlenmiştir.

Aşım davranışları kamera görüntüleri kullanılarak aşım anından 10 dk. önce ve sonrasında 5 dk. zaman dilimi içerisinde gözlenmiştir. Bunlardan KAB, KED, KOK, KAV ve KKUS toplam gözlem süresince (15 dk.) gerçekleşen sıklık şeklinde, KKT ve KKS davranışları ise “var (1)” “yok (0)” şeklinde alınmıştır. Araştırma özdeği koyunlar bu süre içerisinde sabah ve akşam olmak üzere 500 g yem karması ve 500 g fiğ kuru otu ile beslenmişlerdir.

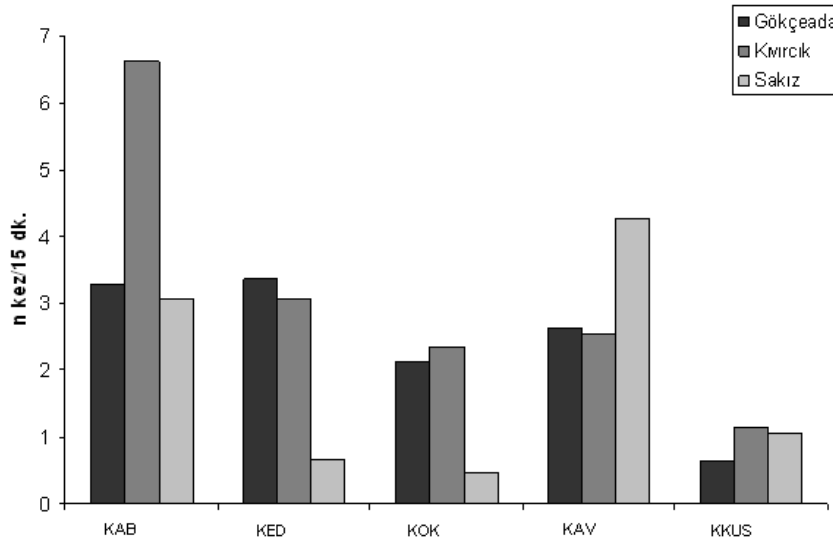
### ***İstatistik Analizler***

KAB, KED, KOK, KAV ve KKUS davranış özelliklerinin frekans değerleri normal dağılım göstermediğinden transforme (karekök) edilerek varyans analizi yöntemiyle analize tabi tutulmuşlardır. Kullanılan istatistiksel modelde ırk (Sakız, Gökçeada, Kıvırcık), koyun yaşı ( $3 \geq$ ,  $4 \leq$ ) yer almıştır. İkili karşılaştırmalarda TUKEY testi kullanılmıştır.

Binomiyal dağılım gösteren KKT ve KKS davranışlarının analizinde genelleştirilmiş eşitlik kestirimi (GEE) yöntemi ile kesikli bir model kullanılmıştır. ırk (Sakız, Gökçeada, Kıvırcık), koyun yaşı ( $3 \geq$ ,  $4 \leq$ ) yer almıştır. İkili karşılaştırmalarda WALD ki-kare testinden yararlanılmıştır. Tüm istatistik analizlerde SAS (1999) paket programından yararlanılmıştır.

### **Bulgular ve Tartışma**

Çalışmada gözlem süresince gözlenen bazı davranış özelliklerine ilişkin hayvan başına davranış sıklıkları ortalamalarının değişimi Şekil 1’de görülmektedir. Görüleceği üzere davranışların sıklıkları ırklara göre değişim göstermektedir. Koyunlar KAB davranışını diğer davranışlara göre daha yüksek sıklıkta, KKUS davranışını ise en düşük sıklıklarda sergilemişlerdir. KAB davranışını Kıvırcık ırkı koyunlar belirgin biçimde en yüksek sıklıkta gösterirken, KAV davranışını Sakız ırkı koyunlar en yüksek sıklıkta sergilemişlerdir. KED ve KOK davranışlarını Gökçeada ve Kıvırcık ırkları benzer sıklıkta sergilerken, Sakız ırkı iki ırktan farklı biçimde daha az sıklıkta sergilemiştir. KKUS davranışında ise Kıvırcık ve Sakız benzer sıklıklar gösterirken, Gökçeada düşük sıklığı ile diğer ırklardan farklılık göstermiştir.



Şekil 1. Gözlem süresince görülen bazı davranış özelliklerine ait hayvan başına ortalama değerlerin koyun ırklarına göre değişimi.

Çalışmada KKT davranışına ilişkin ırklara göre önemli düzeyde farklılık gösterirken ( $P < 0,0001$ ), koyunların yaşlarına göre önemli bir farklılık görülmemiştir ( $P = 0,2094$ ). Buna göre Gökçeada, Kıvırcık ve Sakız ırklarında sırasıyla KKT davranışının görülme oranları %22, %61 ve %100 olarak gerçekleşmiştir. KKS davranışının görülme oranlarının ırk ve yaşa göre önemli farklılık göstermediği belirlenmiştir ( $P > 0,05$ ). Buna göre Gökçeada, Kıvırcık ve Sakız ırklarında sırasıyla KKS davranışının görülme oranları %22, %23 ve %13 olarak gerçekleşmiştir.

Gözlem süresince görülme sıklıkları belirlenen davranışlardan KED davranışının, koyun yaşına göre önemli düzeyde farklılaştığı tespit edilmiştir ( $P = 0,0135$ ). Diğer davranışlar ise yaşlara göre önemli bir farklılık

göstermemiştir ( $P>0,05$ ). Gözlenen davranışlardan KAB, KED, KOK, davranışlarının ırklara göre önemli düzeyde farklılaştığı görülürken, KAV ve KKUS davranışlarının farklılıklarının istatistiksel olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 1). Davranış özellikleri sıklıklarının yüksek veya düşüklüğü koyun ırklarına göre değişiklik göstermiştir. Örneğin KAB davranışında Kıvırcık ırkı yüksek sıklığı ile diğer ırklardan önemli düzeyde farklılaşırken, KED davranışında Sakız ırkı düşük sıklığı ile diğer ırklardan önemli düzeyde farklılık göstermiştir ( $P\leq 0,05$ ). KOK davranışında ise Gökçeada ve Kıvırcık ırklarının sıklıkları benzer olurken, Sakız ırkı düşük sıklığı ile diğer ırklardan önemli düzeyde farklılaşmıştır ( $P\leq 0,05$ ). KAV davranışında sıklıkları büyükten küçüğe doğru sırasıyla, Sakız, Gökçeada ve Kıvırcık ırkı şeklinde gerçekleşmiştir ( $P=0,0800$ ). KKUS davranışında ise sıklıkların birbirlerine yakın gerçekleştiği belirlenmiştir ( $P=0,6153$ ).

Tablo 1. Koyun ırklarına göre bazı davranış özelliklerine ait en küçük kareler ortalaması (X), standart hata (SH) ve P değerleri

Davranış	Gökçeada		Kıvırcık		Sakız		P
	X	SH	X	SH	X	SH	
KAB	1,99 <sup>a</sup>	0,14	2,64 <sup>b</sup>	0,13	1,92 <sup>ac</sup>	0,17	0,0008
KED	1,91 <sup>a</sup>	0,15	1,81 <sup>a</sup>	0,14	1,07 <sup>b</sup>	0,19	0,0022
KOK	1,68 <sup>a</sup>	0,12	1,69 <sup>a</sup>	0,11	1,15 <sup>b</sup>	0,15	0,0134
KAV	1,85	0,10	1,79	0,10	2,13	0,14	0,0800
KKUS	1,23	0,09	1,34	0,08	1,35	0,11	0,6153

Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ırklara ait ortalamalar arasındaki fark önemlidir ( $P\leq 0,05$ ).

Gözlem süresince (15 dk.) sayılarak elde edilen toplam davranış sıklıklarının hayvan başına ortalaması Gökçeada, Kıvırcık ve Sakız ırkları için sırasıyla 15,73, 34,45 ve 62,53 kez/15 dk olarak gerçekleşmiştir. Buna göre cinsel partnere karşı yapılan bu kur davranışları bakımından Sakız ırkının sıklığının diğer ırklara göre dikkat çekici düzeyde yüksek olduğu söylenebilir. Gökçeada ırkının düşük sıklığı ortalamasının ırkın ada koşullarında serbest sistemde yetişmesinden dolayı daha ürkek ve çekingen mizaçta olmasından kaynaklanabilir. Bunun yanında Gökçeada ırkının koçlarının daha düşük düzeyde kur davranışı da yapmış olması mümkündür. Gökçeada keçi ırkında yapılan aşım davranışları çalışmasında ırkın tekelerinin düşük sıklığı ile Malta ve Türk Saanen ırkından önemli düzeyde farklılaştığı belirlenmiştir (Tölü ve Savaş, 2010).

#### Kaynaklar

- Charles, E. Roselli , Kay Larkin , John A. Resko , John N. Stellflug , and Fred Stormshak, 2003. The Volume of a Sexually Dimorphic Nucleus in the Ovine Medial Preoptic Area/Anterior Hypothalamus Varies with Sexual Partner reference. *Endocrinology*. First published October 2, 2003 as doi:10.1210/en.2003-1098
- Ceyhan, A., Erdoğan, İ., Sezenler, T., 2007. Gen kaynağı olarak korunan Kıvırcık, Gökçeada ve Sakız koyun ırklarının bazı verim özellikleri. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*. 4(2): 211-218.
- Dalton, C., 2007. Sheep Behaviour & Welfare. <http://www.lifestyleblock.co.nz/articles/sheep/sheep.htm>
- Ehnert K, Moberg GP., 1991. Disruption of estrous behavior in ewes by dexamethasone or management-related stress. *J. Anim Sci*, 69: 2988-2994
- Fabre-Nys C, Chesneau D, De La Riva C, Hinton R, Locatelli A, Ohkura S, Kendrick KM. 2003. Biphasic role of dopamine on female sexual behavior via D2 receptors in the mediobasal hypothalamus. *Neuropharmacology*, 44: 354-366
- Gelez H, Lindsay DR, Blache D, Martin GB, Fabre-Nys C. 2003. Temperament and sexual experience affect female sexual behaviour in sheep. *Appl Anim Behav Sci*, 84: 81-87
- Gelez, H. Fabre-Nys, C., 2004. The "male effect" in sheep and goats : A review of the respective roles of the two olfactory systems. Published in : *Hormones and Behavior* 46; 257-271.
- John, S., 2002. Ram Mating Behavior after Long-Term Selection for Reproductive Rate in Rambouillet Ewes. *Journal of Animal Science* v. 80. p. 2588-2593

- Karaca, O., Çetiner, Ş., Cemal, İ., 1999. Çine Çaparı koyunlarının kimi verim özelliklerinin ve genetik kaynak olarak korunması olanakları. Uluslar arası Hayvancılık'99 Kongresi 21-24 Eylül, 558-563, İzmir
- Kaymakçı, M., 1994. Üreme Biyolojisi. II. Basım. No: 503.Ege Üniversitesi Basımevi. Bornova/İZMİR.
- Sas, 1999. Institute Inc., *SAS OnlineDoc*®, Version 8, Cary, NC.
- Tölu, C., Savaş, T., 2010. Gökçeada, Malta ve Türk Saanen Keçi Genotiplerinin döl verim özellikleri bakımından karşılaştırılması. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi. 7(2): 113-121.



## Değişen İhtiyaç ve Teknolojiler İçerisinde Yünün Geleceği

S.Seçkin Tuncer<sup>1\*</sup>, Cemal Budağ<sup>1</sup>, Kadir Karakuş<sup>2</sup>

<sup>1</sup>YYÜ Zootekni Bölümü

<sup>2</sup>YYÜ Gevaş Meslek Yüksekokulu Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü

\* e-posta: [seckin@yyu.edu.tr](mailto:seckin@yyu.edu.tr); Tel: 0505 839 87 94

### Özet

Hayvansal lifler denildiğinde ilk akla gelen materyal yündür. Yün, değişen ihtiyaçlardaki miktar ve çeşitlilik nedeniyle geliştirilen muadilleri karşısında pazar kaybına uğrasa da kalitesi ve doğal yapısıyla avantajlı konumunu koruyarak gelecekte önemini yeniden kazanacak potansiyeli her zaman bünyesinde barındıran ekonomik bir verimdir. Et ve sütü ile vazgeçilmez bir kaynak olan koyunun doğal örtüsü durumundaki yapağısının da, insan ve çevre sağlığı açısından önemini hatırlanması gerektiğini vurgulayacak bu derlemede özellikle sentetik lifler karşısındaki geleceğinin tartışılması amaçlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Hayvansal lif, Sentetik lif, Pazar payı, Ürün kalitesi

### Abstract

When you are mention animal fibers, the material that comes first to mind is wool. Even if wool losses their importance in the market developed due to the observed changes in the quantity and variety of needs in the face of rivals while maintaining its advantageous position with its quality and natural structure it will regain its advantageous position because it is an economic yield with always a potential to win again the importance of incorporating economic efficiency. The aim of this review is that although sheep is an indispensable source with its meat and milk, also wool as an important yield of sheep and sheep's natural cover should be remembered with its the importance of human and environmental health and that to discuss the future of wool particularly against synthetic fibers.

**Key Words:** Animal fiber, Synthetic fiber, Market share, Product quality

### Giriş

Dokuma sanayisinde 700'ü bitkilerden elde edilen 1000'e yakın lif çeşidi kullanılmaktadır. Lifler fiziksel ve kimyasal özellikler bakımından farklı özellikler gösterirler. İpek gibi salgı ürünlerinin temel bileşenini fibroin denilen madde oluştururken, yapağı gibi deri kaynaklı ürünlerin temel bileşenini keratin oluşturmaktadır (Emsen, 1996). Keratin polipeptit zincirini oluşturmak üzere polimerize olmuş aminoasitlerden meydana gelmiştir. Bu protein zincirini oluşturan bazı aminoasitlerin farkı, sistin ve methionin gibi yalnızca hayvansal maddelerin bileşiminde bulunan ve kükürt içeren özelliklere sahip olmasıdır (Emsen, 1996; Anonim, 2011a).

Lifler oluşum bakımından da değişiklikler gösterirler. Pamuk gibi lifler tek bir epidermis lifinin uzamasından, yün ve kıl yan yana ve üst üste gelen çok hücreli yapıdan, keten ve kenevir birçok hücrenin huzmeler halinde yapışmasından, ipek, naylon ve rayon ise uzun tellerden oluşmaktadır (Emsen, 1996).

Hayvansal lifler, yıllık üretim düzeyinde bakıldığında dünya tekstil lif üretiminin % 7'si gibi küçük bir kapasiteye sahip olmasına rağmen, yaşam standardı artışına paralel olarak artan bir talep göstermektedir (Anonim, 2011b).

### Dünya'da Hayvansal ve Sentetik Liflerin Gelişim Tarihi

Hayvansal lifler koyunun evcilleşmiş olduğu MÖ 10000'li yıllarda, korunma ihtiyacı için, hayvanın derisiyle birlikte giysi olarak kullanılmaya başlanmıştır (Anonim, 2011c). Arkeolojik bulgular, M.Ö. 6500-6000 yıllarında bugünküne benzer dokunmuş kumaşlar yapıldığını göstermektedir (Anonim, 2011d).

Pers, Yunan ve Romalılar MÖ 10000–3000 yılları arasında Avrupa’da koyun yetiştiriciliği ve yün kullanımının gelişimine önemli oranda katkıda bulunmuşlardır (Anonim, 2011e). İlk dokuma yün MÖ 1900’lerde kullanılmıştır (Anonim, 2011c). İngiltere, MÖ 55’li yıllarda Romalıların işgaliyle başlayan süreçte yün endüstrisinde önemli gelişmeler kaydederken, 5. yy’daki Saxon işgali yün endüstrisini önemli tahribatlara uğratmıştır. 1066 yılındaki Norman halkının işgaliyle İngiltere yün sanayi tekrar önem kazanmıştır (Anonim, 2011c [wto.org](http://wto.org)). 14. yy’da İngiltere ekonomisinde önemli bir paya ulaşan yünün, üretimi ve tüketimi için yasalarla başlayan korumalar 18. yy’a kadar uygulanarak stratejik bir ürün olarak muhafaza edilmiştir (Anonim, 2001b). İtalya 12. yy’da getirdiği Yunan dokumacılarla giyim sektöründe önemli atılımlar yapmıştır (Anonim, 2011e). İspanya’da 8. yy’daki Arap egemenliği Kuzey Afrika, Yunanistan ve Mısır’ı da kapsayan geniş bir coğrafyada yün ticaretini geliştirmiştir. İspanya’da yün ticareti Kristof Kolomb’un Amerika kıtasını keşfinin finansmanını sağlayacak kadar büyümüştür. İspanya’da 1786 yılına kadar yasak olan Merinos koyunu ihracatı Fransa Kralı VII. Louis’in 386 Merinos koyunu ithal edip Fransa’nın yerli koyunlarıyla melezlemesiyle elde ettiği uzun yapağılı Rambouillet koyununu elde etmesiyle sonuçlanmıştır (Anonim, 2011e). El tezgâhlarında 1733 yılında geliştirilen mekanizasyonla geliştirilen el tezgâhları, 1767 yılında iplik eğirme makinesinin icadıyla modernleşmiş, buhar ve elektriğin kullanımı ile de yerini dokuma makinelerine bırakmıştır (Anonim, 2011c).

İnsanın değişen ihtiyaçlarına yönelik lif tüketim çeşitliliği tarihine genel olarak bakıldığında; 18. yüzyıl başlarında Dünya’da tüketilen liflerin % 90’ından fazlasını yün, ipek ve keten oluştururken, 19. yüzyıldan itibaren önemli oranda pamuk da doğal lif olarak kullanılmaya başlanmıştır (Anonim, 2011f; Anonim, 2001g). Doğal lif üretiminin artan nüfusun ihtiyaçlarını karşılayamaması nedeniyle sentetik lif keşfi ve gelişimini izleyen bir süreç başlamıştır. Sentetik liflerle ilgili ilk üretim Alman kimyagerler tarafından 1927 yılında yapılmıştır. 1940’lı yıllar ticari olarak yoğun naylon üretiminin yapıldığı bir dönem olmuştur. 1950’li yılların ilk yarısı ticari akrilik elyaf üretiminin, 1950’li yılların ortası poliester üretiminin, 1958 yılı ise polipropilen üretiminin yapıldığı yıllar olmuştur (Anonim, 2011g).

Günümüzde Dünya toplam üretiminin 64 milyon ton olan elyafın yaklaşık 36.8 milyon ton’unu oluşturan sentetik elyaf Dünya elyaf piyasasının yaklaşık % 57.5’ini (Anonim, 2011f) 1.5 milyon ton’unu oluşturan yün ise %2.3’ünü oluşturmaktadır (Anonim, 2011h).

### **Türkiye’de Hayvansal ve Sentetik Liflerin Gelişim Tarihi**

Türkiye’de ilk koyun ıslahı çalışmaları Marmara Bölgesinde 1934 yılında Kıvırcıkların Merinos’a çevrilmesi projesiyle başlamıştır. Bu çalışma; artan kuzu telefati, melez Kıvırcık kuzularında azalan et lezzeti, kuzuların emiştirilmesi tavsiyesi nedeniyle sağılan süt miktarındaki düşüşler gibi nedenlerle istenilen başarıya ulaşamamıştır. Türkiye’nin kumaş yapağısı ihtiyacının bu şekilde karşılanamayacağı anlaşılınca 1950’li yıllarda başlayan bir çalışmayla Orta Anadolu’daki koyunlar üzerinde çevirme melezlemesi yapılmıştır. Benzer nedenler bu çalışmanın da başarısızlıkla sonuçlanmasına neden olmuştur. Bunun üzerine ilgili Bakanlığın Üniversiteler ile işbirliğine gidilmesi kararı alınmış ve sonuçta Merinoslaştırma çalışmalarında uygulanan çevirme melezlemesinden vazgeçilerek iyi kalitede halı yapağısı elde etme amacına uygun yeni tipler hedeflenmiştir. Malya ve Anadolu Merinosları bu tiplere örnek verilebilir (Ertuğrul ve Cengiz, 1993).

Türkiye’de 1940’lı yıllardan beri devlete ait kuruluşlarca selülozik elyaf (viskoz) üretimi yapılmasına rağmen sentetik elyaf üretimi 1964 yılında başlamıştır. Önceleri sentetik elyaf çeşitleri içinde poliamid elyafın payı fazla iken sonraları akrilik ve poliesterin payı önemli oranda artmıştır. 1997 yılı ise Türkiye’deki sentetik iplik sektörünün teknolojik gelişmeleri bünyesinde bulundurarak kapasite ve çeşitlilik açısından üst seviyeyi yakaladığı yıllar olmuştur (Anonim, 2011f). Bu gelişim rakamsal olarak incelendiğinde; sentetik elyaf üretimi 1997 yılında 546 bin ton, ithalatı 178 bin ton (Anonim, 2011b) olarak gerçekleşmişken, 2005 yılında üretim 993 bin ton, ithalat 734 bin ton’a ulaşmıştır (Anonim, 2011i).

### **Sentetik Lifler ve Kullanım Alanları**

Sentetik lifler sentez yolu ile üretilen polimerlerden kimyasal lif çekimi yapılarak elde edilen yapay liflerdir. Önceleri doğal liflerin üretim açığını kapatmak üzere üretilen sentetik lifler, farklılaşan tüketim ihtiyaçlarına

yanıt vermek için çeşitli özellikleri geliştirilerek üretilmeye başlanmıştır (Anonim, 2011j). Sentetik lifler kimyasal yapılarına göre 5 grupta incelenir:

- Poliester lifleri (Terilen, trevira)
- Poliamid lifleri (Naylon)
- Polivinil lifleri (Akrilik, modaakrilik, polivinilklorür, polivinilidenklorür, polivinilalkol, polistiren)
- Poliolefin lifleri (polietilen lifleri, polipropilen lifleri, politetrafluoroetilen lifleri (teflon))
- Poliüretan lifleri (Anonim, 2011j).

Çizelge 1. Sentetik liflerin kullanım alanları (Anonim, 2011g)

	Giyim	Ev tekstili	Endüstriyel alanlar
Poliamid lifleri	Elbise, mayo, spor giysiler, çorap, iç giyim, ceket ve gömlek	Yatak örtüsü, halı ve perdelik kumaşlar	Çadır, uyku tulumu, balık ağı, şemsiye ve paraşüt kumaşı, otomobil lastiği, emniyet kemeri
Poliester lifleri	Takım elbise, iç giyim, gömlek, mont, kaban, pardösü	Yatak/pardösü, yastık, nevresim, perdelik kumaş, halı	Balık ağı, otomobil lastiği, ip, halat, dikiş ipliği, yelken bezi
Polivinil lifleri	Kazak, elbise, çorap, el örgü ipliği, çocuk giysisi, spor giyim, imitasyon kürk kumaş, eşarp	Perdelik ve döşemelik kumaş, halı, battaniye	İtfaiyeci elbisesi, çadır, balık ağı, yelken bezi, otomobil döşemesi
Poliolefin lifleri	İç giyim, çorap, çocuk giysisi, spor giysiler	Battaniye, halı, halat, döşemelik kumaş, battaniye	Çeşitli filtre kâğıtlar, balık ağı, kayış, yat döşemesi, otomotiv sektörü, yelken bezi, ambalaj malzemesi, taşıyıcı bantlar, kaplama maddeleri, tıp, uzay giysisi, itfaiye elbisesi
Poliüretan lifleri	Mayo, iç çamaşırı, çorap, dizlik, dans ve spor giysiler, çeşitli kumaş ve triko	-	Cerrahi bant ve korse yapımı

Çizelge 1’de de görüldüğü gibi sentetik lifler geniş bir kullanım alanına sahiptir. Dokuma sektörü dışındaki elyafın tekstilde kullanım payı; polipropilen %30, polyester %30, selüloz %23, pamuk %10, poliamid + poliakrilnitril + yün %7 olarak saptanmıştır (Anonim, 2011k). Dünya genelindeki sentetik elyaf üretimine bakıldığında Asya ve özellikle Uzakdoğu %65, ABD %16, Batı Avrupa %13, Japonya ise %6’lık bir orana sahiptir (Anonim, 2011f).

### Dünya’da ve Türkiye’de Yapağı Üretimi

Çizelge 2’de görüldüğü gibi yapağı üretimi 1995 yılından itibaren önemli azalmalar göstermektedir. 2008 yılı istatistiklerine göre dünyadaki yapağı üretiminin yaklaşık %27.3’ünü oluşturan Avustralya ve %14.6’sını oluşturan Yeni Zelanda 1980–2008 yılları arasında toplam yün üretimlerinde sırasıyla %42.43 ve %39’luk bir

düşüş yaşarken, 2008 yılı Dünya yün üretiminin yaklaşık %24.6'sını oluşturan Çin ve %5'ini oluşturan İran 1980–2008 yılları arasında yün üretimlerinde sırasıyla %108.9 ve %141.93'lük bir artış yaşamıştır. Türkiye ise 1980–2008 yılları arasında yün üretiminde %28'lik bir azalma yaşamıştır.

Çizelge 2. Başlıca ülkelerde yıllara göre yün üretimi (ton) (Anonim, 2011fFaostat)

Ülkeler	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2008	% Değişim
Avustralya	708507	814309	1102000	729500	671000	519660	407881	-42.43
Rusya	443000	447000	474000	93000	39241	48033	53491	-88
Yeni Zelanda	357000	373400	309000	288600	257200	215500	217900	-39
Arjantin	167590	130000	150500	80000	58000	60000	60000	-64.2
Çin	176000	177593	239457	277375	292502	393172	367687	108.9
Güney Afrika	103300	104400	96500	67600	52671	45000	45000	-56.44
Uruguay	67279	70950	93584	81649	57218	42009	45000	-33.12
Türkiye	61285	68000	60559	50775	43139	46176	44166	-28
İngiltere	51800	57866	73858	68000	64000	60000	62000	19.69
İran	31000	40000	44600	50900	75000	73000	75000	141.93
Hindistan	32000	39100	41200	42400	48400	44900	46400	45
Pakistan	42597	47665	46935	53200	38900	40000	41000	-3.75
İspanya	21090	24729	30050	30839	32104	30888	28736	36.25
<b>Toplam</b>	<b>2262448</b>	<b>2395372</b>	<b>2762243</b>	<b>1913838</b>	<b>1729375</b>	<b>1618338</b>	<b>1494261</b>	<b>-37.62</b>

### Sonuç

Artan nüfusun ihtiyacını karşılamada yetersiz kalan doğal lif üretimi, sentetik lifin keşfi ile yeni bir sürece girmiştir. Bu süreçte, elde edilmesi daha zor ve masraflı olan doğal lifin toplam üretim içindeki payının giderek azalması kaçınılmaz olmuştur. Halbuki bir petrokimya endüstrisi olan sentetik elyaflar doğal olarak kaynakları sınırlı olan hammaddelerdir. Doğada uzun süre bozunmadan kalabilen bu ürünlerin toprağın ve suyun kirlenmesine neden olduğu da bilinmektedir. Yine, özellikle çocuklarda gözlenen çeşitli deri hastalıklarında sentetik giysilerden kaynaklı sebeplerde tartışılmaktadır. Bütün bu nedenler, dokuma ve tekstil sektöründe yüzyıllardan beri insanlığın ihtiyacını karşılayan doğal elyafın ihmal edilmesi ile karşılaşılabilecek olası sorunları telafi edilemeyecek noktalara taşıyabilir. İnsan ve doğa ile uyumlu olan yünün oluşturulacak tüketici bilincinin yanı sıra tarihin çeşitli dönemlerinde uygulandığı gibi yasalarla yoğun bir şekilde teşvik edilerek korunması ve ileriki yıllara taşınması gereken bir zorunluluk olarak gözetilmesi gerekir.

### Kaynaklar

- Anonim, 2011a. <http://www.belgeler.com/blg/6yr/yun-lifinin-yapisindaki-proteinler-ve-diger-maddeler> (Erişim Tarihi: 04.05.2011)
- Anonim, 2011b). <http://www.veribaz.com/viewdoc.html?hayvansal-asilli-dogal-lifler-363518.html> (Erişim Tarihi: 31.03.2011)
- Anonim, 2011c. <http://www.iwto.org/wool/history-of-wool/> (Erişim Tarihi: 25.04.2011)
- Anonim, 2011d. <http://www.veribaz.com/viewdoc.html?dokumaciligini-gelisimi-357462.html> (Erişim Tarihi: 27.04.2011)
- Anonim, 2011e. [http://www.sheepusa.org/The History of Wool](http://www.sheepusa.org/The%20History%20of%20Wool) Erişim Tarihi: 25.04.2011)
- Anonim, 20011f. <http://www.tekstilokulu.net/smfforum/index.php?topic=40.0> (Erişim Tarihi: 31.03.2011)
- Anonim, 2011g. <http://ekutup.dpt.gov.tr/imalatsa/petrokim/oik613.pdf> (Sentetik Lif, Sekizinci Beş yıllık kalkınma planı, Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı: [Petrokimya Sanayii Özel İhtisas Komisyonu Raporu Sentetik Elyaf ve İplik Sanayii Alt Komisyonu Raporu](#) . Ankara: DPT, 2001. (DPT: 2602 - ÖİK: 613). (Erişim Tarihi: 30.03.2011)
- Anonim, 2011h. <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx> (Erişim tarihi: 04.05.2011)
- Anonim, 2011i. [http://plan9.dpt.gov.tr/oik44\\_kimya/44kimyasanyii\\_10SentetikElyafiplikaltkom.pdf](http://plan9.dpt.gov.tr/oik44_kimya/44kimyasanyii_10SentetikElyafiplikaltkom.pdf) ((Erişim tarihi:25.04.2011)
- Anonim, 2011j. [http://megep.meb.gov.tr/mte\\_program\\_modul/modul\\_pdf/542TGD397.pdf](http://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/modul_pdf/542TGD397.pdf)



- Anonim, 2011k. <http://www.tekstilokulu.net/smfforum/index.php?topic=95.0> (Erişim Tarihi: 05.05.2011).
- Emsen, H. 1996. Krk Hayvancılığı. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Yayınları No:187, Erzurum.
- Ertuğrul, M., Cengiz, F. 1993. Hayvan Yetiştirme (Yetiştiricilik). Ed. Ertuğrul, M. Koyun Yetiştirme. Baran Ofset, Ankara, s. 163–164.



## Gökçeada'da Üretilen Keçi Sütlerinden Yapılan Peynirlerin Bazı Özellikleri\*

Cemil Tölü<sup>1\*</sup>, Kurban Yaşar<sup>2</sup>, A. Adnan Hayaloğlu<sup>3</sup>, Türker Savaş<sup>1</sup>

<sup>1</sup>: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, 17020 Çanakkale.

<sup>2</sup>: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, 17020

<sup>3</sup>: İnönü Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, 44280 Malatya.

\* e-posta: [cemiltolu@comu.edu.tr](mailto:cemiltolu@comu.edu.tr); Tel: +90 (286) 218 00 18/ 1326; Fax: +90 (286) 218 05 45

### Özet

Gökçeada son yıllarda kamu ve özel kuruluşlarca "organik ada" konumuna getirilmeye çalışılmaktadır. Bu çalışmada, Gökçeada'da Türk Saanen ve Gökçeada keçi genotiplerinden sağlanan sütlere starter kültür ilavesi ile üretilen keçi peynirlerinin bazı özellikleri irdelenmiştir. İki keçi genotipi, iki farklı kültür (mezofil, termofil) ve kültür ilavesi yapılmadan (kontrol) elde edilen altı çeşit peynir üretilmiştir. Taze peynirlerde yapılan analizlerde, peynir randımanı, pH, asitlik (%laktik asit), kuru madde (KM), protein, yağ, kül ve tuz oranları belirlenmiştir. Keçi sütlerinde yapılan analizlerde KM, protein, yağ ve kül bileşenleri keçi genotiplerine göre önemli düzeyde farklılık gösterirken ( $P \leq 0.0045$ ), pH ve asitlik farklılıkları istatistiksel olarak önemli olmamıştır ( $P > 0.05$ ). Peynir randımanı, Gökçeada (%18.89) ve Türk Saanen (%13.87) keçi genotiplerine göre önemli düzeyde farklılaşırken ( $P = 0.0007$ ), uygulama gruplarındaki farklılık ise önemsizdir ( $P = 0.6224$ ). Peynirde protein, yağ, kül ve tuz oranları keçi genotiplerine göre, pH, asitlik, protein ve tuz oranları ise uygulama gruplarına göre önemli düzeyde farklılık göstermiştir. Üretilen peynirlerde ortalama pH 5.42, asitlik %1.82, KM %37.65, protein %14.86, yağ %17.01, kül % 0.80 ve tuz %4.19 olarak belirlenmiştir. Süt ve peynir bileşenlerindeki farklılıkların keçi genotiplerinin genetik ve besleme farklılıklarından ve starter kültür ilavesinden farklılaştığı söylenebilir. Ülkemizde ilk sayılabilecek ve bir projenin ön bulguları niteliğinde olan bu çalışmanın devamında, farklı olgunlaştırma dönemlerinde yapılacak olan analizlerle, üretilen peynir çeşitleri hakkında daha ayrıntılı bilgiler elde edilecektir.

**Anahtar kelimeler:** Gökçeada; Türk Saanen; Keçi peyniri; Starter kültür; Bileşim

### Some Traits of the Goat's milk cheeses produced in Gökçeada (Imbros) Island

#### Abstract

Gökçeada (Imbros) island was been become by the public and private organizations "organic island" position in recent years. In this study, in Gökçeada Island of Turkish Saanen and Gökçeada goat genotypes of milk goat's cheese made by the addition starter cultures of some properties were investigated. Two goat genotypes, two different cultures (mesophyll, thermophile) and without culture (control) obtained from the six types of goat cheese produced. The analysis of fresh goat cheese, cheese yield, pH, acidity (% lactic acid), dry matter (DM), protein, fat, ash and salt were investigated. The analysis on goat milk, DM, protein, fat and ash components in goat genotypes showed significant differences ( $P \leq 0.0045$ ), not significant differences in pH and acidity ( $P > 0.05$ ). Cheese yield, Gökçeada (18.89%) and Turkish Saanen (13.87%) differed significantly according to genotype goats ( $P = 0.0007$ ), application groups is not significant difference ( $P = 0.6224$ ). Cheese protein, fat, ash and salt rates, according to genotype goats and cheese pH, acidity, protein and salt rates differed significantly according to the application groups. The means of average pH 5.42, acidity 1.82%, 37.65% DM, protein 14.86%, 17.01% fat, ash 0.80% and 4.19% salt in produced cheese. It should be said that differences in components of goat milk and cheese, feeding and genetic differences in genotypes and the addition of differed starter cultures. In our country, first considered which are the preliminary findings of this study is a continuation of the

\* Bu çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi BAP 2010/104 nolu proje kapsamında desteklenmiştir

project, different ripening stages of the analysis, will be getting more detailed information about the kinds of cheese are produced.

**Keywords:** Gökçeada; Turkish Saanen; goat cheese, starter culture; composition

### Giriş

Dünyada, birçok bölgeye lokalize olmuş azımsanmayacak sayıda keçi ırkının olduğu görülmektedir (Bertaglia ve ark., 2007). Küçük popülasyonlar halindeki bu keçilerden özel ürünler üretilerek ekonomiye katkı sağlanmaktadır (Boyazoglu ve Morand-Fehr, 2001). Akdeniz ülkelerinde keçi yetiştiriciliği, genellikle süt üretimi amaçlı ve ekstansif koşullarda yapılmaktadır (Morand-Fehr ve ark., 1983). Son yıllarda, süt keçiciliğinin sürdürülebilirliği ve ürünlerinin pazarda tutunabilmesi amacıyla ürün kalitesini iyileştirici uygulamaların önemi artmıştır (Boyazoglu ve Morand-Fehr, 2001). Süt keçiciliğinin ivme kazandığı ülkemizde de bu tür düzenlemelerin ağıldan sofraya tüm sektörlerce ele alınması elzem görünmektedir. Türkiye süt üretiminin %2.5'i keçiden sağlanmaktadır (Anonim, 2007). Son zamanlarda ise keçi sütü, ülkemiz dondurma sanayinde yoğun kullanımıyla öne çıkmaya başlamıştır. Ayrıca Çanakkale'de üretilen ve yurt dışına da ihraç edilen Ezine peynirinin üretiminde de keçi sütü kullanılmaktadır.

Gökçeada'ya 1982 yılından bu yana keçi girişi yasaktır ancak son yıllarda hayvan girişleri başlamıştır. Yasak, adadaki mevcut keçilerin anakaradan tecrit edilerek saflaşmalarına neden olmuştur. Adada hayvan yetiştiricilerinin büyük bir kısmı küçükbaş hayvan yetiştiricisidir (%88) ve keçiciliğin tüm hayvancılık kolları arasındaki oranı %30 civarındadır (Aktürk ve ark., 2005). Türkiye'nin batı ucu olan Gökçeada'da keçiler, başıboş olarak yıl boyu dışarıda kalmaktadırlar. Bu sistemde yetiştiriciler, yılda sadece bir kez işaretleme ve oğlak elde etmek amacıyla müdahale etmektedirler (Daş ve ark., 2002). Ancak bazı yetiştiriciler hayvanlarının bir kısmını çok az da olsa yemleyerek, sağım zamanları belirli yerlere gelmelerini sağlamakta ve böylece süt elde etmektedirler. Son yıllarda üzerinde çalışmaların arttığı Gökçeada keçisi, kanaatkâr ve yavru ile süt verimleri de oldukça iyidir (Tölü, 2009).

Süt keçiciliğinde Türk Saanen genotipi sayısal olarak son yıllarda oldukça önemli bir ivme kazanmıştır. Süt ve döl veriminin yüksek olduğu belirlenen genotipin yerli genotiplerimize göre süt bileşenlerinin oransal olarak daha düşük olduğu bilinmektedir (Tölü ve ark., 2010). Ada koşullarında Türk Saanen yetiştiriciliği yüksek süt verimi ile organik keçi ürünü anlamında katkı sağlayabilecek durumdadır. Ancak Gökçeada keçileri gibi "serbest" bir yetiştiricilik, ada meraları ve genotipin kendisi için oldukça sıkıntılıdır.

Son yirmi yıldır dünyada özellikle de gelişmiş ülkelerde keçi ve koyun sütüne olan talep artmıştır. Keçi sütü ile inek sütü arasında önemli farklılıklar bulunmaktadır. Keçi sütü daha küçük yağ globüllerine, daha yüksek oranda kısa ve orta uzunluğunda mono ve poli doymamış yağ asitlerine ve daha yumuşak pıhtıya sahiptir. Sindirim ve lipit metabolizmasının gelişimine yardımcı olmaktadır. İnek sütüne alerjisi bulunan bebek ve büyükler için tüketime daha uygundur. Ayrıca inek sütüne göre demir, çinko, bakır ve selenyum bio-yararlılığı daha iyidir (Coşkun ve Öndül, 2004; Uysal-Pala ve ark., 2006; Tamagnini ve ark., 2006).

Çiğ süttten yapılan peynirler daha hızlı olgunlaşma, yoğun tat ve aromaya sahip olmaktadır. Fakat bu olumlu yanlarının yanı sıra önemli düzeyde hastalık riski taşımaktadır (Atasoy ve Türkoğlu, 2008). Hastalık etkeni mikroorganizmaların yok edilmesi amaçlanan pastörizasyon sırasında patojen mikroorganizmaların yanı sıra sütte bulundan diğer mikroorganizmalar ve enzimler de zarar görmektedir. Pastörize yapılan peynirlerde eğer starter kültür ilave edilmezse tat ve aroma eksiliğine neden olunabilmektedir. Gökçeada koşullarında yapılan peynirlerin daha çok çiğ süttten yapıldığı ve erken dönemlerde tüketime sunulduğu görülmektedir. Geleneksel Gökçeada keçi peyniri ile yapılmış bilimsel çalışma sayısı oldukça sınırlıdır (Yaşar ve ark., 2011). Bu çalışmada, Gökçeada'da Türk Saanen ve Gökçeada keçi genotiplerinden sağlanan sütlere starter kültür ilavesi ile üretilen keçi peynirlerinin bazı özellikleri irdelenmiştir.

### Materyal ve Yöntem

Türkiye'nin en batısında ve en büyük adası olan Gökçeada oldukça engebeli bir arazi yapısına sahip olup volkanik kütlelerden oluşmuştur. Ada'nın %77'si dağlık, %12'si engebeli arazi ve %11'i ovardır ve Akdeniz iklimi hâkimdir. Yoğun şekilde zakkum, zeytin, maki türü çalılar ve çam ormanlarına rastlanılmaktadır. Hayvan baskısından korunmuş mera alanları hariç geriye kalan meralar yoğun şekilde dikenli Abdestbozan (*Sarcopoterium spinosum*) ve geven (*Astragalus sp.*) türleri ile örtülüdür. Gökçeada'da yapılan bu çalışmada,

peynir üretiminde kullanılan Gökçeada keçi sütü, ekstansif koşullarda yetiştiricilik yapan bir yetiştiriciden ve Türk Saanen keçi sütü, barınak koşullarında sertifikalı organik keçi yetiştiriciliği yapan İmbroz Tarım Hayvancılık Gıda San. Turz. ve Tic Ltd. şirketinden temin edilmiştir. Süt materyalini sağlayan ve sürekli merada bulunan Gökçeada keçilerine, akşam saatlerinde yapılan tek sağım sırasında hayvan başına 250 g ticari süt yemi verilmektedir. Türk Saanen keçilerine ise, organik tarım yönetmeliğinde belirlenen esaslara göre, yapay mera (tahıl hasılı), kaba ve kesif yem karışımı sunulmaktadır.

Keçi peynirlerinin üretimi İmbroz Tarım Hayvancılık Gıda San. Turz. ve Tic Ltd. Şti. tesislerinde yapılmıştır. İki keçi genotipi ve üç farklı yöntem ile toplam altı çeşit peynir yirmişer gün arayla toplam 3 üretimde yapılmıştır. Uygulamalar, kontrol grubu (starter kültür kullanılmayan) ile mezofilik homofermantatif laktik kültür (FD-DVS R-704 *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* + *Lactococcus lactis* subsp. *cemoris*, Peyma-HANSEN) ve termofilik laktik kültür (FD-DVSST-B01 *Streptococcus thermophilus*) kullanılarak üretilen peynirler şeklinde oluşturulmuştur. Kültürleri aktif hale getirmek için yağsız süt (Pınar®) kullanılmıştır. 1000 ml yağsız süt 90° C'ye ısıtılmış, 30 dakika bu sıcaklıkta bekletilmiş ve 40° C'ye soğutulmuş, üretici firmanın tavsiye ettiği miktarda kültür ilave edilerek pH 6.20 oluncaya kadar bekletilmiştir. Aktive edilen starter kültürler, üretim yapılıncaya kadar +4° C'de bekletilmiştir. Peynir üretiminde kullanılan pıhtılaştırıcı enzim; REN-NA® ÖZEL Dana Şirden Mayası 1/18 000 MCU/ml, % 85 Kimozin+ % 15 Pepsin, MAYASAN Gıda Sanayi ve Ticaret A.Ş.'den sağlanmıştır. Keçi peyniri üretiminde kullanılan deniz tuzu, piyasadan temin edilmiştir. Gökçeada (90 kg) ve Türk Saanen (90 kg) ırklarına ait keçi sütleri (pH 6,38-6,58), örnek alımından sonra 65° C'de 20 dakika pastörize edilmişlerdir. 36 °C'ye soğutulan sütlere uygulamaya göre starter ilave edilerek 33-36 °C'de 90 dakikada pıhtı oluşacak şekilde mayalanmışlardır. Oluşan pıhtı 1 cm<sup>3</sup> şeklinde kırılarak 15 dakika dinlendirilmiştir. Daha sonra cendere bezine aktarılan teleme, 60 dakika askıda kalmış ve 90 dakika baskıya alınarak, peyniraltı suyunun uzaklaşması sağlanmıştır. Suyu uzaklaşan peynirler el büyüklüğünde kesilerek iri deniz tuzu ile tuzlanarak buzdolabında (4°C) 1 gün dinlendirildikten sonra teneke ambalaja konularak üzeri %14 salamura ile tamamlanmıştır. %14 salamura suyunda 1-2 gün kalan ve asitliği 5 pH'ya inen peynirler, 1 kg'lık tenekelerde %7 salamura suyu ile ambalaj edilerek 2°C de depolanmıştır.

Çiğ süt ve peynir analizlerinde, pH dijital pH metre, titrasyon asitliği alkali titrasyon yöntemi (Anonim, 1994), kuru madde (KM) oranı gravimetrik yöntem (Anonim, 1994), yağ oranı Gerber yöntemi (Yöney, 1973; Anonim, 1994), protein oranı mikro Kjeldahl yöntemi (IDF, 1993), kül oranları (AOAC 2000) ve tuz oranları Mohr-titrasyon yöntemi ile belirlenmiştir (Anonim, 1995). Peynirlerin randımanları Yetişmeyen (1995)'e göre bulunmuştur. Laboratuvar koşullarında yapılan tüm analizler paralel biçimde yapılmıştır.

Sütlerden elde edilen verilerin analizinde genotip (Gökçeada, Türk Saanen), peynirlerde genotip (Gökçeada, Türk Saanen), uygulama (Kontrol; Mezofil; Termofil) faktörleri ve ilgili interaksiyonlarının yer aldığı varyans analizi uygulanmıştır. Süt analizlerinde önemli düzeyde farklılaşan özellikler peynire ait analizlerde modelde yer almıştır. *Post-hoc* analizlerde TUKEY testinden yararlanılmıştır. Denemeden elde edilen veriler SAS (1999) istatistik paket programında analiz edilmiştir.

### Bulgular ve Tartışma

Birbirine yakın pH ve asitlik (%laktik asit) değerlerine sahip olan Gökçeada ve Türk Saanen keçi sütleri ele alınan diğer özellikler bakımından istatistiksel olarak önemli düzeyde birbirlerinden farklılaşmışlardır (Çizelge 1). Gökçeada keçi sütünün Türk Saanen keçi sütünden önemli ölçüde daha fazla oranda KM, protein, yağ ve kül içeriğine sahip olduğu görülmüştür. Tölü ve ark. (2010) da, benzer koşullarda bakım ve besleme uyguladıkları Gökçeada ve Türk Saanen keçi sütü bileşenlerinde önemli düzeyde farklılık tespit etmişlerdir. Araştırmacılar iki yıl süreyle yaptıkları çalışmada yağsız KM, protein ve yağ oranlarını iki yıllık ortalamada sırasıyla Gökçeada keçi sütünde %14.2, %3.3 ve %5.3, Türk Saanen keçi sütünde %12.4, %3.2 ve %4.0 olarak belirlemişlerdir. Buna göre bu çalışmada belirlenen yağ oranlarının biraz daha düşük, protein oranlarının biraz daha yüksek olduğu görülmektedir. Farklı ülkelerde yetiştirilen süt keçilerinde süt proteini oranı %2.61-4.09 ve süt yağı oranı %3.48-5.63 aralığında değişmektedir (Raynal-Ljutovac ve ark., 2008). Kıl keçilerinde süt yağı oranı %5-5.5 ve Kilis keçilerinde %4.7 olarak bildirilirken (Soysal ve ark., 2003), Şam keçilerinde süt yağı %4.3 ve süt proteini %3.5 olarak belirlenmiştir (Keskin ve ark., 2004).

Çizelge 1. Peynir yapımında kullanılan keçi sütlerinde belirlenen bazı özelliklere ait en küçük kareler ortalamaları ( $\bar{x}$ ), ortalamaların standart hatası (OSH) ve P değerleri

Özellikler	Gökçeada	Türk Saanen	OSH	P
	$\bar{x}$	$\bar{x}$		
pH	6.50	6.56	0.030	0.5474
Asitlik, %	0.15	0.15	0.001	0.5727
KM, %	13.10	12.07	0.030	0.0006
Protein, %	4.07	3.53	0.030	0.0045
Yağ, %	4.35	3.51	0.030	0.0005
Kül, %	0.86	0.73	0.006	0.0016

Asitlik: Laktik Asit

Peynir randımanı, protein, yağ, kül ve tuz oranlarının keçi genotiplerine göre önemli düzeyde farklılaştığı, randıman, pH, asitlik ve KM bileşenleri farklılıklarının önemli olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 2). Ancak yağ ve kül oranlarındaki farklılığın, yapılan istatistiksel analizlerde sütteki yağ ve kül oranlarına bağlı olarak değiştiği görülmüştür. Dolayısıyla değerlendirmede bu noktaya dikkat edilmelidir. Starter kültür ilavesi ve kültür çeşidine göre pH, asitlik, protein ve tuz oranları uygulama gruplarına göre önemli düzeyde farklılık gösterirken, diğer bileşenlerin farklılıklarının istatistiksel olarak önemli olmadığı görülmüştür.

Peynir randımanı hayvan türüne göre önemli düzeyde değişmekle birlikte (Çelik ve Uysal, 2009), bu değişimde özellikle süt kuru madde içeriği önem kazanmaktadır. Peynir altı suyuna geçen protein miktarı da randımanı etkileyen diğer bir konudur. Gökçeada keçi sütünün önemli düzeyde daha fazla KM, yağ ve protein içermesi peynir randımanının önemli ölçüde artmasında ( $P=0.0007$ ) etkili olabilir. Atasoy (2004), keçi sütünden yapılan peynirde randımanı %11.04-13.89 aralığında belirlemiştir. Araştırmacı ayrıca bu çalışmadakine benzer şekilde peynir üretiminde kültür kullanımının randımanı etkilemediğini bildirmektedir. Peynir üretiminde kazeinleri daha az hidrolize eden kültürlerin, randıman artışına neden olduğu belirtilmekle birlikte (Fox ve ark., 2000), çalışmada her iki kültürün de kontrol grubundan sayısal olarak daha düşük randıman sergilemesi dikkat çekicidir.

Peynirlerde belirlenen pH farklılıklarının keçi genotiplerine göre önemsiz, uygulama gruplarına göre önemli olduğu belirlenmiştir ( $P=0.0001$ ; Çizelge 2). pH seviyesine benzer şekilde asitlik oranı (% laktik asit) da keçi genotiplerine göre önemsiz, uygulamalara göre önemli düzeyde farklılık göstermiştir ( $P=0.0006$ ). Peynir üretiminde starter kültür kullanımı tat ve aromaya olumlu katkı yapmasının yanında, peynirde asitlik gelişimine etki etmektedir (Pappas ve ark, 1996). Asitlik gelişimine en fazla katkıyı mezofilik kültürlerin yaptıkları görülmektedir ( $P\leq 0.05$ ; Çizelge 2).

Kuru madde düzeyleri genotip ve uygulama gruplarına göre istatistiksel olarak önemli, protein, yağ, kül ve tuz oranları ise yalnızca keçi genotiplerine göre önemli düzeyde farklılık göstermiştir ( $P\leq 0.05$ ; Çizelge 2). Yağ ve kül oranları uygulama gruplarına göre önemli bir farklılık göstermezken ( $P>0.05$ ), protein ve tuz oranlarındaki farklılık önemli olmuştur ( $P\leq 0.05$ ). Kılıç ve ark. (2004) keçi sütünden yaptıkları taze peynir analizlerinde, %43.35 KM, %17.08 protein, %17.73 yağ, %5.80 tuz ve 4.98 pH belirlemiştir. Şanlıurfa'da taze olarak satışa sunulan keçi peynirlerinde pH 4.45-6.01, titrasyon asitliği %0.28-1.21, KM %27.26-47.87, yağ %4.10-27.80, protein %10.77-26.39, tuz %0.09-0.30, kül ise %1.05-2.84 aralığında belirlenmiştir (Akın ve Şahan 1998). Şimşek ve Sağdıç (2006) Isparta'da Dolaz (Tort) peynirinde, %52.04 kuru madde, %17.70 yağ, 15.21 protein, %1.62 titrasyon asitliği (% laktik asit), 4.58 pH saptamışlardır. Bu çalışmada belirlenen KM oranları önceki çalışmalara göre biraz düşük görünmektedir. Bu durum peynir altı suyunun istenilen düzeyde uzaklaştırılmamasından ve analizi yapılan peynirlerin olgunlaşmamış taze peynirler olmasından kaynaklanabilir. Virdis ve ark. (2008), İtalya'da %4.1 protein ve %5.1 yağ oranı belirledikleri keçi sütünden yapılan ve 12-18 ay olgunlaştırılan peynirlerde, %30.7 protein, %36.7 yağ ve %71.1 KM belirlemiştir. Çalışmamızda belirlenen peynir yağı içeriğinin iyi durumda olduğu ancak protein düzeylerinin düşük olduğu söylenebilir. Peynir protein oranının düşüklüğü süt proteininin düşüklüğünden kaynağını alabilir.

Çizelge 2. Gökçeada (G) ve Türk Saanen (TS) keçi sütlerine farklı starter kültür ilavesi katılarak (K: Kontrol; M: Mezofil; T: Termofil) üretilen peynirlerde belirlenen bazı özelliklerin keçi genotipi ve uygulama gruplarına göre en küçük kareler ortalamaları ( $\bar{x}$ ), ortalamaların standart hataları (OSH) ve P değerleri

Özellikler	K	M	T	OSH	P	G	TS	SHO	P
	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$			$\bar{x}$	$\bar{x}$		
Rand., %	17.18	16.16	15.82	1.05	0.6224	18.89	13.87	0.82	0.0007
pH	5.82 <sup>a</sup>	4.96 <sup>b</sup>	5.48 <sup>c</sup>	0.05	0.0001	5.44	5.40	0.04	0.4350
Asitlik, %	2.09 <sup>a</sup>	1.57 <sup>b</sup>	1.79 <sup>c</sup>	0.07	0.0006	1.84	1.79	0.05	0.5155
KM, %	37.41	37.51	38.01	0.36	0.4802	37.73	37.56	0.29	0.6856
Protein, %	14.73 <sup>a</sup>	14.74 <sup>a</sup>	15.09 <sup>b</sup>	0.07	0.0048	15.30	14.40	0.05	0.0001
Yağ, %	17.12	16.86	17.04	0.32	0.8408	17.84	16.18	0.26	0.0005
Kül, %	3.94	3.97	3.84	0.05	0.2639	4.03	3.80	0.04	0.0039
Tuz, %	4.09 <sup>a</sup>	3.93 <sup>a</sup>	4.54 <sup>b</sup>	0.14	0.0275	3.94	4.43	0.11	0.0120

Asitlik: Laktik asit; Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (P≤0.05).

### Sonuç

Öncü niteliğinde ve bir projenin ön bulguları olan bu çalışmada, süt ve peynir bileşenlerinin keçi (genotip ve besleme) ve starter kültür ilavesi ile önemli düzeyde farklılaştığı görülmüştür. Gökçeada genotipinin bileşimlerindeki yüksek oranları düşük düzeydeki süt veriminden ve beslenme farklılıklarından, Türk Saanen genotipinin ise süt veriminin yüksek olması ve beslenme farklılıklarından kaynaklanabilir. Starter kültür ilavesinin asitlikteki gelişimi taze peynir analizlerinde görülürken, diğer etkileri farklı olgunlaştırma sürelerinde yapılan analizler sonucunda daha iyi görülebilecektir.

### Teşekkür

Yazarlar, bu çalışmayı 2010/104 nolu proje kapsamında destekleyen Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Başkanlığına, Gökçeada keçi sütü desteği sağlayan yetiştiricimiz Seydi BOZKURT'a, Türk Saanen keçi sütlerinin sağlanması ve peynir üretimi sırasındaki her türlü desteklerinden dolayı yönetim kurulu başkanı Sayın Murat GİGİN nezdinde İmbroz Tarım Hayvancılık Gıda San. Turz. ve Tic Ltd. şirketine ve tüm çalışanlarına teşekkür ederler.

### Kaynaklar

- Akın, M.S., Şahan, N. 1998. Şanlıurfa'da üretilen taze Urfa peynirlerinin kimyasal ve duyu özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu. 21-22 Mayıs, Tekirdağ.
- Aktürk, D., Savran, F., Hakyemez, H.B., Daş, G., Savaş, T. 2005. Gökçeada'da ekstansif koşullarda hayvancılık yapan işletmelerin sosyo-ekonomik açıdan incelenmesi. Tarım Bilimleri Dergisi, 11 : 229-235.
- Anonim, 1994. TS-1018 Çiğ İnek Sütü Standardı. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- Anonim, 1995. TS-591 Beyaz Peyniri Standardı. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- Anonim, 2007. Türkiye İstatistik Kurumu (TUİK) [www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr)
- AOAC, 2000. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemist. EUA.
- Atasoy, A.F., Türkoğlu, T. 2008 Changes of composition and free fatty acid contents of Urfa cheeses (a white-brined Turkish cheese) during ripening: Effects of heat treatments and starter cultures. [Food Chemistry](http://www.foodchemistry.com), 1: 598-604.

- Bertaglia, M., Stephane, J., Roosen, J., Consortium, E. 2007. Identifying European marginal areas in the context of local sheep and goat breeds conservation: A geographic information system approach. [Agricultural Systems](#), 94: 657-670.
- Boyazoglu, J., Morand-Fehr, P. 2001. Mediterranean dairy sheep and goat products and their quality a critical review. *Small Rumin. Res.*, 40: 1-11.
- Coşkun, H., Öndül, E. 2004. Keçi sütü ve insan beslenmesindeki önemi. *Gıda*, 29 (6): 411-418.
- Çelik, Ş., Uysal, Ş. 2009. Beyaz peynirin bileşim, kalite, mikroflora ve olgunlaşması. *A.Ü. Z. F. Derg.*, 40 (1): 141-151.
- Daş, G., Hakyemez, B.H., Savaş, T., 2002. Gökçeada'da "yabani koşullarda" koyun ve keçi yetiştiriciliği. *Ekin*, 22: 66-70.
- Fox, F.P., Guinee, T.P., Cogan, T.M., Mcsweeney, P.L.H. 2000. *Fundamentals of cheese science*. Wolters kluwer company, p. 587, USA.
- IDF, 1993. Milk, determination of nitrogen content, FIL-IDF 20B, Brussels, Belgium.
- Keskin, M., Avşar, Y.K., Biçer, O. 2004. A comparative study on the milk yield and milk composition of two different goat genotypes under the climate of the eastern Mediterranean. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.*, 31: 347-354.
- Kılıç, S., Uysal, H., Kavas, G., Kesenkaş, H., Akbulut, N. 2004. Keçi sütünden ultrafiltrasyon kullanılarak üretilen Feta benzeri beyaz peynirlerin bazı özellikleri. *Geleneksel Gıdalar Sempozyumu*, 23-24 Eylül, Van.
- Morand-Fehr, P., Bourbouze, A., Le Houerou, H.N., Gall, C., Boyazoglu, J.G. 1983. The role of goats in the Mediterranean area. *Livest. Prod. Sci.*, 10: 569-587.
- Pappas, C.P., Kondyli, E., Voutsinas, L.P., Malatou, H. 1996. Effects of starter level, draining time and aging on the physicochemical, organoleptic and rheological properties of Feta cheese. *J. Soci. Dairy Technol.*, 49: 73-78.
- Raynal-Ljutovac, K., Lagriffoul, G., Paccard, P., Guillet, I., Chilliard, Y. 2008. Composition of goat and sheep milk products: An update. *Small Rumin. Res.*, 79: 57-72.
- SAS, 1999. Institute Inc., *SAS OnlineDoc*®, Version 8, Cary, NC.
- Soysal, M.İ., Özkan, E., Gürçan, E.K. 2003. The status of native farm animal genetic diversity in Türkiye and in the World. *Trakia J. Sci.*, 1 (3): 1-12.
- Şimşek, B., Sağdıç, O. 2006. Isparta ve yöresinde üretilen Dolaz (Tort) peynirinin bazı kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri. *S.D.Ü. Fen B.E. Derg.*, 10 (3): 346-351
- Tamagnini, L.M., De Sousa, G.B., Gonzalez, R.D., Buddeb, C.E. 2006. Microbiological characteristics of Crottin goat cheese made in different seasons. *Small Rumin. Res.*, 66: 175-180.
- Tölü, C., Yurtman, İ.Y., Savaş, T. 2010. Gökçeada, Malta ve Türk Saanen keçi genotiplerinin süt verim özellikleri bakımından karşılaştırılması. *Hayvansal Üretim*, 51(1): 8-15.
- Virdis, S., Corgioli, G., Scarano, C., Pilo, A.L., De Santis, E.P.L. 2008. Occurrence of aflatoxin M1 in tank bulk goat milk and ripened goat cheese. *Food Control*, 19: 44-49.
- Yaşar, K., Tölü, C., Şahingil, D., Hayaloğlu, A.A. 2011. Proteolysis level and volatile aroma compounds in Gökçeada goat milk cheese. *IDF International Symposium on Sheep, Goat and other non-Cow Milk*, 16-18 May, Athens, Greece.
- Tölü, C., 2009. Farklı keçi genotiplerinde davranış, sağlık ve performans özellikleri Üzerine Araştırmalar (Doktora tezi). ÇOMÜ, Fen B.E., Zootekni A.B.D., Çanakkale.
- Uysal-Pala, C., [Karagül-Yüceer, Y.](#), [Pala, A.](#), [Savaş, T.](#) 2006. Sensory properties of drinkable yogurt made from milk of different goat breeds. *Journal of Sensory Studies*, 21: 520-533.
- Yetişmeyen, A. 1995. Süt teknolojisi. A.Ü. Ziraat Fak. Yayın No: 1420. Ankara. 229 sayfa.
- Yöneş, Z. 1973. Süt ve mamülleri muayene ve analiz metotları. Baskı. A. Ü. Basımevi, Ankara.



## Mastif Tipi Yerli Köpeklerde Canlı Ağırlık ve Bazı Vücut Ölçüleri\*

Fatih Atasoy<sup>1</sup>, Bora Özarslan<sup>2</sup>, Banu Yüceer<sup>1</sup>, Afşin Kocakaya<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootečni Anabilim Dalı, <sup>2</sup> Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü  
Zootečni Anabilim Dalı Dışkapı/Ankara,  
boraozarslan@hotmail.com, 05333540617, 03123170315-317

### Özet

Bu araştırmada, Türkiye'nin yerli köpeklerinden Mastif tipi köpeklerin canlı ağırlık ve bazı vücut ölçülerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Mastif tipi köpekler Aksaray, Şereflikoçhisar ve Nevşehir başta olmak üzere Türkiye'nin farklı bölgelerinde, bekçi ve çoban köpeği olarak yetiştirilmektedir. Türkiye'de başta Kangal ve Akbaş köpekleri en çok bilinen yerli ırklardandır. Mastif tipi köpekler renk ve vücut yapısı benzerliği ile Kangal ırkı ile karıştırılmakta ancak daha büyük baş ve ağız yapısı ile sarkık dudakları bakımından Kangal ırkından ayrılmaktadır. Bu köpeklerde az da olsa Çapar ve Ala renkleri görülmekle beraber Kangal ırkından farklı olarak başta siyah maskenin olmadığı köpeklere de rastlanmaktadır. Aksaray, Şereflikoçhisar ve Nevşehir başta olmak üzere Türkiye'nin farklı bölgelerinden halk elinde yetiştirilen, 12 aylık yaş ve üzeri, 77' si dişi ve 200' ü erkek olmak üzere toplam 277 köpekten canlı ağırlık, beden ve baş ölçüleri alınmıştır. Elde edilen veriler Kangal ırkı ile karşılaştırılmıştır. Bu araştırmada elde edilen beden ve baş ölçüsü değerlerinin (kuyruk uzunluğu haricinde) Kangal ırkına göre yüksek olduğu görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler: Baş ölçüsü, Beden ölçüsü, Köpek, Mastif, Türkiye**

### Body Weight and Some Body Measurements of Mastiff Dogs in Türkiye

#### Abstract

This study was aimed at determining the body weight and some body measurements of Mastiff Dogs for Turkish natural dogs. Mastiff dogs are trained as hobby, guard and shepherd dogs in different regions of Türkiye, including especially Aksaray, Sereflikochisar and Nevsehir provinces. Kangal and Akbas dogs are well known breeds in Türkiye. Mastiff dog's color and body structure similar to Kangal but have wider head and thicker muzzle than Kangal. Capar (tiger pattern- black mixed yellow) and Ala (yellow mixed white) colors seen in these dogs and black mask may not be present. Body weight, head and body measurements were taken from twelve months of age and older, of total 277 dogs (77 female and 200 male), in different regions of Türkiye and especially Aksaray, Sereflikochisar and Nevsehir. Values obtained in this research from Mastiff dogs about head and body traits were found to be higher than Kangal breed except tail length.

**Key Words: Body Measurement, Dog, Head Measurement, Mastiff, Türkiye**

#### Giriş

Türkiye hayvan gen kaynakları bakımından zengin bir ülke olmasına rağmen yerli hayvan ırklarına uzun yıllar sahip çıkılmamıştır. Bu hayvanlardan bazı yerli köpek ırkları yabancılar tarafından değişik tarihlerde yurt dışına götürülerek dernekleri kurulmuştur. Türkiye'de bu hayvanlarla ilgili herhangi bir resmi bilgi olmadığı için de bu ırkların ismi ve ırk standartları yine yabancılar tarafından belirlenmiştir. Örneğin günümüzde Kangal,

\* Bu araştırma TÜBİTAK tarafından 109 O 348 proje numarası ile desteklenen projenin bir bölümüdür.



Akbaş, Kars, Yörük köpekleri v.b. köpek ırklarının tamamının uluslararası adı Anadolu Çoban Köpeği olarak bilinmektedir. Ayrıca bugün Türkiye'nin yerli ırklarından Ankara tavşanının nesli tamamen tükenmiş, Ankara kedisi ile birlikte Ankara keçisi, Van kedisi ve Akbaş köpeği gibi yerli ırkların sayıları da hızlı bir şekilde azalmaktadır (Atasoy ve Kanlı, 2005).

Türkiye'de çoban köpekleri arasında en çok tanınan ve araştırılan ırklar Kangal ve Akbaş'tır. Mastif tipi köpekler gibi diğer köpekler fazla tanınmamaktadır. Yabancıların çoğu ise Türkiye'de tek bir çoban köpeği ırkının var olduğunu savunmakta ve buna da Anadolu çoban köpeği demektedirler (Atasoy ve Kanlı, 2005).

Türkiye gibi geniş coğrafya'ya sahip bir ülkede iddia edildiği gibi tek bir ırk köpeğin var olduğu mantıklı değildir. Nitekim farklı bölgelerde farklı köpek ırklarının bulunduğu bilinen bir gerçektir. Kangal, Akbaş ve Kars köpeği dışında bunlardan en çok ilgi çeken ve morfolojik benzerliği nedeniyle Kangal köpeği ile karıştırılan mastif tipi köpeklerdir. Bu köpeklerin çok eskiden beri var olduğu, köpek dövüşlerinde ve koruma amaçlı kullanıldıkları bildirilmektedir (Atasoy ve Kanlı, 2005).

Mastif tipi köpekler Aksaray, Şereflikoçhisar ve Nevşehir başta olmak üzere Türkiye'nin farklı bölgelerinde gösteri, bekçi ve çoban köpeği olarak yetiştirilmektedir. Mastif tipi köpekler renk ve vücut yapısı benzerliği ile Kangal ırkı ile karıştırılmakta ancak daha büyük baş ve ağız yapısı, sarkık dudakları ve fazla kıvrık olmayan kuyruğu ile Kangal ırkından ayrılmaktadır. Renk olarak mastif ırkında görülen başta siyah maske (karabaşlılık) ve vücudun boz rengin tonlarında olması Kangal ırkına benzemektedir.

Bununla birlikte mastif tipi köpeklerde çaparlık (kaplan deseni, sarı üzerinde siyah çizgiler) ve alalık (beyaz üzerinde kahverenginin değişik tonlarında lekeler) gibi renklerde görülebilmektedir. Ayrıca bu köpekler, dudaklarının fazla sarkık olması ile dikkat çekmekte ve yaşadığı yörelerde "Malaklı ve Mezgit" olarak da bilinmektedir (Atasoy ve Kanlı, 2005).

Yerli Mastif köpekleri ile ilgili bugüne kadar hiçbir araştırmaya rastlanmamıştır. Bu araştırma, Mastif köpeklerinde canlı ağırlık ve bazı vücut ölçülerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

### **Materyal ve Yöntem**

Bu araştırmanın hayvan materyalini Aksaray, Şereflikoçhisar, Kulu, Cihanbeyli, Kayseri, Nevşehir, Niğde ve Ankara' da halk elinde yetiştirilen 12 aylık yaş ve üzeri Mastif tipi köpekler oluşturmuştur. 77'si dişi 200'ü erkek olmak üzere toplam 277 köpekten canlı ağırlık, beden ve baş ölçüleri alınmıştır.

Canlı ağırlık 10 grama hassas terazi ile ölçülmüştür. Göğüs çevresi, ön ile arka incik çevresi, kuyruk uzunluğu ve tüm baş ölçüleri ölçü şeridiyle, cidago yüksekliği, sağrı yüksekliği, beden uzunluğu, göğüs derinliği ve göğüs genişliği ise ölçü bastonu ile belirlenmiştir.

Cinsiyet grupları arasındaki farklılıkların önem kontrolleri t testi ile yapılmıştır. Verilerin istatistikî analizleri için SPSS paket programından yararlanılmıştır (Anonim, 2001).

### **Bulgular ve Tartışma**

Cinsiyet gruplarında canlı ağırlık ve beden ölçülerine ait istatistik değerler Çizelge 1 (a ve b)' de, baş ölçülerine ait istatistik değerler ise Çizelge 2 (a ve b)'de verilmiştir. Gözler arası mesafe hariç diğer verilerde cinsiyetin etkisi önemli bulunmuştur.

Çizelge 1a. Mastif köpeklerinde canlı ağırlık ve bazı beden ölçülerine ait istatistik değerler

Çizelge 1b (1a'nın devamı). Mastif köpeklerinde canlı ağırlık ve bazı beden ölçülerine ait istatistik değerler

Cinsiyet	GD (cm)		GÇ (cm)		ÖİÇ (cm)		AİÇ (cm)		KuyU (cm)	
	n	X±S <sub>x</sub>	n	X±S <sub>x</sub>	n	X±S <sub>x</sub>	n	X±S <sub>x</sub>	n	X±S <sub>x</sub>
	***		***		***		***		***	
Dişi	77	30,95±0,20	77	84,24±0,53	77	14,60±0,09	77	13,82±0,11	76	51,24±0,64

Cinsiyet	CA (kg)		CY (cm)		SY (cm)		BeU (cm)		CY / BeU	GG (cm)	
	n	X±S <sub>x</sub>	n	X±S <sub>x</sub>	n	X±S <sub>x</sub>	n	X±S <sub>x</sub>	X±S <sub>x</sub>	n	X±S <sub>x</sub>
	***		***		***		***			***	
Dişi	73	52,67±0,73	76	72,74±0,41	75	72,82±0,46	76	78,59±0,51	0,93±0,01	77	24,84±0,27
Erkek	185	62,02±0,52	197	78,49±0,24	196	79,05±0,26	196	82,76±0,41	0,95±0,01	197	26,65±0,16
Genel	258	59,37±0,50	273	76,89±0,26	271	77,32±0,28	272	81,60±0,35	0,95±0,01	274	26,14±0,15
Erkek	198	33,73±0,29	197	89,94±0,51	195	15,70±0,06	194	14,76±0,07		192	54,74±0,34
Genel	275	32,95±0,23	274	88,34±0,43	272	15,39±0,06	271	14,49±0,07		268	53,74±0,32

\*\*\*: P&lt;0,001

CA: Canlı ağırlık, CY: Cidago yüksekliği, SY: Sağrı yüksekliği, BeU: Beden uzunluğu, GG: Göğüs genişliği, GD: Göğüs derinliği, GÇ: Göğüs çevresi, ÖİÇ: Ön incik çevresi, AİÇ: Arka incik çevresi, KuyU: Kuyruk uzunluğu

Çizelge 2a. Mastif köpeklerinde baş ölçülerine ait istatistik değerler

Cinsiyet	AÇ (cm)		BaU (cm)		YU (cm)		BaU / YU
	n	X±S <sub>x</sub>	n	X±S <sub>x</sub>	n	X±S <sub>x</sub>	X±S <sub>x</sub>
		***		***		***	
Dişi	67	29,73±0,22	77	30,81±0,20	77	11,92±0,11	2,60±0,02
Erkek	161	32,02±0,17	200	33,01±0,14	197	12,59±0,07	2,63±0,01
Genel	228	31,35±0,15	277	32,40±0,13	274	12,40±0,06	2,62±0,01

Çizelge 2b (2a'nın devamı). Mastif köpeklerinde baş ölçülerine ait istatistik değerler

Cinsiyet	KulU (cm)		KG (cm)		KAM (cm)		GAM (cm)	
	n	X±S <sub>x</sub>	n	X±S <sub>x</sub>	n	X±S <sub>x</sub>	n	X±S <sub>x</sub>
		**		**		**		-
Dişi	70	16,76±0,19	72	13,93±0,18	77	17,82±0,23	77	5,68±0,09
Erkek	114	17,55±0,14	122	14,73±0,14	195	18,72±0,16	197	6,31±0,31
Genel	184	17,25±0,12	194	14,43±0,11	272	18,47±0,13	274	6,13±0,22

-: P>0,05; \*\*: P<0,01; \*\*\*: P<0,001

AÇ: Ağız çevresi, BaU: Baş uzunluğu, YU: Yüz uzunluğu, KulU: Kulak uzunluğu, KG: Kulak genişliği, KAM: Kulaklar arası mesafe, GAM: Gözler arası mesafe

Yerli Mastif tipi köpeklerle daha önce yapılmış bir araştırma olmadığından bulgular benzer araştırma sonuçlarıyla mukayese edilememiştir. Bu köpeklerin sıklıkla Kangal ırkı ile karıştırılmasına bağlı olarak bulgular Kangal ırkı ile yapılmış araştırma sonuçlarıyla karşılaştırılmıştır.

Kangal köpeklerinin çeşitli beden ölçülerini belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada, canlı ağırlık, cidago yüksekliği, sağrı yüksekliği, göğüs çevresi, baş ve kulak uzunluğuna ait ortalamalar sırasıyla, dişilerde 32,4 kg, 62,4cm, 64,7 cm, 73,9cm, 26,8cm ve 12,7 cm, erkeklerde ise yine aynı sırayla 40,5 kg, 69,1 cm, 71,0 cm, 82,1 cm, 28,4 cm ve 13,1 cm olarak belirlenmiştir (Özbeyaz, 1994). Tepeli ve Çetin, (2003) tarafından yapılan bir çalışmada, Kangal ırkı için baş uzunluğu 28.36 cm, yüz uzunluğu 11.81 cm ve ağız çevresi 28.83 cm olarak bildirilmiştir. Tepeli ve ark., (2003)'nin Kangal ırkı üzerinde yaptıkları bir çalışmada, canlı ağırlık 40.89 kg, cidago yüksekliği 42.09 cm, sağrı yüksekliğini 42.43 cm, beden uzunluğunu 39.60 cm ve göğüs çevresini 48.04 cm olarak bildirmişlerdir. Tepeli ve Çetin, (2000) Kangal ırkı üzerinde yaptıkları çalışmada Tepeli ve ark., (2003)'nin Kangallar üzerinde yaptıkları çalışmaya benzer sonuçlar elde etmişlerdir. Mastif tipi köpekler üzerinde yürütülen bu çalışmadan elde edilen baş ve beden ölçüsü değerleri Kangal ırkı için bildirilen değerlerden (Özbeyaz, 1994; Tepeli ve Çetin, 2000; Tepeli ve Çetin, 2003; Tepeli ve ark., 2003) daha yüksek (kuyruk uzunluğu haricinde) bulunmuştur.

Baş uzunluğu yüz uzunluğuna oranlandığında elde edilen değer Mastif tipinde daha yüksek olması, Mastif tipinde başın yüze göre daha uzun olduğunu göstermektedir. Cidago yüksekliği beden uzunluğuna oranlandığında elde edilen değer ise Kangal ırkında birin üzerinde ( $>1$ ) değer alırken, Mastif tipinde birin altında ( $<1$ ) değer almaktadır. Dolayısıyla, vücut yapısının yandan görünüşü Mastif tipinde dikdörtgendir (beden cidagoya göre daha uzun) oysa Kangal'da kareye yakın bir görünüm (beden uzunluğu cidago yüksekliğine eşit veya cidago biraz daha yüksek) vardır. Sağrı yüksekliği ile cidago yüksekliği kıyaslandığında ise Kangal'a benzer bir durum görülmekte olup sağrı cidagodan biraz daha yüksektir.

### **Sonuç**

Bu araştırma ile Mastif tipi köpeklerin Kangal ırkından daha iri bir baş ve bedene sahip olduğu, hem baş uzunluğunun yüz uzunluğuna oranı hem de cidago yüksekliğinin beden uzunluğuna oranı ile elde edilen değerlerle Kangal ırkından ayrıldığı belirlenmiştir. Her ne kadar morfolojik özellikler bakımından Mastif tipi köpekler Kangal ırkından farklılıklar gösterse de; Mastif tipinin Kangal ırkı içinde ayrı bir tip veya Kangal' dan ayrı bir ırk olduğunun kesin olarak belirlenmesi bu araştırmanın ikinci bölümünde gerçekleştirilecek genetik analizlerin sonucuna göre yapılacaktır.

### **Kaynaklar**

- Anonim. 2001. SPSS Statistical Package in Sosial Science for Windows, Statistical Innovations Inc., Serial Number 902 414.
- Atasoy, F., Kanlı, O. 2005. Türk çoban köpeği kangal, 2. Baskı, Medisan Yayıncılık, No: 60, Ankara.
- Özbeyaz, C. 1994. Kangal köpeklerinde bazı morfolojik özellikler. Lalahan Hay. Araşt. Enst. Derg. 34 (1-2): 38-46.
- Tepeli, C., Çetin, O. 2000. Kangal ırkı Türk çoban köpeklerinde büyüme bazı vücut ölçüleri ve döl verimi özelliklerinin belirlenmesi, I. Büyüme ve Bazı Vücut Ölçüleri. Vet. Bil. Derg. 16 (1): 5-16.
- Tepeli, C., Çetin, O. 2003. Kangal ve Akbaş ırkı Türk çoban köpeklerinin baş ölçüleri üzerine bir araştırma. Vet. Bil. Derg. 19 (1-2): 17-19.
- Tepeli, C., Çetin, O. İnal, Ş., Kırıkçı, K., Yılmaz, A. 2003. Kangal ve Akbaş ırkı Türk çoban köpeklerinde büyüme özellikleri. Turk J Vet Anim Sci. 27: 1011-1018.

**POSTER BİLDİRİLER**  
**Küçükbaş Bilim Alanı**  
**(Yemler ve Hayvan Besleme)**

---

***Küçükbaş Bilim Alanı (Yemler ve Hayvan Besleme)***

---

**Yöresel Bitki Kerkol'ün Ek Yemlemede Kullanımı Kerkol (*Prangos Platychlaena Boiss. Ex Tchihat*) Bitkisinin Teke Katımında Ek Yem Olarak Kullanılmasının Keçilerde Canlı Ağırlık ve Üreme Özellikleri Üzerine Etkisi**

Bünyamin Hakan, Hasan Ülker



## Yöresel Bitki Kerkol'ün Ek Yemlemede Kullanımı Kerkol (*Prangos Platychlaena* Boiss. Ex Tchihat) Bitkisinin Teke Katımında Ek Yem Olarak Kullanılmasının Keçilerde Canlı Ağırlık ve Üreme Özellikleri Üzerine Etkisi

Bünyamin Hakan<sup>1</sup>, Hasan Ülker<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Çatak Tarım İlçe Müdürlüğü, Van

<sup>2</sup>Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Van

\*e-posta: bhakan@yyu.edu.tr; Tel: +90 (432) 512 20 19 / 15; Fax: +90 (432) 512 2036

### Özet

Çalışmanın amacı yöresel bir yem bitkisi olan Kerkol'ün (*Prangos platychlaena* Boiss. ex Tchihat) teke katımı sırasında flushing amaçlı yedirilmesinin (ek yemleme) keçilerde canlı ağırlık ve üreme özellikleri üzerine etkisinin belirlenmesidir. Kırkbeş kıl keçisi kontrol, arpa ve Kerkol olmak üzere üç gruba ayrıldı ve 6 haftalık bir yemleme programı (teke katımından önce ve sonra 3'er hafta) uygulandı. Tüm gruplarda temel besin madde ihtiyaçları yonca kuru otu ile karşılanırken iki gruba ek yem olarak arpa veya Kerkol yedirildi. Teke katımında kontrol, arpa ve Kerkol gruplarında canlı ağırlıklar sırasıyla 40.5±2.0, 42.3±2.0 ve 45.2±2.0 kg olup farklılıklar önemsiz bulunmuştur (P> 0.05). Yemleme bitiminde canlı ağırlıklar aynı sırayla 41.4±1.7, 44.5±2.2 ve 47.4±2.9 kg olup Kerkol grubu önemli derecede daha ağır bulunmuştur (P< 0.05). Gruplarda gebelik oranı (kontrol, 0.87; arpa, 1.00; Kerkol, 0.93), doğumda oğlak sayısı (kontrol, 1.31; arpa, 1.29; Kerkol, 1.21) ve ikizlik oranı (kontrol, 0.31; arpa, 0.28; Kerkol, 0.22 ) olup ek yemleme bu özellikler üzerinde herhangi bir etkide bulunmamıştır (P>0.05). Kerkol'ün Kıl keçilerinde canlı ağırlık artışı ve üreme özellikleri üzerine etkisini belirleme amacıyla daha büyük sürülerde ve daha ayrıntılı çalışmalar yapmak gerektiği söylenebilir.

**Anahtar kelimeler:** Ek yemleme, kerkol, teke katımı, Kıl keçisi, üreme özellikleri

### Effects of using Kerkol (*Prangos platychlaena* Boiss. ex Tchihat) plant as feed supplementation during mating period on live weight and reproductive traits in does

#### Abstract

The purpose of the study was to determine the effects of Kerkol (*Prangos platychlaena* Boiss. ex Tchihat), a locally utilized feed crop, when utilized as supplementary feed for flushing purpose during mating period on live weight and reproductive traits in does. Forty-five Hairgoat does were assigned into three groups and were subjected to a six week feeding program (3 weeks before and after buck introduction). Basic nutrient requirements of all groups were provided with clover hay and animals in two groups were supplemented with barley or Kerkol. Live weights of control, barley and Kerkol groups at buck introduction were 40.5±2.0, 42.3±2.0 and 45.2±2.0 kg, respectively (P> 0.05), whereas they were 41.4±1.7, 44.5±2.2 and 47.4±2.9 kg at the end of feeding program. Mean live weight of Kerkol group at this time were significantly heavier than other groups (P< 0.05). Supplementary feeding with either barley or Kerkol did not affect (P>0.05) pregnancy rate (control, 0.87; barley, 1.00; Kerkol, 0.93), litter size (control, 1.31; barley, 1.29; Kerkol, 1.21) and twinning rate (control, 0.31; barley, 0.28; Kerkol, 0.22). It could be said that in order to determine the effects of Kerkol feeding on live weight and reproductive traits more detailed studies with larger populations are needed.

**Key words:** Supplementary feeding, kerkol, mating period, Hairgoats, reproductive traits.

#### Giriş

Flushing olarak adlandırılan 'aşım öncesi dönemde ek yemleme' hayvanların özellikle enerjice zengin yemlerle beslenerek kısa sürede kondisyonlarının iyileştirilmesi ve batında yavru sayısının artırılması için uygulanan

yöntemlerden birisidir. Kolay uygulanabildiği ve ekonomikliği nedeniyle de koyun veya keçi yetiştiriciliği ileri ülkelerde, mevsime bağlı kızgınlık gösteren ırkların yetiştirildiği koşullarda, rutin bir yönetim uygulaması durumundadır. Yöre halkınca Kerkol olarak adlandırılan ve Van'ın Gevaş ilçe köylerinde doğal olarak yetişmekte olan bitki üzerinde yapılan bir araştırma Kerkol'un temel besin madde içerikleri yönünden birçok kaliteli kaba yem ile karşılaştırılabilir düzeyde olduğunu göstermektedir (Hakan ve ark., 2009). Kerkol'un yüksek protein ve enerji değerleri bu bitkinin özellikle teke katım mevsiminde meraya ek olarak besleme düzeyini yükseltme (flushing) amaçlı kullanılabileceğini düşündürmektedir. Bu çalışmada köy koşullarında teke katım döneminde Kerkol kullanarak ek yemleme (flushing) yapılmasının Kıl keçilerinde döl verim karakterleri üzerine etkisi araştırılmıştır.

### Materyal ve Yöntem

Araştırmanın hayvan materyalini 2-6 yaşlı 45 baş kıl keçisi oluşturmuştur. Çalışma köy koşullarında özel bir hayvancılık işletmesinde yürütülmüştür. Yem materyali olarak yonca kuru otu, Kerkol ve arpa kırmacı kullanılmıştır. Çalışmanın başlangıcında 2-6 yaşlarında 45 baş kıl keçisi canlı ağırlıkları ve yaşları dikkate alınarak her grupta 15 baş keçi olacak şekilde 3 grup oluşturuldu. Yemleme programı başlamadan önce 8 günlük bir yemlere alıştırma dönemi sağlandı.

Grupların rasyonlarında gerekli metabolik enerji ve ham protein miktarları kontrol, arpa ve kerkol gurupları için sırasıyla, 2.34, 3.68 ve 3,68 Mcal/kg; 172, 230 ve 228 g olarak hesaplandı. Gruplar aşağıda belirtilen yemleme programına tabi tutuldu ve bu yemleme programı teke katımına kadar 3 hafta, teke katımından sonra da 3 hafta olmak üzere toplam 6 hafta boyunca sürdürüldü.

Kontrol grubu: Bu gruptaki keçiler temel besin madde (enerji ve protein) ihtiyaçları yonca kuru otu ile karşılanmak üzere 1078 g/gün/hayvan yonca kuru otu verilerek yemlendi.

Arpa grubu: Bu gruptaki keçiler temel besin madde ihtiyaçları yonca kuru otu ile karşılanmak üzere 1078 g/gün/hayvan yonca kuru otu verilerek yemlendi. Ayrıca, ek yemleme (flushing) amaçlı olarak hayvan başına 450 g/gün arpa kırmacı verildi.

Kerkol grubu: Bu gruptaki keçiler de temel besin madde ihtiyaçları yonca kuru otu ile karşılanmak üzere 1078 g/gün/hayvan yonca kuru otu verilerek yemlendi. Ayrıca, ek yemleme (flushing) amaçlı olarak hayvan başına 520 g/gün kerkol kuru otu verildi.

Yemleme programında 3. haftanın bitiminde teke katımı gerçekleştirildi. Bunun için işletmede bulunan, eşeyssel olarak etkin 6 teke dönüşümlü olarak gruplara dağıtıldı. Tekeler yemleme programının bitimine kadar keçilerle aynı bölmelerde tutulduktan sonra ayrıldı. Yemleme programının bitiminden sonra keçiler doğuma kadar gruplar arasında bir farklılık gözetilmeden kış başlangıcına kadar merada otlatılma, kışın ise ağılda kuru yonca ve çayır otu karışımından oluşan yemle yemlendi. Hayvanlar aç karınlarına denemenin başlangıcı, teke katımı ve yemleme programının sonunda olmak üzere 3 kez 100 g'a duyarlı kantar ile canlı ağırlık denetimi yapıldı. Temel üreme özelliklerinin belirlenmesinde Kaymakçı (2002) tarafından önerilen aşağıdaki kriterler kullanıldı: Gebelik oranı: Gebe keçi sayısı/Teke altı keçi sayısı. Batın Genişliği (Doğuran keçi başına doğan oğlak sayısı (DKBDOS )): Doğan oğlak sayısı/Doğuran keçi sayısı. İkizlik oranı: İkiz doğum sayısı/Doğuran keçi sayısı.

Elde edilen verilerden canlı ağırlık değişimlerinin istatistik analizinde;

$$y_{ij} = \mu + a_i + e_{ij}$$

şeklindeki matematik model kullanıldı. Burada;

$\mu$  = üzerinde durulana özellik bakımından populasyonun beklenen ortalamasını,

$a_i$  = i. grubun etki miktarı

$e_{ij}$  = normal, bağımsız ve şansa bağlı hata'yı göstermektedir.

$y_{ij}$  = i. gruptan j. keçinin üzerinde durulan özellik (canlı ağırlık) bakımından değeri.

Guruplara ait ortalamaların karşılaştırılması için varyans analizi (GLM) yapıldı. Guruplar arasındaki farklılıkların belirlenmesinde Duncan çoklu karşılaştırma testinden yararlandı. Gebelik oranı, batın genişli, dişi – erkek ve tekiz – ikiz oranlarının analizinde oran testi (z-testi) uygulandı. Guruplar arasındaki farklılıklar  $P < 0.05$  düzeyinde değerlendirildi. Tüm analizler SAS (1998), paket programı kullanılarak gerçekleştirildi.



### Bulgular ve Tartışma

Keçilere ait deneme başlangıcı, teke katımı ve yemleme programı bitişi ortalama canlı ağırlık değerleri Çizelge 1'de verilmiştir. Grupların kendi içlerinde yapılan değerlendirmede; kontrol grubundaki keçiler yemleme programı süresince, başlangıç ağırlığı dikkate alındığında, canlı ağırlık kaybı yaşarken arpa ve Kerkol grubundaki keçilerde yemleme canlı ağırlıkta artışa yol açmıştır. Ancak, yemleme programı sırasındaki bu grup içerisindeki canlı ağırlık değişimleri istatistikî olarak anlamlı bulunmamıştır.

Çizelge 1. Deneme başlangıcı, teke katımı ve yemleme programı bitişi ortalama canlı ağırlık (kg) ve  $\pm$  standart hata değerleri

Yemleme Gurupları	Canlı ağırlıklar (kg)					
	N	Deneme başlangıcı	N	Teke katımı	N	Yemleme programı bitişi
Kontrol	15	43.8 $\pm$ 2.0	15	40.5 $\pm$ 2.0	15	41.4 $\pm$ 1.7 a
Arpa	15	43.8 $\pm$ 1.7	15	42.3 $\pm$ 2.0	14	44.5 $\pm$ 2.2 a
Kerkol	15	44.8 $\pm$ 1.9	15	45.2 $\pm$ 2.0	15	47.4 $\pm$ 2.9 b
Genel	45	44.1 $\pm$ 1.9	45	42.7 $\pm$ 2.0	44	44.4 $\pm$ 2.3

a, b: aynı sütunda değişik harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ( $P<0.05$ ).

Gruplar arası farklılığı belirlemek üzere yapılan analizde, teke katımında gruplar arasındaki ortalama canlı ağırlıklar arasında görülen farklılıklar önemli bulunmamış, ancak, yemleme programı bitiş ağırlıkları bakımından gruplar arasındaki farklılık istatistikî olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Buna göre, Kerkol grubu keçiler yemleme programının bitiminde en yüksek canlı ağırlığa (47.40 $\pm$ 2.90 kg) sahip olmuştur ( $P<0.05$ ). Arpa grubundaki keçiler yemlemenin bitiminde canlı ağırlık bakımından (44.50 $\pm$ 2.20 kg) sayısal olarak kontrol grubundaki keçilerden (41.40 $\pm$ 1.70 kg) daha ağır olsalar da bu farklılık anlamlı bulunmamıştır. Kerkol, yetiştiricilerce kış aylarının en soğuk günlerinde hayvanlara yedirilmesi tercih edilen yöresel bir bitkidir. Kerkol'ün besin madde içerikleri bakımından küçükbaş hayvanların çeşitli fizyolojik dönemlerinde (özellikle aşım dönemlerinde flushing amaçlı) yüksek enerjili yem olarak rahatlıkla kullanılabilmesi bildirilmiştir (Hakan ve ark., 2009). Sunulan çalışma Kerkol bitkisinin enerji kaynağı bir dane yeme alternatif ek yem olarak kullanılan ilk çalışmadır. Yetiştiricilerin Kerkol'ün diğer mevsimlerde hayvanlarca tüketilip tüketilmeyeceği konusundaki kaygılarına karşın sunulan çalışmada anılan bitkinin sonbahar aylarında da yonca kuru otuna ek olarak rahatlıkla kullanılabilmesi, hayvanların 2-3 gün gibi kısa bir alışma süresi sonrasında Kerkol'ü severek tükettikleri belirlenmiştir. Kerkol yedirilen grupta canlı ağırlık kaybının olmaması, aksine, istatistik olarak anlamlı olmasa da kontrol grubuna göre kaydedilen daha yüksek yemleme sonu canlı ağırlık değerleri yörede doğal vejetasyonda yetişen bir bitkinin yem bitkisi olarak kullanıma potansiyelinin belirlenmesi yönüyle önemli bir bulgudur. Ayrıca, Kerkol'ün arpa gibi enerjice zengin yeme göre daha yüksek bir ağırlık artışı sağlaması anlamlı bulunmuştur. Bu bulgu çalışmaya başlamadan önceki öngörülerimizi destekler niteliktedir. Kontrol grubundaki keçiler yemleme programı süresince, başlangıç ağırlığı dikkate alındığında, canlı ağırlık kaybı yaşarken arpa ve kerkol grubundaki keçilerde yemleme canlı ağırlıkta artışa yol açmıştır. Ancak yemleme programı sırasındaki bu grup içerisindeki canlı ağırlık değişimleri anlamlı bulunmamıştır. Gruplar arası farklılığı belirlemek üzere yapılan analizde, teke katımında gruplar arasındaki ortalama canlı ağırlıklar arasında görülen farklılıklar önemli bulunmamıştır. Yemleme programı bitiş ağırlıkları bakımından gruplar arasındaki farklılıkların analizinde arpa grubundaki keçilerin yemlemenin bitiminde canlı ağırlık bakımından (44.50 $\pm$ 2.20 kg) sayısal olarak kontrol grubundaki keçilerden (41.40 $\pm$ 1.70 kg) daha ağır olsalar da bu farklılık anlamlı olmadığı, ancak Kerkol gurubu keçilerin yemleme programının bitiminde en yüksek canlı ağırlığa (47.40 $\pm$ 2.90 kg) sahip olduğu ve özellikle arpa verilen gruptan daha yüksek canlı ağırlığa sahip olması ( $P<0.05$ ) önemli bir bulgudur. Kontrol grubu keçilerde canlı ağırlık kaybı olmasına rağmen üreme performanslarında diğer gruplarla aynı olması bu keçilerde yaşama payı gereksinimlerinin belirlenmesi için daha fazla sayıda hayvanla daha geniş kapsamlı çalışmaların yapılması gerektiğini düşündürmektedir. Keçilere ait çeşitli üreme özellikleri Çizelge 2'de verilmiştir. Yemleme programı içerisinde kontrol, arpa ve Kerkol grupları için gebelik oranları sırasıyla 0.87, 1.00 ve 0.93 olarak belirlenmiş olup

gruplar arasındaki farklılıklar önemli bulunmamıştır. Sunulan çalışmada kontrol, arpa ve Kerkol grupları için gebelik oranları sırasıyla 0.87, 1.00 ve 0.93 olarak belirlenmiş olup sayısal olarak ek yemleme yapılan gruplarda üstünlük olsa da gruplar arasındaki farklılıklar önemli bulunmamıştır.

Çizelge 2. Keçilerde gebelik oranları ve doğumdaki oğlak sayısı (batın genişliği)

	n	Kontrol	Arpa	Kerkol	Ortalama
Gebelik oranı	44	0,87 (13/15)	1,00 (14/14)	0,93 (14/15)	0,93 (41/44)
Batın genişliği	41	1,31 (17/13)	1,29 (18/14)	1,21 (17/14)	1,27 (52/41)

Bu bulgular keçilerde ek yemlemenin gebelik oranlarını artırdığını bildiren bulgularla (Zezza ve ark., 1991; Kusina ve ark., 2001; Fitz-Rodríguez ve ark., 2009) örtüşmemektedir. Ancak, teke katımında ek yemlemeye karşın gebelik oranlarında herhangi bir artışın gözlenmediğini ifade eden bildirişler de bulunmaktadır (Madibela ve ark. 2002; Acero-Camelo ve ark., 2008; Kor, 2011). Bunun yanında, teke katımında ek yemlemenin keçilerde gebelik oranını sayısal olarak artırdığını ancak bu artışların istatistiksel olarak anlamlı olmadığını gösteren bildirişler de bulunmaktadır (Kochapakdee ve ark., 1994; Shetaewi ve ark., 2001). 1970'li yıllarda Kıl keçilerinde yapılan genel tanımlama amaçlı çalışmalarda % 60.4 gibi düşük gebelik oranları (Sönmez, 1974) bildirilmesine karşın, başka sürülerde bu genotip için % 90.9 gibi yüksek değerler de bildirilmiştir (Özcan, 1977). Son 10-15 yılda yapılan çalışmalarda Kıl keçilerinde 0.79 ile %98 arasında değişen gebelik oranları bildirilmiş olup çalışmaların çoğunda bu oranın % 93 ile % 98 arasında olduğu belirlenmiştir (Keskin ve Biçer, 1997; Eser, 1998; Şengonca ve ark., 2003; Şimşek ve ark. 2006; Tozlu, 2006; Bilginturan ve Ayhan, 2008; Toplu ve Altınel, 2008; Atay ve ark. 2009; Kor, 2011). Sunulan çalışmada elde edilen ortalama % 93.33 gebelik oranı değeri Türkiye kıl keçilerinde elde edilen ortalama gebelik oranı değerleri ile yakınlık göstermektedir. Batın genişliği (doğuran keçi başına doğan oğlak sayısı) kontrol, arpa ve kerkol grupları için sırasıyla 1.31, 1.29 ve 1.21 olarak belirlenmiş olup gruplar arasındaki farklılıklar önemli bulunmamıştır. Sunulan araştırmada ek yemlemenin batın genişliğini artırıcı bir etkisi olmadığı belirlenmiştir. Keçiler için benzer bulgular Karkul, (2001); Kusina ve ark., (2001); Keskin ve ark. (2004), tarafından da bildirilmiştir. Buna karşın, keçilerde aşım dönemi öncesi ek yemlemenin ovulasyon sayısını ve doğum başına oğlak sayısını artırdığını bildiren çalışmalar bulunmaktadır (Zezza ve ark., 1991; De Santiago-Miramontes ve ark., 2008; Meza-Herera ve ark., 2008). Kimi araştırmacılar ise ek yemleme sonrasında yüksek batın genişliği değerleri elde etseler de bu yüksekliğin istatistik olarak anlamlı olmadığını bildirmektedirler (Kochapakdee ve ark. 1994; Shetaewi ve ark., 2001). Yetiştirici koşullarındaki yerli kıl keçisi üzerinde yapılan çalışmaların çoğu bu hayvanlarda batın genişliğini 1.02 ile 1.17 arasında bildirmektedirler (Sönmez, 1974; Keskin ve Biçer, 1997; Eser, 1998; Tozlu, 2006; Bilginturan ve Ayhan, 2008; Toplu ve Altınel, 2008; Atay ve ark., 2009; Kor, 2011). Bununla beraber ortalama 1.40 batın genişliğinin kaydedildiği çalışmalar da bulunmaktadır (Özcan, 1977; Erişir ve Gürdoğan, 2004; Şimşek ve ark. 2006; Gül, 2008). Sunulan çalışmada elde edilen ortalama 1.27 değeri literatürlerde bildirilen ortalama değerlerin çoğundan yüksek bir değerdir.

### Sonuç

Sunulan çalışma yörede yetiştiriciler tarafından küçükbaş hayvanlara sadece kışın yedirilen Kerkol'ün sonbahar aylarında da yonca kuru otu ile rahatlıkla yedirilebileceğini ve Kerkol ile yemlemenin canlı ağırlık artışını olumlu etkileyeceğini göstermektedir. Kıl keçileri teke katımında Kerkol veya arpa kullanılarak yapılan ek yemlemeye nispi bir canlılık artışı ile cevap vermiştir. Bu nispi artışta Kerkol'ün arpa gibi enerjice zengin yeme göre daha yüksek bir katkı sağlaması önemli görülmüştür. Temel besin maddelerinin karşılanmasına rağmen yemleme programında kontrol grubu keçilerde canlı ağırlık kaybının görülmesi bu genotipteki keçilerde yaşama payı gereksinimlerinin belirlenmesi için daha fazla sayıda hayvanla daha geniş kapsamlı çalışmaların yapılması gerektiğini düşündürmektedir. Ayrıca, yemleme süresince canlı ağırlıklarında azalma olmasına rağmen kontrol grubu keçilerde gerçekleşen üreme performanslarının canlı ağırlık kaybı yaşamayan ek yemleme guruplarıyla aynı olması bu genotipte besin madde alımı – üreme fonksiyonları ilişkisinin daha ayrıntılı çalışılması gerektiğini ortaya koymaktadır.

**Teşekkür**

Bu çalışma YYÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığınca Desteklenmiştir. Proje no: 2009-FBE-YL010.

**Kaynaklar**

- Acero-Camelo, A., Valencia, E., Rodríguez, A., and Randel, P F., 2008. Effects of flushing with two energy levels on goat reproductive performance. *Livestock Research for Rural Development 20 (9)*. <http://www.lrrd.org/lrrd20/9/acer20136.htm>
- Atay, O., Gökdağ, Ö., Eren, V., 2009. Yetiştirici Koşullarında Kıl Keçisi Sürülerinde Oğlaklama ve Büyütme Sonuçlarına Göre Döl Verim Özellikleri. 6. Zootekni Bilim Kongresi, 24-26 Haziran 2009, Erzurum. Poster.
- Bilginturan, S., Ayhan, V., 2008. Burdur İli Damızlık Koyun Keçi Yetiştiricileri Birliği Üyesi Keçicilik İşletmelerinin Yapısal Özellikleri ve Sorunları Üzerine Bir Araştırma. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 3(1): 24-31.
- De Santiago-Miramontes, M.A., Rivas-Muñoz, R., Muñoz-Gutiérrez, M., Malpau, B., Scaramuzzi, R.J., Delgado, J.A., 2008. The ovulation rate in anoestrous female goats managed under grazing conditions and exposed to the male effect is increased by nutritional supplementation. *Anim. Reprod. Sci.* 105, 409–416.
- Erişir, Z., Gürdoğan F., 2004. Ekstansif Şartlarda Kıl Keçilerinin Döl ve Süt Verim Özellikleri. Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları. 109-112.
- Eser, M., 1998. Köy Koşullarında Yetiştirilen Kıl Keçilerinin Bazı Verim Özelliklerinin Tespiti Üzerine Bir Araştırma. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi (Yayımlanmamış). Samsun.
- Fitz-Rodríguez, G., De Santiago-Miramontes, M.A., Scaramuzzi, R.J., Malpau, B., Delgado, J.A., 2009. Nutritional supplementation improves ovulation and pregnancy rates in female goats managed under natural grazing conditions and exposed to the male effect. *Animal Reproduction Science* 116: 85–94.
- Gül, S., 2008. Farklı keçi genotiplerinin doğu akdeniz bölgesi koşullarındaki performanslarının karşılaştırılması. Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı. 125 s.
- Hakan, B., Ülker, H., Demirel, M., 2009. Van ve Çevresinde Parzük, Kerkol, Heliz'in Hayvan Yemlemede Kullanımı. 6. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi. 24-26 Haziran 2009.
- Karakul, S., 2001. Keçilerde Teke Katımı Öncesi Değişik Düzeylerde Enerji Tüketiminin Döl Verimine Etkileri Üzerine Bir Araştırma (yüksek lisans tezi). A Ü, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kaymakçı, M., 2002. Üreme Biyolojisi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yayın No:503, İzmir. 305.
- Keskin, M., Biçer, O., Gül, S., Can, E., 2004. A Study on Using *Ferula communis* (Chakshir) for Oestrus Synchronization in Shami (Damascus) Goats under East-Mediterranean Condition of Turkey. EAAP-55th Annual Meeting Abstracts Book, Bled, 234 s.
- Keskin, M., Biçer, O., 1997. Hatay Bölgesinde Yetiştirilen Keçilerin Bazı Morfolojik ve Fizyolojik Özellikleri. MKU Ziraat Fakültesi Dergisi, 2(1):73-86
- Kochapakdee, S., Pralomkarn, W., Saithano, S., Lawpetchara, A., Norton, B. W., 1994. Grazing management studies with Thai goats II. Reproductive performances of different genotypes of does grazing improved pasture with or without concentration supplementation. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* Vol. 7 No. 4 : 563-570.
- Kor, D., 2011. Teke katım döneminde keçilerin farklı miktarlarda protein ve enerji tüketmelerinin bazı kan parametreleri ile döl verimi üzerine etkileri. YYÜ Fen Bil Enst Zootekni Anabilim Dalı. Doktora tezi.130s.
- Kusina, N.T., Chinuwo, T., Hamudikuwanda, H., Ndlovu, L.R., Muznenhamo, S., 2001. Effect of different dietary energy level intakes on efficiency of estrus synchronization and fertility in Mashona goat does. *Small Ruminant Research*, 39: 283-288.
- Madibela, O. R., Mosimanyana, B. M., Boitumelo, W. S. and Pelaelo, T. D., 2002. Effect of supplementation on reproduction of wet season kidding Tswana goats. *South African Journal of Animal*, 32 (1): 14-22.
- Meza-Herrera, C.A., Hallford, D.M., Ortiz, J.A., Cuevas, R.A., Sanchez, J.M., SalinasMellado, H. M., Gonzalez-Bulnes, A., 2008. Body condition and protein supplementation positively affect periovulatory ovarian activity by non LH-mediated pathways in goats. *Animal Reproduction Science* 106: 412–420.

- Özcan, L., 1977. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesinde yetiştirilen Kilis ve Kıl keçilerinin ıslahında Saanen ve G1 genotipinden yararlanma olanakları. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:122, Bilimsel İnceleme ve Araştırma Tezleri: 19, Kemal Matbaası, Adana .
- SAS, 1998. SAS Users Guide: Statistics, Version 8. SAS Institute Inc., Cary.
- Shetaewi, M.M., Abdel-Samee, A.M. and Bakr, E.A., 2001. Reproductive Performance and Milk Production of Damascus Goats Fed Acacia Shrubs or Berseem Clover Hay in North Sinai, Egypt. *Tropical Animal Health and Production*, 33: 67-79.
- Sönmez, R., 1974. Melezleme yolu ile kıl keçilerinin süt keçisine çevrilme olanakları. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No. 226. 36 s. İzmir
- Şengonca, M., Taşkın T., Koşum, N., 2003. Saanen x Kıl melezlerinin ve saf Kıl keçilerinin kimi verim özelliklerinin belirlenmesi üzerine eş zamanlı bir araştırma. *Türk J. Vet. Anim. Sci.*, 27: 1319- 1325.
- Şimşek, Ü.G., Bayraktar, M., Gürses, M., 2006. Çiftlik koşullarında kıl keçilerine ait bazı verim Özelliklerinin araştırılması. *F.Ü. Sağlık Bil. Derg.*, 20(3), 221-227
- Toplu, H.D.O., Altınel, A., 2008. Some production traits of indigenous Hair goats bred under extensive conditions in Turkey. 1st communication: reproduction, milk yield and hair production traits of does. *Arch. Tierz., Dummerstorf* 51: 5, 498-506.
- Tozlu, H., 2006. Amasya ili kıl keçisi ıslah projesi kapsamında elde edilen saanen x kıl keçisi (F1) melezleri ile saf kıl keçilerinin büyüme ve diğer yetiştiricilik özellikleri bakımından mukayesesi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü . Yüksek lisans tezi . 61 s.
- Zeza, L., Muscio, A., Centoducati, P., Ceci, R., Manchisi, R., Bellitti, E., 1991. The influence of diet energy level on live weight, glycaemia rate and reproductive performances in Gargannica goats. In: *Proceedings of the 3rd International Symposium on the Nutrition of Herbivores*. The Malaysian Society of Animal Production, Department of Animal Science, University Pertanian, Malaysia p. 86. Abstract.

POSTER BİLDİRİLER  
Kanatlı Bilim Alanı  
(Hayvan Yetiştirme)

---

## **Kanatlı Bilim Alanı (Hayvan Yetiştirme)**

---

### **Tavukçulukta Biyoteknoloji Etkisi**

Meltem Sesli, E. Dilşat Yeğenoğlu

### **Tavuk Kan Hücrelerinin May Grünwald-Giemsa Boyama Yöntemiyle Tespiti**

Ali Aygün

### **Denizli Tavuk Populasyonunda Mitokondriyal Dna D-Loop Polimorfizmi**

H. Ozan Taşkesen, Mehmet Ali Yıldız

### **Torbalı Olarak Satışa Sunulan Farklı Ağırlık Sınıfı Tavuk Karkaslarında Su Kabarcıkları ile Kızarıklıklara Rastlama Sıklığının Saptanması**

Zeynep Kılıçkaya, Tülin Aksoy, Doğan Nariç

### **Hindinin Kökeni ve Yayılışı**

İhsan Bülent Helva, Mustafa Akşit

### **Japon Bildircinlerinde (Coturnix coturnix japonica) Canlı Ağırlık Yönünde Uygulanan Farklı Seleksiyon Yöntemlerinin Yumurta Verim Parametrelerine Etkisi**

Mikail Baylan, A. Nazım Uluocak

### **Tavuk Kümelerinde Minimum Havalandırma Uygulamaları ve Termal Görüntüleme Tekniklerinden Yararlanma Olanakları**

Hakan Bayraktar, Ali Altan

### **Japon Bildircinlerinde (Coturnix coturnix japonica) Çıkış Ağırlığının Gelişme ve Yumurta Verim Özelliklerine Etkisi**

Aydın İpek, Ümran Şahan, Bilgehan Yılmaz Dikmen

### **Van Muradiye, Çaldıran, Erciş ve Doğubeyazıt Yörelerinde Kuş Gribinden Sonra Kanatlı Yetiştiriciliğinin Durumu**

Bünyamin Söğüt, Melike Güleşce

### **Etçi Ebeveynlerde Kuluçkalık Yumurta Ağırlığının Kuluçka Sonuçlarına, Etlik Piliçlerin Performans Karkas Özelliklerine ve Bazı Kan Parametrelerine Etkisi**

Mustafa Duman, Ahmet Şekeroğlu

### **Etlik Piliçlerde Aydınlatma Programları ve Kullanılmaya Başlanılan Yeni Aydınlatma Ekipmanları**

Süleyman Can Baycan, Aydın İpek

### **Broiler Damızlık Yetiştiriciliğinde Kuluçka Makinesi Karbondioksit Kontrolünün Kuluçka Sonuçlarına Etkileri**

Gülşen Çopur, Mesut Türkoğlu

### **Japon Bildircininde (Coturnix coturnix japonica) Karkas Kalıtımı**

İsmail Oğuz

### **Japon Bildircininde (Coturnix coturnix japonica) Yumurta Kalitesinin Kalıtımı**

İsmail Oğuz, Çiğdem Takma

### **Keklik Yetiştiriciliğinde Büyüme ve Besi Performansını Etkileyen Faktörler**

Gökçe Özdemir, Bünyamin Söğüt, Hakan İnci, Turgay Şengül

### **Polen ve Arı Sütü Üretiminde Koloni Verimliliğine Etkisi**

Semiramis Karlıdağ

### **Türkiye'nin Yerli Bal Arısı Irklarının Korunmasının ve Islahının Arıcılık Sektörü Açısından Önemi**

Raziye Işık, Devrim Oskay

### **Balın Enzimleri**

Münire Çetin, Aykut Burgut

### **Bal ve Balmumunda Kalıntı**

Necda Çankaya, Aykut Burğut, Ulviye Kumova



## Tavukçulukta Biyoteknoloji Etkisi

Meltem Sesli<sup>1</sup>, E. Dilşat Yeğenoğlu<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Celal Bayar Üniversitesi Tütün Ekspertiği Yüksekokulu 45210, Akhisar-Manisa. <sup>2</sup> Celal Bayar Üniversitesi

Akhisar Meslek Yüksekokulu 45210, Akhisar-Manisa.

e-posta: [meltem.sesli@bayar.edu.tr](mailto:meltem.sesli@bayar.edu.tr); Tel: 0 236 412 68 96; Faks: 0 236 413 70 58.

### Özet

Biyoteknoloji, mikroorganizmaların, hücrelerin ve doku kültürlerinin ve bunların çeşitli kısımlarının teknik uygulama potansiyelinden yararlanmak amacıyla biyokimya, mikrobiyoloji ve mühendislik bilimlerinin birlikte uygulanmasıdır. Biyoteknoloji, biyolojik bir sistemin ya da yapının endüstriyel boyutta kullanılması yoluyla üretimdir, bir başka anlatımla biyoteknoloji, genetik mühendisliği yöntemlerini araç olarak kullanan bir teknolojidir.

Son yıllarda tavukçulukta da biyoteknolojik yöntemlerden yararlanılarak, tavukların verimlerini arttırmak, hastalıklara dayanıklı yeni nesiller yetiştirmek, transgenik ve değişik fenotipte bireyler elde etmek ve fonksiyonel özelliklerini arttırmak mümkün olmaktadır.

Biyoteknolojik yöntemler ile elde edilen transgenik bitkiler ise, kanatlı beslenmesinde yem olarak kullanılmak suretiyle hızla artan dünya nüfusunun hayvansal protein ihtiyacının önemli bir bölümünü karşılayan beyaz et üretimini arttırmak amaçlı kullanılmaktadır. Örneğin Bt mısır içerikli rasyonla beslenen broylerlerde canlı ağırlık artışının yüksek olduğu saptanmıştır. Bunun Bt mısırın mikotoksin içeriğinin klasik mısırdakinden daha düşük olmasından kaynaklandığı belirlenmiştir. Başka bir çalışmada Bt mısır içeren karma yemle beslenen etlik piliçlerde, göğüs eti oranının yüksek olduğu ve yemden yararlanmanın önemli derecede iyileştiği tespit edilmiştir.

Sonuç olarak biyoteknolojik yöntemler ile elde edilen bu ürünlerin insan sağlığı ve çevre üzerinde ne gibi etkileri olacağı çok net değildir. Bu açıdan bu ürünlerin kullanılmasına temkinli yaklaşılmalı avantaj ve dezavantajları iyi araştırılmalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** Biyoteknoloji, tavuk, transgenik bitki, transgenik hayvan.

### Biotechnology Effect in Poultry

#### Abstract

Biotechnology is the multi application of biochemistry, microbiology and engineering sciences targeting to benefit from the technical application potential of microorganisms, cells, tissue cultures and their various fractions. Biotechnology is the production of a biological system or structure by using it on industrial level; in other words biotechnology is a technology which uses the methods of genetic engineering as a tool.

Recently, it is possible to increase the performance of poultry, to breed new disease resistant generations, to obtain transgenic chickens and individuals with different phenotypes and to enhance their functional features by using biotechnological methods in poultry industry.

Transgenic plants produced by biotechnological methods are used as a poultry feed to increase the white meat production which meets most of the animal protein requirement of fastly increasing world population. For example, it was determined that liveweight gain in Bt corn fed broilers was increased. Also, it was found that increased weight gain was related to less mycotoxin content of Bt corn than standard corn. In another study, high breast meat rate and significant improvement in feed efficiency were determined in broilers fed with concentrated feed containing Bt corn.

As a result, the effects of these products obtained by biotechnological methods on human health and environment are not clear. Therefore use of these products should be approached cautiously and the advantages and disadvantages should be studied further.

**Keywords:** Biotechnology, chicken, transgenic plant, transgenic animal.

## Giriş

Biyoteknoloji, genetik ve moleküler DNA teknikleriyle farklı canlıların genetik haritalarını çıkartmak, ıslah etmek, yeni veya az bulunan ürünleri canlılara ürettirerek kullanılan teknolojilerin bütünüdür (Babaoğlu, 2011). Kanatlı üretiminde biyoteknolojiden yapay tohumlama, aşılama, yemlerde katkı maddelerinin kullanımı benzeri uygulamalarla uzun yıllardır yararlanılmaktadır, bununla beraber moleküler biyoloji alanında görülen ilerlemeler biyoteknolojik uygulamaların içerisine transgenik tavuk ya da genetik haritalar gibi kavramların da katılmasına neden olmuştur (Ansah, 2008). Biyoteknolojik yöntemler kanatlılarda hastalıklara dayanıklılık, üretimin artırılması, alternatif rasyon ilavelerinin geliştirilmesi benzeri alanlarda kullanılmaktadır.

### *Kanatlı Besleme*

Hayvan besleme alanında probiyotikler, prebiyotikler, enzimler, mayalar ya da antibiyotikler gibi biyoteknoloji ile elde edilmiş katkı maddeleri kullanılmaktadır. Antibiyotikler gibi katkı maddeleri büyümeyi teşvik, verim artışı veya hastalıklardan korunma amacıyla kullanılırken günümüzde probiyotikler, enzimler gibi biyolojik kaynaklı ürünlerin rasyonlara ilave edilmesinin etkileri araştırılmaktadır (Karademir ve Karademir, 2003).

Kanatlı endüstrisinde büyük kümeslerde barındırılan hayvanlar stres, salgın hastalıklar gibi ekonomik kayıplara neden olan koşullarla karşılaşabilmektedirler. Antibiyotiklerin etlik piliç rasyonlarına büyümeyi ve yemden yararlanmayı iyileştirmek, sürü birörnekliliğini sağlamak, hastalıkları önlemek ve karbonhidratlarla yağların emilimini artırmak için düşük dozlarda katılması eskiden beri uygulanmaktadır bununla beraber yıllar içerisinde hem hayvanlar hem de insanlarda ilaç direncinin görülmeye başlanması yeni katkı maddelerini arama gereksinimini doğurmuştur. Probiyotikler, enzimler, mayalar gibi alternatif katkı maddeleri önerilmiş ve üzerinde çalışmalar gerçekleştirilmiştir. (Lutful-Kabir, 2009; Rathgeber et al., 2007).

Probiyotikler çoğunlukla *Lactobacillus spp.* cinsi bakteriler tarafından üretilen ve sindirim sisteminde mikroflorayı dengelemek ile zararlı patojenlerin üremesini önlemek amacıyla kanatlı rasyonlarına katılan bir katkı maddesidir (Chukeatirote, 2003). Mohan et al. (1995) ve Tuncer ve ark. (1999) probiyotiklerin yumurtacı tavuklarda yumurta verimini iyileştirdiği ve kabuk kalınlığını artırdığını, benzer şekilde etlik piliçlerde de canlı ağırlık artışını yükseltmesinin yanı sıra yemden yararlanmayı etkilediğini bildirmişlerdir (Karademir ve Karademir, 2003). Mayalarda antibiyotiklere alternatif olarak araştırılan ve kanatlı beslenmesinde yem alımının azaltılması ya da canlı ağırlık artışının artırılması benzeri amaçlarla kullanılan katkı maddelerinden biridir. *Saccharomyces cerevisiae* en fazla kullanılan maya türlerinden biridir. Civcivlerin maya ile beslenmesiyle canlı ağırlık artışının olumlu etkilendiği ve yemden yararlanmanın iyileştiği bildirilmektedir (Nilson et al., 2004).

Günümüzde daha iyi ve daha ekonomik yem maddeleri arayışı yanında kanatlılarda performansın artırılması, daha fazla ürün alabilme şansı ya da hayvan sağlığının korunması ve iyileştirilmesi alanlarında yapılan çalışmalar biyoteknolojinin kanatlı besleme alanında belirgin bir rol oynamasına neden olmaktadır.

### *Transgenik Bitki ile Beslenen Tavuklar*

Transgenik bitkilerin tavuk beslenmesinde ne gibi etkilerinin olduğu farklı araştırmalar ile incelenmiştir. Einspanier et al. (2001) ile Klotz et al. (2002), etlik piliçler ile yumurta tavuklarının rasyonlarına transgenik mısır ve soya katıldığında; hayvanların karaciğer, dalak ve böbreklerinde transgenik DNA'nın bulunduğu ancak yumurtalarında veya altlıklarında bulunmadığını belirlemişlerdir. Brake and Vlachos (1998) ise, Bt mısır kullanarak yetiştirdikleri erkek veya dişi etlik piliçlerde, erkeklerin yemden yararlanmalarının daha iyi olduğunu ve canlı ağırlıkların dişilere göre önemli derecede arttığını bildirmişlerdir (Sarica ve Kılınç, 2004).

Chambers et al. (2002)'nin, İngiltere'de tavuklar üzerine yaptıkları araştırmalarında, transgenik mısır ile besledikleri tavukların, kursak ve midelerinde az miktarda yabancı DNA parçalarının bulunduğu, aynı tavukların bağırsak sistemlerinde ise, yabancı DNA'ların yer almadığını belirlemişlerdir (Tosun, 2011).

Etlik piliç ve yumurta tavuklarında transgenik mısır ve soyadan oluşan yemleri deneyen Aeschbacher et al. (2005) rekombinant DNA'nın izlediği yol ve kalıntı durumunu belirlemek için yemden başlayarak tavukların sindirim sisteminde ve tüm dokularında DNA analizi yapmışlardır. Bt176-spesifik (479 baz çifti) adlı DNA parçasının sadece Bt mısırın kendisinde ve Bt mısır ile yapılan karma yem ile kursakta rastlamışlardır. Kursağı takiben rekombinant DNA kalıntısının bağırsaklarda, kanda ya da diğer organlarda bulunmadığını tespit etmişler



ve araştırmalarının sonucunda rekombinat DNA'nın tavukların sindirim sisteminde parçalandığını bildirmişlerdir (Ceylan, 2011).

#### *Genetik Haritalar*

İnsan genom projesi; çiftlik hayvanlarının da genetik haritalarının çıkarılmaya başlanmasına neden olmuştur. Bu haritalar beraberinde genetik marker ile özellik genlerinin yerlerinin tespit edilebilmesi avantajını da getirmiştir (Burt, 2002). Tavuk genomu 39 çift kromozom ve yaklaşık 20-23 bin gen, 1 milyar baz çifti içermektedir. Kantitatif özelliklerin bulunduğu lokusların tespiti bu lokuslarda ki genlerin saptanması için gereklidir. Böylece ekonomik öneme sahip özelliklerin genleri marker olarak kullanılabilir (Hillel, 1997).

Son otuz yılda bir çok araştırıcı tavuk genomunda ki markerları bulmak ve haritalamak üzerinde çalışmıştır (Groenen et al. 2000; Zhou et al. 2003; Dunn et al. 2007). Haritalama araştırmaları sayesinde 900'den fazla mikrosatellit marker kromozomlarda yerleştirilmiştir. Tavuk genom haritalandırma sonuçlarına Roslin Enstitüsü'ne ait TheArkDB internet sayfasından erişilebilmektedir (Anonim a, 2011). Kantitatif özellik lokuslarının haritaları aracılığıyla etlik piliçlerde vücut ağırlığı, kas yapısı, vücut yapısı, *Salmonellosis*'e dayanıklılık ya da Marek Hastalığı'na duyarlılık gibi karakterlere ait lokuslar ortaya çıkarılmış, böylece marker destekli seleksiyon araştırmalarının yolu açılmıştır (Burt, 2002).

#### *Transgenik Tavuk*

Transgenik canlı biyoteknolojik yöntemlerle genleri değiştirilmiş organizmalar anlamına gelmektedir. *Avian influenza* (kuş gribi) hastalığına yakalansa da hastalığı sürüde ki diğer hayvanlara geçirmeyen transgenik tavuklar bu yöntemlerle elde edilmiştir. Transgenik tavukların hastalığı diğer tavuklara bulaştırmaması hem sürü sağlığını koruma hem de salgınların yaşanmasını önlemede etkin olabileceği bildirilmektedir (Anonim b, 2011).

Transgenik tavukların aynı zamanda tedavi edici proteinlerin üretilmesinde biyoreaktörler olarak da kullanılabilir, yumurta aklarında terapötik proteinleri sentezleyen transgenik tavukların karmaşık ve pahalı elde etme yöntemlerine bir alternatif olabileceği düşünölmektedir. Transgenik tavuklar interferon beta 1-a, monoklonal antikor mIR24 proteinlerini yumurta aklarında sentezlemektedirler (Illico et al., 2007). Benzer şekilde transgenik tavuklardan gelişimsel biyoloji çalışmalarında model hayvan olarak yararlanılabileceği konusunda araştırmalar yürütölmektedir (Mozdziak and Pettite, 2004).

#### **Sonuç**

Biyoteknolojik yöntemler kullanılarak üretilmiş ürünler çok farklı amaçlar ile insanlığın kullanımına sunulmaktadır, ancak bu ürünlerin çevre, insan, hayvan, bitki ve tüm canlıların geleceğini ne yönde etkileyeceği tam olarak netlik kazanmış durumda değildir. Değişik araştırmacıların farklı canlı türleri ve çevre üzerine yaptıkları araştırmalar incelendiğinde biyoteknolojik ürünlerin olumlu özelliklerinin yanında olumsuz yönlerinin de olduğu görölmektedir. Tavukçulukta biyoteknolojinin etkisi irdelendiğinde ise, biyoteknolojik yöntemlerin tavukçuluğun çok farklı alanlarında sıklıkla kullanılmaya başlandığı bunun sonucunda, örneğin tavukların tedavi edici proteinlerin üretilmesinde biyoreaktörler olarak da kullanılabilir olmaları gibi avantajlı bir durumun ortaya çıkması yanında, transgenik bitkiler ile beslenen tavukların sadece bazı dokularında yabancı DNA'ya rastlanması da tavukların bu tip yemlerle beslenebilirliğini gösteren olumlu sonuçlardandır. Avantajlı yönlerinin yanısıra, dezavantajları da dikkate alınarak biyoteknolojik yöntemlerle üretilmiş ürünlerin taşıyabileceği olumsuzluklar göz önünde bulundurulmalıdır.

#### **Kaynaklar**

Aeschbacher, K., Messikommer, R., Meile, L., Wenk, C. 2005. Bt176 corn in poultry Nutrition: physiological characteristics and fate of recombinant plant DNA in chickens. *Poult. Sci.* 84 :385-394.

Anonim a. <http://www.thearkdb.org/arkdb>. Mayıs, 2011.

Anonim b. <http://www.roslin.ed.ac.uk/public-interest/gm-chickens/>. Mayıs, 2011.

Ansah, G. 2008. The impact of biotechnology on poultry genetics and breeding. <http://en.engormix.com/MA-poultry-industry/news/the-impact-biotechnology-poultry-t11887/p0.htm>.

- Babaoğlu, M. Bitki Biyoteknolojisi. <http://www.biyoteknoloji.gen.tr/linkler.html>. (Nisan 2011).
- Brake, J. Vlachos, D. 1998. Evaluation of transgenic event 176 "Bt" corn in broiler chickens. *Poult. Sci.* 77: 648-653.
- Burt, D. W. 2002. Applications of biotechnology in the poultry industry. *World's Poultry Science Journal.* 58: 5-13.
- Ceylan, N. GM Yemlerin Güvenilebilirliği ve Beyaz Et Sağlığı. <http://cevresagligi.org/cevre-sagligi/kutuphane/ii-ulusal-cevre-hekimligi-kongresi/gm-yemlerin-gvenilebilirlii-ve-beyaz-et-sal.html>. (Mayıs, 2010).
- Chambers, P.A., Duggan P.S., Heritage J., Forbes J.M., 2000. The fate of antibiotic resistance marker genes in transgenic plant feed material fed to chickens. *J. Antimicrob. Chemother.* 49 : 161-164.
- Chukeatirote, E. Potential use of probiotics. *Songklanakarin J. Sci. Technol.*, 2003, 25(2) : 275-282.
- Dunn, I.C., Fleming, R.H., McCormack, H.A., Morrice, D., Burt, D.W., Preisinger, R., Whitehead, C.C. 2007: A QTL for osteoporosis detected in an F2 population derived from White Leghorn chicken lines divergently selected for bone index. *Anim. Genet.* 38: 45-49.
- Einspanier, R., Klotz, A., Kraft, J., Aulrich, K., Poser, R., Schagele, F., Jahreis, G. Flachowsky, G., 2001. The fate of forage plant DNA in farm animals: A collaboration case-study investigating cattle and chicken fed recombinant material. *European Food Research and Technology.* 212:129-134.
- Groenen, M. A., Cheng, H.H, Bumstead, N., Benkel, B.F., Briles W.E., Burke, T., Burt, D.W., Crittenden L.B, Dodgson, J., Hillel, J., Lamont, S., de Leon, A.P., Soller, M., Takahashi, H., Vignal, A. 2000. A consensus linkage map of the chicken genome. *Genome Res.* 10:137-147.
- Hillel, J. 1997. Map-based quantitative trait locus identification. *Poult. Sci.* 76:1115-1120.
- Illico, S.G., Sherman, A., McGrew, M.J., Robertson, C.D., Smith, J., Haslam, C., Barnard, P., Radcliffe, P.A., Mitrophanous, K.A., Elliot, E.A., Sang, H.M. 2007. Oviduct-specific expression of two therapeutic proteins in transgenic hens. *PNAS* 104: 1771-1776.
- Karademir, G., Karademir, B.. 2003. Yem katkı maddesi olarak kullanılan biyoteknolojik ürünler. *Lalahan Hay. Araşt. Enst. Derg.* 43 (1): 61-74.
- Klotz, A., Mayer, J., Einspanier, R., 2002. Degradation and possible carry over of feed DNA monitored in pigs and poultry. *European Food Research and Technology,* 214: 271-275.
- Lutful-Kabir, S.M. 2009. The role of probiotics in poultry. *Int. J. Mol. Sci.* 10: 3531-3546.
- Mozdziak, P.E., Petite, J.N. 2004. Status of transgenic chicken models for developmental biology. *Dev. Dyn.* 229 (3): 414-421.
- Nilson, A.J., Peralta M.F, Miazzo, R.D. 2004. Use of brewers yeast (*S.cerevisiae*) to replace part of the vitamin mineral premix in finisher broiler diets. XXII Worlds Poultry Congress, June, 8-13. Istanbul, TURKEY.
- Rathgeber, B., Buggell, K., Truro, N. S., MacIsaac, J. Yeast Beta Glucans and Broiler Chicken Growth. <http://www.thepoultrysite.com/articles/940/yeast-beta-glucans-and-broiler-chicken-growth>. Mayıs, 2011.
- Sarıca, Ş., Kılınc, K. 2004. Kanatlı Hayvan Beslemede Genetik Yapısı Değiştirilmiş Yem Maddelerinin Kullanımı. *GOÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi.* 21 (2): 119-125.
- Tosun, M. Transgenik Bitkiler (GDO)'ın insan sağlığına olası etkileri. [http://www.agbiyotek.ege.edu.tr/TRANSGENIK\\_BITKILER\\_GDO\\_IN\\_INSAN\\_SAGLIGINA\\_OLASI\\_ETKILERI.html](http://www.agbiyotek.ege.edu.tr/TRANSGENIK_BITKILER_GDO_IN_INSAN_SAGLIGINA_OLASI_ETKILERI.html). (Mayıs, 2011).
- Zhou, H., Lamont, S.J. 2003. Associations of six candidate genes with antibody response kinetics in hens. *Poult. Sci.* 82: 1118-1126.



## Tavuk Kan Hücrelerinin May Grünwald-Giemsa Boyama Yöntemiyle Tespiti

Ali Aygün

Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü 42075 Selçuklu KONYA  
e-posta: [aaygun@selcuk.edu.tr](mailto:aaygun@selcuk.edu.tr) Tel: 0 332 233 29 05, Faks: 0 332 241 01 08

### Özet

Bu çalışmanın amacı, tavuk kan hücrelerinin May Grünwald-Giemsa boyama yöntemiyle belirlemektir. Bu maksatla, tavuklardan bir damla kan alınarak, kan frotisi hazırlanmış ve froti May Grünwald-Giemsa boyama yöntemi ile boyanmıştır. Kan hücreleri bir mikroskop yardımıyla görüntülendi. Sonuç olarak, tavuk kan hücrelerinin şekil olarak ifade edilmesi, araştırmacılar için iyi bir kaynak olacaktır.

**Anahtar kelimeler:** Heterofil, lenfosit, May Grünwald-Giemsa, tavuk

### The Determination of Hen Blood Cells with the May Grünwald-Giemsa Staining

#### Abstract

The aim of this study was to determine of hen blood cells with the May Grünwald-Giemsa staining. For this purpose, a drop of blood was taken from hens and was smeared on to a glass slide using a cover glass technique. The smears were stained using the May Grünwald-Giemsa stain. The blood cells were taken photo using a microscope. As a result, the pictorial expression of chicken blood cells would be a good resource for researchers.

**Key words:** Heterophil, lymphocyte, May Grünwald-Giemsa, hen

#### Giriş

Kan hücreleri alyuvarlar, trombositler ve akyuvarlar olmak üzere 3 gruba ayrılırlar. Alyuvarlar, kanda en fazla miktarda bulunmakta olup, oksijeni ve karbondioksiti taşımakla görevlidirler. Alyuvarlar sadece kanatlılarda çekirdeğe sahiptirler. Trombositler, damarların yaranmalarında bir tıkaç (trombus) oluşturup kanamayı durdurur. Akyuvarlar, granüllü (nötrofil, eozinofil ve bazofil) ve granülsüz (lenfosit ve monosit) olmak üzere ikiye gruba ayrılırlar (Konuk 1975).

Nötrofiller, kanatlı hayvanlarda eozinofillerle aynı karakterde olmaları ve benzer boya ile boyanmaları nedeniyle psödoeosinofil ya da heterofil olarak adlandırılırlar. Heterofiller, enfeksiyöz hastalıkların ilk dönemlerinde, ateşli hastalıklarda ve stres durumunda sayıları artar. Eozinofiller, zehirlerin toksik kesimlerinin parçalanmasında ve organizmadaki yabancı proteinlerin zararsız hale getirilmesinde görev alırlar. Bazofiller ise heparin maddesi üretirler ve lizozom enzimlerinin bir kısmı bulunur (Yılmaz 1984).

Lenfositler, fagositoz özelliği olmayan, hücresel ve sıvısal (hümmoral) bağışıklığı sağlayan, antikor yapımında ve organizmanın yabancı proteinlere karşı korunmasında görev alırlar. Monositler ise kuvvetli fagosite özelliği sayesinde bakterileri ve büyük doku artıklarını fagosite ederler (Yılmaz 1984).

Tavuklarda strese neden olan faktörlerin (sıcak ve soğuk hava, aydınlık, karanlık, korku vb.) etkisiyle kan hücrelerinin görevleri nedeniyle sayılarında artma veya azalma meydana gelmektedir. Sonuçta stresin büyüklüğüne bağlı olarak heterofil sayılarının arttığı ve lenfosit sayısının da düştüğü görülmektedir (Gross ve Siegel 1983; Altan ve ark. 2000; Yalçın ve Ark., 2004; Onbaşlar ve Aksoy 2005; Campo ve ark., 2008; Alodan ve Mashaly 1999; Aygün ve Yetisir 2009).

Heterofil lenfosit oranı (H:L) iyi bir stres ölçü faktörü olarak kullanılmaktadır (Gross ve Siegel 1983). Bu nedenle birçok araştırmacı bir stres indikatörü olarak H:L oranını tespit etmektedirler (Gross ve Siegel 1983; Alodan ve Mashaly 1999; Altan ve ark. 2000; Yalçın ve Ark., 2004; Onbaşlar ve Aksoy 2005; Campo ve ark., 2008; Aygün ve Yetisir 2009; Şekeroğlu ve ark., 2011).

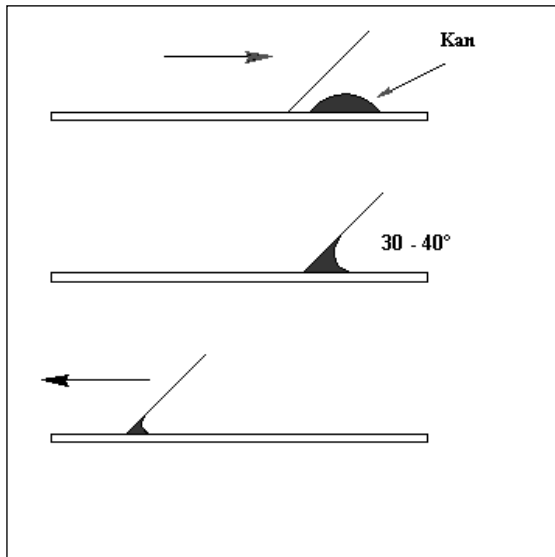
Stres mevcudiyetinde heterofil sayısında artma, lenfosit sayısında ise düşmeler olmakta ve sonuçta H:L oranı yükselmektedir (Gross ve Siegel 1983; Alodan ve Mashaly 1999; Altan ve ark. 2000; Konca ve ark. 2004; Altan ve ark 2005; Onbaşılar ve Aksoy 2005; Çetin ve ark. 2006; Dönmez ve Atalay 2007; Campo ve ark., 2008; Türkyılmaz 2008; Aygün ve Yetişir 2009; Erköse ve Akşit 2009).

Kan hücrelerinin boyanmasında genel olarak Giemsa boyama yöntemi (Erköse ve Akşit 2009), Wright boyama yöntemi (Altan ve ark. 2003; Konca ve ark. 2004; Altan ve ark. 2005) ve May Grünwald-Giemsa boyama yöntemi (Gross ve Siagel 1983; Zulkifli ve ark. 2003; Zulkifli ve Azah 2004; Onbaşılar ve Aksoy 2005; Campo ve ark. 2008; Aygun ve Yetisir 2009) kullanılmaktadır.

Bu çalışmada, araştırmacılar açısından önemli bir kaynak olması bakımından tavuk kan hücrelerinin May Grünwald-Giemsa boyama yöntemi ile boyanarak, hücre şekillerinin görsel olarak ifade edilmesi amaçlanmıştır.

### Materyal ve Yöntem

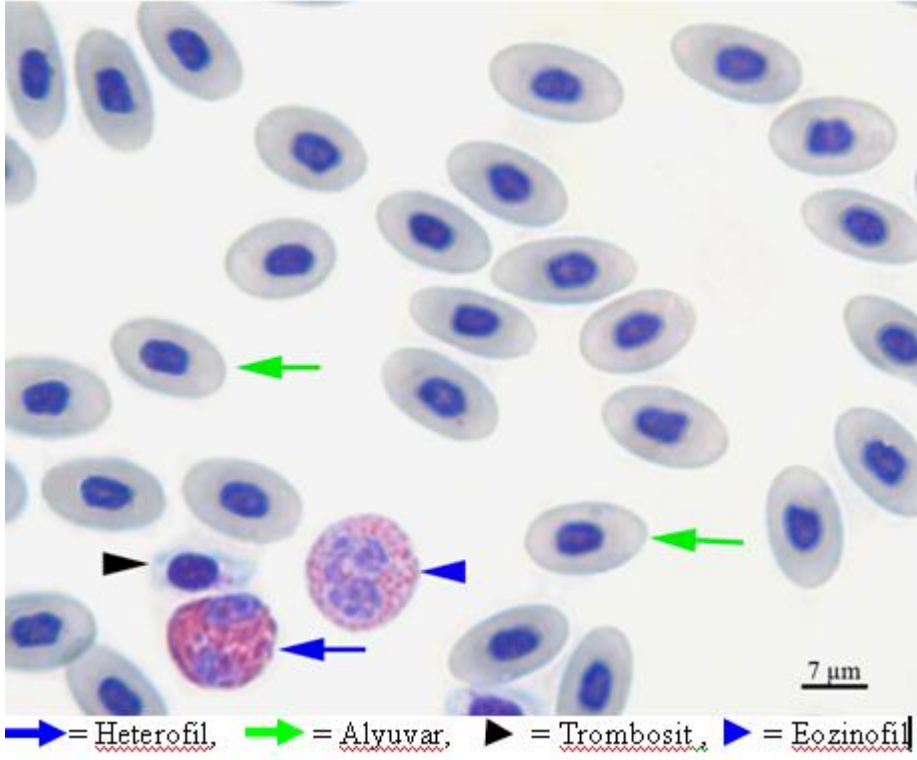
Kan frotileri Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Prof. Dr. Orhan DÜZGÜNEŞ Hayvancılık Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde yetiştirilen yumurtacı tavuklardan kan alınarak elde edilmiştir. Bu maksatla, hayvanların kanat damarından alınan bir damla kan lam üzerinde ince bir hat oluşturacak şekilde frotiler hazırlanmıştır (Şekil 1). Frotiler oda sıcaklığında kurutulduktan sonra May Grünwald- Giemsa boyama yöntemiyle (Gross ve Siegel, 1983) boyanmıştır. Kan hücreleri mikroskop (Leica DM 500) yardımıyla görüntüleri alındı.



Şekil 1. Kan frotilisinin hazırlanması

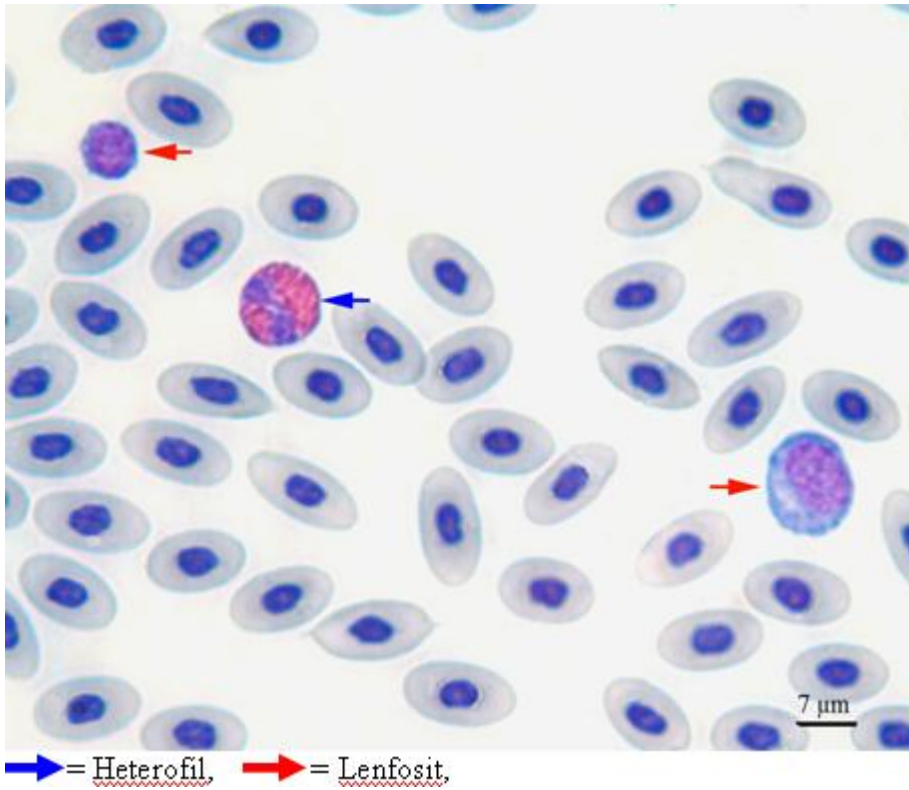
### Sonuç

Tavuk kan hücrelerinden alyuvar, heterofil, eozinofil ve trombosit Şekil 2' de verilmiştir. Heterofiller, May Grünwald-Giemsa boyamasıyla çekirdek koyu mor renkte, stoplazma açık pembe renkte boyanmaktadır. Stoplazma içinde küçük ince tanecikler görülür. Eozinofiller, May Grünwald-Giemsa ile hafif pembe boyanan protoplazma içinde, parlak kırmızı renkte bilye taneciklerine benzer biçimde iri granüller bulunur. Çekirdek koyu maviye boyanırlar. Heterofillerden farkı granüller eozinofillerde bilye şeklinde, heterofiller de ise granüller çubuk şeklindedir.



**Şekil 2.** Tavuk kan hücreleri, May grünwald-Giemsa. (Aygün, 2007)

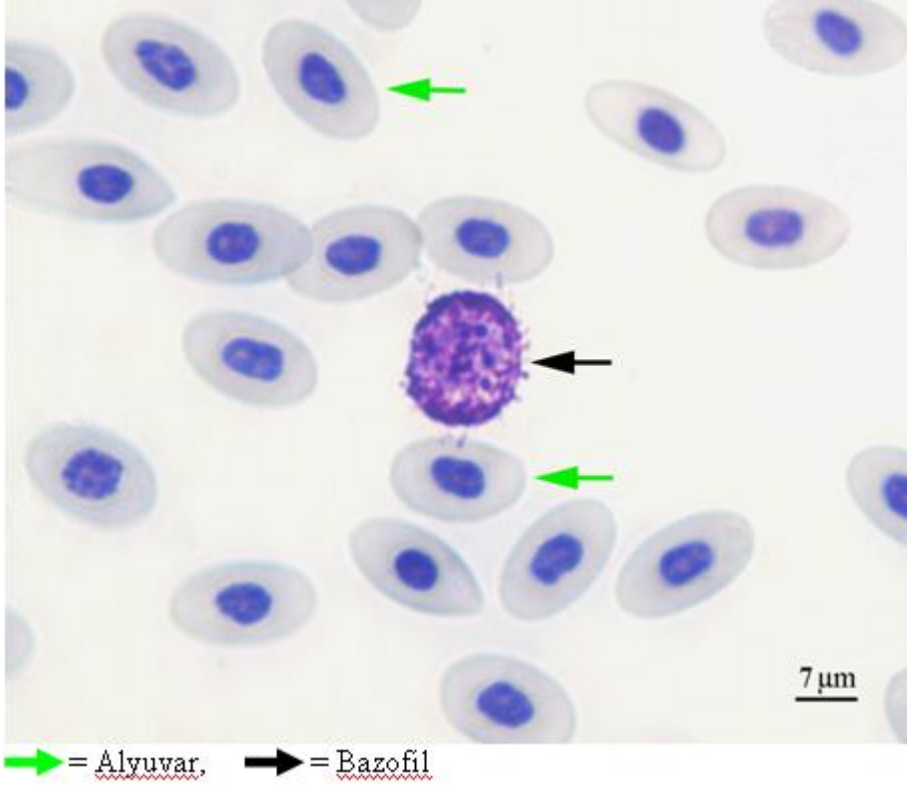
Heterofil ve lenfositler Şekil 3' te verilmiştir. Lenfositlerin stoplazması soluk mavi renktedir. Çekirdekte, kırmızı bir zemin üzerinde koyu mor renkte kaba kütleler halinde kromatin bulunur.



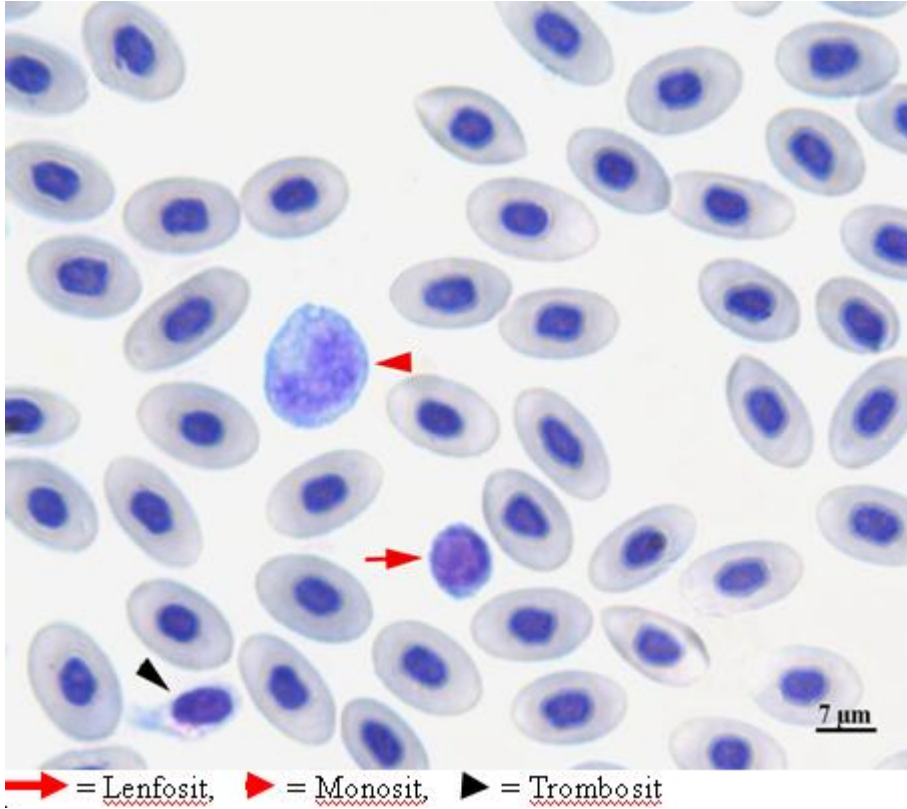
**Şekil 3.** Tavuk kan hücreleri, May grünwald-Giemsa. (Aygün, 2007)

Tavuk kan hücrelerinden bazofil Şekil 4' te gösterilmiştir. Bazofiller, çekirdek kaba parçalı hücrelerdir. Stoplazma ve çekirdek kırmızıya bakan kirlı mavi renkte irili ufaklı granüllerle örtülüdür.

Trombositler ve monositler Şekil 5' te verilmiştir. Trombositlerin stoplazmaları May Grünwald-Giemsa boyama yöntemiyle maviye boyanır ve içlerinde viyole rengi ince tanecikler vardır. Trombositlerin çevreleri düzensizdir. Monositlerin kaba parçalı bir çekirdekleri vardır. May Grünwald-Giemsa boyama yöntemiyle stoplazma açık mavi-gri bir renk alır, çekirdek ise mor renktedir. Stoplazma ve çekirdek lenfositlere göre daha açık renkte boyanır.



Şekil 4. Tavuk kan hücreleri, May grünwald-Giemsa. (Aygün, 2007)



→ = Lenfosit, → = Monosit, ▲ = Trombosit

Şekil 5. Tavuk kan hücreleri, May grünwald-Giemsa. (Aygün, 2007)

Sonuç olarak, tavuk kan hücrelerinin resimsel olarak ifade edilmesi, bu hücrelerin sayımı yapacak araştırmacılar için iyi bir kaynak olacaktır.

#### Kaynaklar

- Alodan, M.A., Mashaly, M.M. 1999. Effect of induced molting in laying hens on production and immune parameters. *Poult. Sci.* 78: 171-177.
- Altan, O., A. Altan, M. Cabuk and H. Bayraktar, 2000. Effects of heat stress on some blood parameters in broilers. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.* 24: 145-148.
- Altan, Ö., Settar, P., Ünver, Y. and Çabuk, M. 2005. Heritabilities of tonic immobility and leucocytic response in sire and dam layer lines. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.* 29:3-8.
- Aygün, A. 2007. Farklı yumurtacı hibritlerin, yem çekmeli ve çekmesiz zorlamalı tüy dökümü programlarına, yumurta verim ve kalite performansları bakımından tepkileri üzerine araştırmalar. Doktora tezi. S.U. F.B.E. Konya.
- Aygun, A. and Yetisir, R. 2009. Researches on the responses of different hybrid layers with respect to egg production performances to forced molting programs with and without feed withdrawal. *J. Anim. Vet. Adv.* 8 : 2680-2686.
- Campo, J.L., Perito, M.T. and Dávila, S.G. 2008. Effects of housing system and cold stress on heterophil-to-lymphocyte ratio. *Poult. Sci.* 87 (4).
- Çetin, N., Çetin, E. ve Küçük, O. 2006. Isı stresine (35 °C) maruz bırakılan bıldırcınlarda rasyona ilave edilen magnezyumun bazı hematolojik parametreler üzerine etkisi. *J Fac Vet Med Univ Erciyes* 3(1): 15-20.
- Dönmez, N. ve Atalay, B. 2007. Sıcaklık stresi oluşturulan broylerlerde antibakteriyal etkili bitki ekstraktının (Herbromix®) bazı hematolojik parametreler üzerine etkisi. *Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Derg.* 2 (2):82-86
- Erköse, M. ve Akşit, M. 2009. Etlik Piliçlerin yüksek çevre sıcaklığına alıştırılması. *Hayvansal Üretim.* 50(1): 38-44
- Gross, W.B. and Siegel, H.S. 1983. Evaluation of the heterophil/lymphocyte ratio as a measure of stress in chickens. *Avian Dis.* 27: 972-979.

- Konca, Y., Özkan, S., Çabuk, M. ve Yalçın, S. 2004. Erkek hindilerde aralıklı yemlemenin performans ve stres parametrelerine etkisi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg. 41 (3):133-143
- Konuk, T. 1975. Pratik Fizyoloji I. Ankara Üniv. Veteriner Fak. Yayınları. Ankara.
- Onbaşılar, E.E. and Aksoy, T. 2005. Stress parameters and immune response of layers under different cage floor and density conditions. Livest Prod Sci, 95: 255–263.
- Sekeroglu, A., Sarica, M, Gulay, M.S. and Duman, M. 2011. Effect of stocking density on chick performance, internal organ weights and blood parameters in broilers. J. Anim. Vet. Adv., 10: 246-250.
- Türkyılmaz, M.K. 2008. The effect of stocking density on stress reaction in broiler chickens during summer. Turk. J. Vet. Anim. Sci. 32 (1):31-36.
- Yalcin, S., [Özkan, S.](#), [Oktay, G.](#), [Cabuk, M.](#), [Erbayraktar, Z.](#) ve [Bilgili, S.F.](#) 2004. Age-related effects of catching, crating, and transportation at different seasons on core body temperature and physiological blood parameters in broilers. J. Appl. Poult. Res. 13:549–560
- Yılmaz, B. 1984. Fizyoloji. Hacettepe-Taş Kitapçılık. Sayfa: 156-196. Ankara.
- Zulkifli, I., Liewa, P.K., Israf, D.A., Omar, A.R. and Hair-Bejoc, M. 2003. Effects of early age feed restriction and heat conditioning on heterophil/lymphocyte ratios, heat shock protein 70 expression and body temperature of heat-stressed broiler chickens. J Thermal Biology. 28: 217–222.
- Zulkifli, I. and Azah, S.N. 2004. Fear and stress reactions, and the performance of commercial broiler chickens subjected to regular pleasant and unpleasant contacts with human being. Appl. Anim. Behav. Sci. 88 : 77–87.





## Denizli Tavuk Populasyonunda Mitokondriyal Dna D-Loop Polimorfizmi

H. Ozan Taşkesen<sup>1</sup>, Mehmet Ali Yıldız<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Bozok Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Yozgat

<sup>2</sup> Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Dışkapı, Ankara

\*e-posta: [ozan.taskesen@bozok.edu.tr](mailto:ozan.taskesen@bozok.edu.tr)

### Özet

Bu çalışmada, Türkiye yerli gen kaynaklarından Denizli tavuk ırkında mitokondriyal DNA (mtDNA) D-loop bölgesi bakımından genetik varyasyon araştırılmıştır. Araştırmada Denizli tavuk ırkına ait toplam 20 tavuk ve 10 horoz kanı materyal olarak kullanılmıştır.

Denizli tavuk ırkında mtDNA D-loop bölgesinin DNA dizi analizi sonucunda yaygın olarak iki farklı haplotip tespit edilmiştir. Denizli ırkında belirlenen haplotipler ile yabancı orman tavuğu (RJF) alt türlerinden *G. g. gallus*, *G. g. bankiva*, *G. g. spadiceus*, iki farklı Beyaz Leghorn, Plymouth, Silky, New Hampshire Red, Laos, Shamo ve Türkiye yerli tavuk ırklarından Gerze tavuk ırkları arasındaki filogenetik ilişki ortaya konmuştur. MtDNA D-loop bölgesi bakımından Denizli ırkı ile diğer ırklar arasındaki genetik farklılık 0.000 – 0.076 (ortalama;  $0.014 \pm 0.002$ ) arasında hesaplanmıştır. Denizli populasyonu içindeki genetik farklılık ise 0.00 – 0.040 (ortalama;  $0.009 \pm 0.002$ ) arasında bulunmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Türkiye yerli tavuk ırkı, Denizli, mtDNA, D-loop, haplotip, mitotip.



## Torbalı Olarak Satışa Sunulan Farklı Ağırlık Sınıfı Tavuk Karkaslarında Su Kabarcıkları ile Kızarıklıklara Rastlama Sıklığının Saptanması \*

Zeynep Kılıçkaya<sup>1</sup> Tülin Aksoy<sup>2\*</sup> Doğan Nariç<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ziraat Yüksek Mühendisi, Antalya,

<sup>2</sup>Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, 07058 Antalya

\* e-posta: tulinaks@akdeniz.edu.tr, Tel: +90 (242) 310 24 72, Faks: +90 (242)227 45 64

### Özet

Değişik karkas kusurları tavuk eti sektöründe ekonomik kayıplara yol açmaktadır. Bu kusurların başlıcaları göğüs derisindeki su kabarcıkları ile karkasın değişik kısımlarındaki kızarıklıklardır. Bu çalışmanın amacı, torbalı olarak satışa sunulan farklı ağırlık sınıfından [düşük (1250g), orta (1750 g) ve yüksek (2250 g)] tavuk karkaslarında göğüs su kabarcıkları ile kızarıklıklara rastlama sıklığının ortaya konmasıdır. Verilerin analizinde ki-kare testinden yararlanılmıştır. Göğüs kısmında su kabarcıkları bulunan karkasların oranı düşük, orta ve yüksek ağırlık gruplarında sırasıyla % 4.2, 5.2 ve 7.8 olarak saptanmıştır, ağırlık sınıfı ile söz konusu kusura rastlama sıklığı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ( $P>0.05$ ). Göğüs ve but kısmındaki kızarıklıklara rastlanma sıklığı ile ağırlık sınıfı arasında anlamlı ve önemli (göğüs ve butlar için, sırasıyla  $P<0.01$  ve  $P<0.05$ ) ilişki saptanmıştır ve en düşük oranda kusurlu karkasa 1250 g'lık grupta rastlanmıştır. Ancak söz konusu ağırlık grubunun, kanat kısmındaki kızarıklıklara daha fazla rastlanması ( $P<0.05$ ) dikkat çekicidir. Ayrıca, genel olarak kızarıklıklara rastlama sıklığının bir miktar yüksek bulunması, firmalarımızın özellikle kesimle ilgili faktörleri gözden geçirmeleri gerektiğini akla getirmektedir.

**Anahtar kelimeler:** Etlik piliç, ağırlık sınıfları, karkas kusurları, göğüs su kabarcığı, kırmızılık

### Breast Blister and Redness Incidence in Whole Chicken Carcasses Sold in Polyethylene Bags in Different Weight Classes

#### Abstract

Various carcass defects result in economic losses in the broiler industry. The main defects of this type are blisters on the breast skin and redness on various parts of the carcass. The purpose of this study was to investigate the incidence of breast blisters and redness in broiler carcasses sold in bags of different weight classes [light (1250g) medium (1750 g) and heavy (2250 g)]. Chi-square tests were used in analyzing the data. The incidence rates for the breast-blistered carcasses were 4.2, 5.2, and 7.2 % for light, medium, and heavy weight classes, respectively. There was not any statistically significant relationship between the weight classes and the blister defect ( $P>0.05$ ). However, a significant relationship was detected between the incidence of redness on breasts and legs and different weight classes ( $P<0.01$  and  $P<0.05$  for breast and legs), the lowest defect rate carcass was detected in the 1250 g group. It is also noteworthy that this group had the highest wings' redness incidence rate ( $P<0.05$ ). Furthermore, the existence of a generally high level of redness in broiler carcasses reveals the need for a closer attention to this problem by commercial firms.

**Key words:** Broiler, weight classes, carcass defects, breast blisters, rednesses

#### Giriş

\* Bu makale Zeynep Kılıçkaya'nın Yüksek Lisans Tezi'nin bir bölümüdür

Piliç eti sektörü hızla artan dünya nüfusuna hayvansal protein sağlamada önemli bir rol üstlenmiştir. Dünya piliç eti üretimi, 2007 yılı itibariyle, 74.3 milyon ton'dur, toplam kanatlı eti üretimi ise 86.8 milyon ton olarak gerçekleşmiştir ([www.faostat.fao.org](http://www.faostat.fao.org)). Son 20 yılda yaşanan büyük ilerlemeler sonucunda, Türkiye'de piliç eti üretimi, 2009 yılı itibariyle 1.25 milyon ton'a ulaşmıştır, toplam kanatlı eti üretimi 1.34 milyon ton, kişi başı tüketim ise 17.33 kg/kişi/yıl'dır ([www.besd-bir.org](http://www.besd-bir.org)). Son yıllarda tavuk eti ve ürünlerine olan talep tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de hızla artmaktadır. Tüketicilerin sağlıklı ve kaliteli beslenme kavramına giderek daha fazla önem vermesinin bir sonucu olarak, hem tavuk karkaslarında hem de parçalanmış ürünlerde kalite kavramı giderek daha çok önem kazanmaktadır, dolayısıyla tüketicilerin beklentileri artmaktadır.

ABD'de parça ve işlenmiş ürünler, kanatlı eti pazarının % 91'ini oluşturmaktadır (Fanatico et al., 2007, National Chicken Council, 2006'ya atfen). Ülkemizde ise piliç eti üretiminin % 70'i bütün karkas olarak satılmakta, kalan % 30'luk kısmın büyük çoğunluğu ısıtılmış işlem görmemiş but, göğüs, kanat gibi parçalar halinde satışa sunulmaktadır (kişisel görüşme, Besd-Bir).

Kalitenin göreceli bir kavram olması nedeniyle; karkas kalitesinin tanımlanması zordur (Northcutt, 1997). Örneğin; ürünü satmaya çalışan kimse ile tüketicinin kalite algıları ve beklentileri farklı olacaktır. Tüketici açısından asıl ürün olan, et ürünleri sektörü için ise ana hammadde olarak kabul edilen karkas homojen yapıda değildir. Tavuk karkaslarındaki kalite özellikleri deyince ilk akla gelenler karkasın ağırlığı ile görünümüdür. Görünüm tüketicinin karşılaştığı ilk ve en önemli kalite faktörüdür. İlk görüntü, bir ürünün satın alınıp alınmayacağını büyük ölçüde belirlemektedir. Karkas üzerinde su kabarcıkları, kızarıklık ve zedelenmeler gibi kusurların olmaması tüketiciyi olumsuz yönde etkilemektedir. Karkasın bizzat özelliği olmamakla birlikte, ürünün ambalajı ve imajı tüketiciyi belirgin şekilde etkilemektedir.

Karkas ağırlığını etkileyen başlıca faktörler genotip, cinsiyet bakım-besleme ve kesim yaşındır. Standart etçi hibritler optimum kesim yaşı olan 42. günde yaklaşık 2,5 kg canlı ağırlığa ulaşmakta ve bunlardan 1.8- 1.9 kg'lık karkaslar elde edilmektedir. Aynı yaşta erkekler dişilere göre daha yüksek canlı ağırlığa ve karkas ağırlığına sahiptirler; kesim yaşındaki artışa paralel olarak karkas ağırlığı ve randımanı da artmaktadır (Aksoy ve ark., 1997, Sarıca, 1997).

Piliçler; kesim öncesinde yemin kaldırılması, hayvanların toplanması, kasalara konulması, yükleme ve aşırı sıcaklık değişimleri gibi zorlanımlara maruz kalmaktadırlar (Gülmez ve Kamber, 1997) ve bunların sonucunda yaralanmalar (kemik kırılması, derinin tırmalanması), ezilme ve çürüklükler, hatta kanamalar ortaya çıkmaktadır (Petracci et al., 2010). Söz konusu kusurlar düşük kaliteli karkas oranında artışla sonuçlanmaktadır. ABD'de yukarıda sıralanan nedenlerden kaynaklanan düşük kaliteli veya sınıflandırma dışı karkas oranının % 17 düzeyinde olduğu bildirilmiştir (Northcutt, 1997). Kesim esnasındaki uygulamalar da çeşitli karkas kusurlarına yol açmaktadır. Bu kusurların nitelikleri, onların hangi aşamada ve neden ortaya çıktığı hakkında ipuçları vermektedir. Örneğin karkasta gözlenen kırmızı renkli berelenmelerin kesimden çok kısa bir süre önce ya da kesim esnasında oluştuğu, mor renkli berelenmelerin ise kesim öncesindeki son 6-12 saat içerisinde gerçekleştiği, yeşil renkli berelenmelerin de kesimden en az 24 saat öncesinde meydana geldiği düşünülmektedir. Kusurların bu şekilde tanımlanabilmesi özellikle entegrasyon bünyesinde üretim yapan sözleşmeli yetiştiricilere önerilerde bulunma olanağı sağlayabilir (Northcutt, 1997). Northcutt (2001) piliç karkaslarında rastlanan zedelenmelerin % 90-95'inin kesimden önceki 12 saat esnasında ortaya çıktığını bildirmiştir.

Göğüste su toplanması, göğüs ödemi ya da su kabarcığı (breast-blisters) olarak adlandırılan kusur, karkasın ikinci kalite olarak sınıflandırılmasına yol açmaktadır. Kafeste yetiştirme, yüksek canlı ağırlık ve kötü altlık koşullarının bu kusurun görülme sıklığını arttırdığı bilinmektedir (Yetişir ve ark., 2008, Zhao et al., 2009). Göğüste su kabarcıkları oluşumunun, daha çok üretim aşaması ile ilgili aksaklıkların bir sonucu olduğu söylenebilir.

İzmir ilindeki ticari kesimhanelerde gerçekleştirilen ve karkas ağırlığı ile çeşitli karkas kusurlarının (göğüste su toplama, deri yırtığı, lekeler, kanlanmalar, kemik kırılmaları) görülme sıklığı arasındaki ilişkiyi ortaya koymayı hedefleyen bir çalışmada (Gezertekin ve Yalçın, 1999) daha ağır ve daha hafif olanlara göre, 900-1300 g'lık karkaslarda daha düşük oranda karkas kusuru görüldüğü sonucuna varılmıştır. Nuh and Uluocak (2009) Adana ilimizdeki ticari bir kesimhanede gerçekleştirdikleri çalışmalarında; kesim yaşı, eşey, yerleşim sıklığı ve çeşitli barındırma koşulları (altlık çeşidi, kümes ve yemlik tipi) ile karkas kusurlarının görülme sıklığı arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Söz konusu her iki çalışma da ticari kesimhanelerde gerçekleştirilmiştir, diğer bir ifade

ile, bu çalışmaların sonuçları karkas kusurlarının kesimhanelerdeki görülme sıklığı hakkında fikir vermektedir. Ancak kusurlu karkasların önemli bir kısmının bütün olarak satışa sunulmadığı, parçalamaya ya da ürün işlemeye ayrıldığı bilinmektedir.

Tüketicilerimize sunulan bütün karkasların kalitesini ortaya koyan ve bunların sonuçlarından hareketle endüstriye öneriler getiren çalışmaların yetersizliği dikkatimizi çekmiştir. Bu nedenle, çalışmamızda torbalı olarak satışa sunulan tavuk karkaslarında, belli başlı karkas kusurlarından olan göğüs su kabarcıkları ile göğüs, but ve kanat kısımlarındaki kırmızılıkların (kırmızı renkli berelenmelere) görülme sıklığının ortaya konması amaçlanmıştır. Ayrıca söz konusu kusurlar ile karkas ağırlığı arasındaki etkileşimin de araştırılması hedeflenmiştir.

### Materyal ve yöntem

Çalışmanın materyalini, 3 farklı ağırlık sınıfından [hafif (1250 ± 100 g), orta (1750± 100 g) ve ağır (2250 ± 100 g)] 120'şer adet torba içinde satışa sunulmuş karkas oluşturmuştur. Her ağırlık sınıfındaki karkaslar, ülkemizde yaygın olarak satılan 4 farklı firmadan sağlanmıştır, çalışmada toplam 360 adet karkas kullanılmıştır. Gerekli ön görüşmeler yapılarak, bir önceki gün kesilmiş ve sabah saatlerinde Antalya'daki ana dağıtım noktalarına ulaştırılmış karkasların firmaların soğutuculu araçları ile sabah saatlerinde (09:00-10:00) bölümümüz tesislerine ulaştırılması sağlanmıştır. Verilerin toplanması 10-20 Ocak 2011 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Tüm karkaslar araştırmacılar tarafından görsel olarak değerlendirilmiştir.

Göğüsteki su kabarcıkları var-yok şeklinde kaydedilmiştir, göğüs kısmı dışında sadece but kısmında bu kusuru bulduran 1 adet karkasa rastlanmıştır. Su kabarcığı buldurmeyen karkaslara "0", 1-3 adet su kabarcığı bulduranlara ise "1" puan verilmiştir, 3 adetten fazla su kabarcığı içeren karkasa rastlanmamıştır.

Başlangıçta kemik kırılmaları, zedelenmeler (yaralanmalar), deri yırtıkları da dahil olmak üzere tüm kusurların saptanması planlanmıştır. Ancak sadece birkaç karkasta hafif kabul edilebilecek düzeyde deri yırtılması görüldüğü için dikkate alınmamıştır. But ve göğüs bölgesinde kemik kırıkları da dikkate alınmayacak kadar az sayıda idi. Yine birkaç adet karkasın kanat kısmında hafif derecede eklem kırığına rastlanmıştır. Kırmızılıkların dışında mor renkli berelenmeler ile zedelenmelere de çok çok az rastlandığından, bunlar da kırmızılık olarak kabul edilmiştir.

Sırt bölgesinde kırmızı lekelenmelere çok az rastlandığından sadece göğüs, but ve kanat kısımlarındaki kızarıklıklar dikkate alınmıştır. Nokta şeklindeki kırmızılıklar dikkate alınmamıştır, büyüklüğü yaklaşık 0.5-1 cm<sup>2</sup> arasındaki kırmızılıklar "1" puan ile değerlendirilmiş ve "hafif" olarak tanımlanmıştır; 1 cm<sup>2</sup>'den daha büyük olanlara ise "2" puan verilmiş ve "orta" olarak tanımlanmıştır. Çok az sayıdaki daha büyük kırmızılıklar ile kanat eklemi kırık ve kanlanmalarına da 2 puan verilmiştir. Kırmızılığın büyüklüğünü belirlemek için başlangıçta 1 ve 2 cm<sup>2</sup>'lik alana sahip örnekler kullanılmış, ancak kısa bir süre sonra görsel değerlendirme yapılmıştır.

Kesikli dağılım gösteren verilerin analizinde ki-kare testinden yararlanılmıştır (Everitt, 1992). İstatistiksel değerlendirmeler SAS ve SPSS paket programları kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

### Bulgular

Alınan örneklerin ortalama ağırlıkları (etikette yazan) ve standart hataları düşük, orta ve yüksek ağırlık sınıfları için sırasıyla 1257.73 ± 3.99, 1742.58 ± 4.05 ve 2251.39 ± 4.06 g olarak hesaplanmıştır (çizelge halinde verilmemiştir). Etiketle yazan ağırlık ile tarafımızca ölçülen torbalı ağırlıklar arasındaki farklılıklar ise her 3 grupta da % 1'in altında bulunmuştur.

Farklı ağırlık sınıfı tavuk karkaslarında göğüs su kabarcığı ile kırmızılıklara rastlama sıklığı ve ki-kare test sonuçları Çizelge'de sunulmuştur. Görüleceği üzere, göğüs kısmında 1-3 adet su kabarcığı bulunana karkasların oranı düşük ağırlık sınıfında % 4.2; orta ağırlık sınıfında % 5.2 ve yüksek ağırlık sınıfında % 7.8 olarak bulunmuştur. Ancak bu kusura rastlama sıklığı ile karkas ağırlık sınıfı arasında anlamlı ve istatistiksel olarak önemli bir ilişki olmadığı sonucuna varılmıştır.

Çizelge'den görüleceği üzere, göğüs kısmında kırmızılıklara rastlama sıklığı ile karkas ağırlık sınıfı arasında anlamlı ve istatistiksel olarak önemli ilişki saptanmıştır ( $\chi^2 = 16,933$ ;  $P < 0.01$ ). Göğsünde kırmızılık bulunmayan karkasların oranı, düşük ağırlık sınıfında % 77.5 iken, orta ve yüksek ağırlık sınıflarında sırasıyla % 67.2 ve % 59.1

olarak bulunmuştur. Hafif düzeyde göğüs kızarıklığı gösteren (1 puanla değerlendirilen) karkaslara rastlama sıklığı düşük ve orta ağırlık sınıfında % 21.6 ve % 30.2'dir; söz konusu oran yüksek ağırlık sınıfında % 31.3 idi. Göğüs kısmında orta düzeyde kırmızılık (2 puan) içeren karkasların oranı düşük, orta ve yüksek ağırlık gruplarında sırasıyla % 0.83, 2.6 ve 9.5 olarak bulunmuştur (Çizelge).

Karkasların but kısmında kırmızılıklara rastlama ile karkas ağırlık sınıfı arasında anlamlı ve istatistiksel olarak önemli ilişki saptanmıştır ( $\chi^2 = 10.660$  ve  $P < 0.05$ ; Çizelge). Butlarında kızarıklıklar bulunmayan karkasların oranı düşük ağırlık grubunda % 84.2 idi, söz konusu oran orta ağırlık sınıfında % 69.8, yüksek ağırlık sınıfında ise % 73.9 olarak daha düşük bulunmuştur. Butlarında hafif düzeyde kırmızılık gösterenlerin oranı düşük, orta ve yüksek ağırlık gruplarında sırasıyla % 13.3, 28.4 ve 20.9 olarak bulunmuştur; orta düzeyde kırmızılık içeren karkaslara rastlama oranı ise aynı sıra ile % 2.5, 1.7 ve 5.2'dir. Özetlemek gerekirse, but kısmında 1 cm<sup>2</sup>'den küçük kızarıklıklara en sıklıkla rastladığımız grup orta ağırlık grubu iken, daha büyük kırmızılıklara en fazla yüksek ağırlık sınıfında rastlanmıştır.

Çizelge. Farklı ağırlık sınıfı tavuk karkaslarında kimi karkas kusurlarına rastlanma sıklığı ve ki-kare test sonuçları

Kusurun	Derecesi	Ağırlık sınıfı						Ki-kare test sonuçları		
		Düşük		Orta		Yüksek		$\chi^2$	P	
Niteliği		n	%	n	%	n	%			
Göğüste su kabarcığı <sup>1</sup>	0	115	<b>95.8</b>	110	<b>94.8</b>	106	<b>92.2</b>	1,553	0,460	
	1	5	<b>4.2</b>	6	<b>5.2</b>	9	<b>7.8</b>			
Kırmızılık <sup>2</sup>	Göğüs	0	93	<b>77.5</b>	78	<b>67.2</b>	68	<b>59.1</b>	16,933	0,002
		1	26	<b>21.6</b>	35	<b>30.2</b>	36	<b>31.3</b>		
		2	1	<b>0.8</b>	3	<b>2.6</b>	11	<b>9.5</b>		
	Butlar	0	101	<b>84.2</b>	81	<b>69.8</b>	85	<b>73.9</b>		
		1	16	<b>13.3</b>	33	<b>28.4</b>	24	<b>20.9</b>		
		2	3	<b>2.5</b>	2	<b>1.7</b>	6	<b>5.2</b>		
Kanatlar	0	78	<b>65.0</b>	73	<b>62.9</b>	72	<b>62.6</b>			
	1	30	<b>25.0</b>	35	<b>30.2</b>	22	<b>19.1</b>			
	2	12	<b>10.0</b>	8	<b>6.9</b>	21	<b>18.3</b>			

<sup>1)</sup> 0: Yok, 1: Var (1-3 adet)]

<sup>2)</sup> Kızarıklık [0: Yok, 1: Hafif (toplam kızarıkların alanı 0.5-1cm<sup>2</sup>), 2: Orta (toplam kızarıkların alanı > 1cm<sup>2</sup>)

Kanatlarda kırmızılıklara rastlama sıklığı ile ağırlık sınıfı arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı ve önemli bulunmuştur ( $\chi^2 = 9.732$ ;  $P < 0.05$  ve Çizelge). Bu kusurun görülmediği karkasların oranı düşük ağırlık sınıfında % 65.0, orta ve yüksek ağırlık sınıflarında ise sırasıyla % 62.9 ve % 62.6 olarak bulunmuştur. Hafif düzeyde kırmızılık içeren kanatlara rastlama oranının en yüksek olduğu grup orta ağırlık grubudur (% 30.2), bu grubu % 25.0 ve % 19.1'lik oranlar ile düşük ve yüksek ağırlık grupları izlemiştir. Çizelge'den görüleceği üzere, kanatlarında orta büyüklükte kızarıklıklar içeren karkasların oranının en yüksek olduğu grup yüksek ağırlık sınıfıdır (% 18.3). Söz konusu oran düşük ağırlık sınıfında % 10.0; orta ağırlık sınıfında ise % 6.9 olarak bulunmuştur.

### Tartışma ve sonuç

Göğüs kısmında 1-3 adet arasında su kabarcığı bulunduran karkasların oranı, düşük, orta ve yüksek karkas ağırlık gruplarında sırasıyla % 4.2, 5.2 ve 7.8 olarak saptanmıştır, ancak ağırlık sınıfı ile söz konusu kusura

rastlama sıklığı arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı ve önemli kabul edilebilir düzeyde değildir. Gezertekin ve Yalçın (1999), su kabarcığı içeren karkaslara rastlama sıklığını % 10.9 olarak saptamışlardır. Çalışmada, 1750-1900 g ağırlığa sahip karkaslarda bu soruna daha sıklıkla rastlandığı bildirilmiştir, ayrıntılı istatistiksel analiz yapılmamış olmasına rağmen, araştırmacıların 1750 g'ın altındaki karkaslarda bu soruna çok az rastladıkları anlaşılmaktadır.

Ülkemizdeki bir ticari kesimhanede gerçekleştirilen araştırmaya (Kun ve Uluocak, 2009) göre; aralarındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte, 45-50 günlük yaşta kesilenler daha erken yaşta kesilenlere oranla, erkekler de dişilere oranla daha yüksek sıklıkla su kabarcığı göstermişlerdir. Ayrıca, aynı çalışmada yerleşim sıklığı azaldıkça su kabarcığına rastlama sıklığının sayısal olarak arttığı (11-13 piliç/m<sup>2</sup>'de % 8.2, 14-16 piliç/m<sup>2</sup>'de % 2.3 ve 17-20 piliç/m<sup>2</sup>'de %1.6) sonucuna varılmıştır. Gouveia et al. (2009) düşük yerleşim sıklığında (<12 piliç/m<sup>2</sup>) kapalı besiye alınan 56 günlük piliçlerde göğüs kabarcığına rastlama sıklığını bulgularımızın bir hayli üzerinde bildirmişlerdir, aynı çalışmada bu kusuru erkeklerin daha sıklıkla (P<0.01) gösterdiği de vurgulanmıştır. Dişilere göre daha yüksek canlı ağırlığa sahip erkeklerin daha yüksek oranda göğüs su kabarcığı göstermesine ait söz konusu bildirişler, karkas ağırlığındaki artışa paralel olarak su kabarcıklarına daha sıklıkla (sayısal) rastlamamızı destekleyici niteliktedir. Konu ile ilgili kapsamlı bir başka çalışmada (Zhao et al., 2009) genotip faktörü ile yerleşim sıklığının ve erkek-dişi birlikte ya da ayrı yetiştirmenin göğüs su kabarcığı görülme sıklığını etkilemediği, buna karşılık kafeste yetiştirmenin bu kusuru önemli (P<0.05) düzeyde arttırdığı sonucuna varılmıştır. Söz konusu çalışmanın sonuçlarına göre, göğüs su kabarcığına rastlama sıklığı kafeste yetiştirilenlerde % 22.34 iken plastik ızgara zeminde besiye alınanlarda sadece % 1.6'dır. Kafeste ve ızgara üzerinde etlik piliç yetiştiriciliğinin ülkemizde uygulanmadığı herkesçe bilinmektedir.

Göğüs kısmında kırmızılıklar (hafif ve orta düzeyde) bulunan karkasların oranı tarafımızca düşük, orta ve yüksek ağırlık sınıflarında % 22.5, 32.8 ve 40.9 olarak bulunmuştur. Gezertekin ve Yalçın (1999) ticari kesimhanelerde göğüs kızarıklığı gösteren karkasların oranını % 6 ile % 24 arasında saptamışlardır. Söz konusu çalışmada butlarında kırmızılık gözlenenlerin oranı % 2.5-22.5 arasında bildirilmiştir, çalışmamızda ise butlarında kırmızılık olan karkasların oranı düşük, orta ve yüksek ağırlık sınıflarında sırasıyla % 15.8, 30.2 ve 26.1'dir. Kun ve Uluocak (2009) butlarında kanlanma ve zedelenme görülen karkasların oranını dişiler için % 30.0, erkekler için ise % 43.2 olarak bildirmişlerdir. Ülkemizdeki ticari kesimhanelerde gerçekleştirilmiş olan her iki çalışmada da, kanatlarda kırmızılık ve zedelenme görülme sıklığı % 80 civarındadır. Bizim bulgularımıza göre, kanatlarda kızarıklılara rastlama sıklığı düşük, orta ve yüksek ağırlık sınıflarında sırasıyla % 35.0, 37.1 ve 37.4'dür. Bizim bulgularımız ile kesimhanelerimizde gerçekleştirilmiş olan söz konusu iki çalışmanın sonuçları arasındaki farklılıkların başlıca iki nedenden kaynaklanabileceği düşünülmüştür. Söz konusu çalışmalar kesim bandındaki karkasları kapsamaktadır, bizim çalışmamız ise satış raflarındaki ürünleri konu almaktadır; ayrıca diğer araştırmacılar 0.5 cm<sup>2</sup>'den daha küçük alana sahip kusurları da dikkate almış olabilirler.

Diğer taraftan, Hollanda'da gerçekleştirilen bir çalışmanın (Nijdam et al., 2005) sonuçlarına göre, göğüs ve butlarında 1cm<sup>2</sup>'den büyük kanlanma-zedelenmeler içeren karkasların oranı % 1'in altındadır ve kanatlarda 2 cm<sup>2</sup>'den büyük kanlanma-zedelenmelere rastlama sıklığı % 7-8 civarındadır. Bu bulgular dikkate alındığında, tarafımızca saptanan kusurlu kanatların oranının biraz, kusurlu göğüs ve butlara rastlama sıklığının ise bir hayli yüksek olduğu söylenebilir. Kranen et al. (2000), karkasın hangi kısmında olursa olsun, kırmızılıkların ya da diğer deyişle kanlanmaların, kas dokusunun hasar görmesi sonucunda ortaya çıktığını ve bu hasarların bir travma, aşırı zorlayıcı ve yorucu hareketler, anormal çevre koşulları altında bulundurma, dar ve kapalı alanlarda bekletme ve elektriksel sersemletme gibi nedenlerden kaynaklandığını bildirmiştir. Ülkemizde de yaygın olarak uygulanan elektrikle sersemletmenin; kanatlarda kaburga ve kanat kemikleri kırıklarına, kanat damarlarında yoğun kan birikimine, kanat uçlarında kırmızılığa ve göğüs kaslarındaki kılcal damarlardaki zedelenmelere ve dolayısıyla göğüs etinde kanlanmalara yol açtığı bilinmektedir (Northcutt, 1997, Fletcher, 1999), Göksoy et al., 1999, Contreras and Beraquet, 2001).

Sonuç olarak, düşük ağırlık sınıfı karkaslarda but ve kanat kızarıklıklarına daha az rastlandığı, buna karşılık kanat kızarıklıklarının bu ağırlık grubunda biraz daha yüksek oranda görüldüğü söylenebilir. Firmalarımıza özellikle kesim öncesi dönem ile kesimin değişik aşamalarındaki uygulamalarını yeniden gözden geçirmelerini önerilebiliriz. Ayrıca, karkas kusurları görülme sıklığının, hayvan refahını ortaya koymada önemli bir gösterge

olduğu (Gouveia et al., 2009) göz ardı edilmemelidir. Bu konudaki daha detaylı ve kapsamlı çalışmaların hem firmalarımızın ekonomik hedeflerine hem de hayvan refahına önemli katkılar sağlanacağı açıktır.

### Teşekkür

Bu makalede kullanılan veriler, Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenen 201.02.0121.012 no'lu proje kapsamında elde edilmiştir. Tarafımıza sağlanan destek nedeni ile teşekkürlerimizi sunarız. Karkasların sağlanmasında kolaylık sağlayan çok değerli firma yöneticileri ile Antalya temsilcilerine gönülden teşekkürü bir borç biliriz. Verilerin istatistiksel analizinde önemli katkıları olan Prof. Dr. M. Ziya Fırat ile Araş Gör. Emre Karaman'a da teşekkürlerimizi iletiriz.

### Kaynaklar

- Aksoy, T., Altenler, S., İşcan, N., ve Tuna, Y.T. 1997. Etlik piliçlerde yaş ve cinsiyetin kesim sonuçları üzerine olan etkisinin araştırılması. YUTAV'97 Uluslar arası Tavukçuluk Kongresi, İstanbul, sa: 163-171.
- Contreas, C.C., Beraquet, N.J. 2001. Electrical stunning, hot boning, and quality of chicken breast meat. *Poult. Sci.* 80: 501-507.
- Everitt, B.S. 1992. The analysis of contingency tables. Second Edition, Chapman&Hall Publishing, London .
- Fanatico, A., Pillai, C., Emmert, J.L., Owens, C.M., 2007. Meat quality of slow- and fast-growing chicken genotypes fed low-nutrient or standard diets and raised indoors or with outdoor access. *Poult. Sci.* 86:2245-2255.
- FLETCHER, D.L., 1999. Broiler breast meat color variation, pH, and texture. *Poult. Sci.*, 78: 1323-13276.
- Gezertekin, U, Yalçın, S. 1999. Etlik piliçlerde karkas kusurları ile karkas ağırlığı arasındaki ilişkiler. VIV YUTAV Uluslar arası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı, 3-6 Haziran 1999, İstanbul, Türkiye, s: 85-92.
- Göksoy, E.O., McKinstry, L.J., Wilkins, L.J., Parkman, I., Phillips, A., Richardson, R.I., Anıl, M.H. 1999. Broiler stunning and meat quality. *Poult. Sci.* 78: 1796-1800.
- Gouveia, K.G, Vaz-Pires, P., da Costa P.M. 2009. Welfare assesment of broilers through examination of haematomas, foot-pad dermatitis, scratches and breast blisters at processing. *Animal Welfare*, 18(1): 43-48.
- Gülmez, M., Kamber, U. 1997. Kanatlı etinin elektrikle stimülasyonu. *Kafkas Üni. Vet Fak. Derg.* 3: 239-245.
- Kranen, R.W., Lambooji, E., Veerkamp C.H., Van Kuppevelt, T.H., Veerkamp, J.H. 2000. Haemorrhages in muscle of broiler chickens. *Worlds' Poultry Science Journal*, 56(2): 93-126.
- Kun, Z., Uluocak, A.N., Karaman, M., 2009. The influence of some factors on carcass defects during fattening period in broilers. *Archives de Zootechnia (Arch. Zootec.* 58(221): 117-120.
- Nijdam, E., Delezie, E., Lambooji, E., Nabuurs M.J.A., Decuyper, E., Stegeman, J.A. 2005. Comparison of bruises and mortality, stress parameters, and meat quality in manually and mechanically caught broilers. *Poult. Sci.* 84: 467-474.
- Northcutt, J.K. 1997. Factors affecting poultry meat quality. Cooperative Extension Service. The university of Georgia College of Agric. & Env. Sci. <http://www.uga.edu.us>.
- Northcutt, J.K., Buhr, R.J., Young, L.L. 1998. Influence of pre-slaughter stunning on turkey breast muscle quality. *Poult. Sci.* 77(3): 487-492.
- Northcutt, J.K. 2001. Pre-slaughter factors affecting poultry meat quality. *Poultry Meat Processing* (Ed. Sams, A.R.) CRC Press, Washington DC. Pages: 5-18
- Petracci, M., Bianchi, M., Cavani, C. 2010. Pre-slaughter handling and stunning factors influencing poultry product quality. *Worlds' Poult. Sci. J.* 66(1): 17-26.
- Sarıca, M. 1997. Broiler üretiminde kesim yaşının karkas özelliklerine etkileri. *TÜBİTAK Vet. ve Hayv. Derg.* 21: 413-420.
- Yetişir, R., Karakaya, M., İlhan, F., Yılmaz, M.T., Özalp, B. 2008. Tüketici tercihini etkileyen bazı piliç eti kalite özellikleri üzerine farklı aydınlatma programları ve cinsiyetin etkisi. *Hayv. Üret. Derg.*, 49(1): 20-28.
- Zhao, F.R., Geng, A.L., Li, B.M., Shi, Z.X., Zhao, Y.J. 2009. Effects of environmental factors on breast blister incidence, growth performance, and some chemical indexes in broilers. *J. of App. Poult. Res.* 18(4): 699-706.



## Hindinin Kökeni ve Yayılışı

İhsan Bülent Helva<sup>1\*</sup>, Mustafa Akşit

<sup>1</sup>Adnan Menderes Üniversitesi, Çine Meslek Yüksekokulu, Çine, Aydın  
Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Aydın

\* e-posta: [bhelva@yahoo.com](mailto:bhelva@yahoo.com); Tel: +90(256)7117052; Fax: +90(256)7117054

### Özet

Hayvansal üretimde türlerin evcilleştirilmeleri ve yayılmaları az değinilen konulardandır. Bu çalışmada, Amerika kıtasının keşfinden sonra daha yaygın olarak değerlendirilen hindinin evrimi, evcilleştirilmesi, Avrupalılarca keşfi ve yayılma süreçleri ele alınmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Hindinin kökeni, hindinin evcilleştirilmesi, hindinin yayılışı

### The Origin and Diffusions of Turkey

#### Abstract

The studies about domestications and diffusions of species in animal production are few considered. In this study, information about evolution, domestication, discovered by Europeans and diffusion periods of the turkey widespreadly evaluated after the discovery of America continent is reviewed

**Key words:** Turkey, origin, domestication, diffusions

#### Giriş

Hindi; ticari kanatlı hayvan yetiştiriciliği açısından değerlendirildiğinde dünya genelinde kanatlı eti üretim miktarı bakımından ikinci sırada yer alan türdür (FAO, 2010). Amerika kıtası ile özdeşleşen hindi, kıtanın keşfinden sonra hızlı bir şekilde yayılmış ayrıca yabani türleri av hayvanı olarak da değerlendirilmiştir.

Günümüz bilgilerine göre; Asya, Avrupa ve Afrika kıtaları özellikle insanın ve birçok hayvan türünün binlerce yıldan beri bulunduğu ve evrildiği bölgeler olarak kabul edilmektedir. Yaklaşık 4.5 milyar yaşında olduğu ileri sürülen Dünya'da canlıların çeşitliğinin artışı ve yayılışı son 600.000 yıllık dönemde olduğu kabul edilmektedir. İlk canlıların (çekirdeksiz - prokaryotik canlılar ve bakteriler) ortaya çıkmaya başladığı Proterozoik dönemde (2500 - 545 milyon yıl öncesi) dev kıta Rodinia oluşmuştur. Wegener Teorisine göre; devamındaki hareketlilikler sonrasında Dünya'da yaşam çeşitliğinin başladığı ve bütün kıtaların bir ada gibi birbirine birleşik halde bulunduğu Pangea kıtası oluşmuştur. Daha sonraki dönemlerde Pangea bölünerek günümüzdeki kıtaları oluşturmuştur (Wegener, 1915; 1929).

İnsanın atası kabul edilen *Homo erectus* günümüzden 1.8 milyon önce Afrika'da ortaya çıkmış ve dünyaya yayılmıştır. İnsanın Amerika kıtasına sonradan Bering Boğazı olarak bilinen bölgeden buzul çağı döneminde, özellikle deniz seviyelerinin düşük olduğu zamanlarda geçtikleri ve suların yükseldiği MÖ 14.000'lerde geçişin tamamlandığı düşünülmektedir. Kıta Uygarlıklarından çok azı kendi tarihini yazdıkları bildirilmektedir. Avrupalı kâşiflerin anlatımlarına göre; keşif öncesi uygarlıkların birçoğu, tarım ve sosyal hayatta ilerlemiş, bazı teknolojik alanlarda ise yaklaşık 3000 yıl geri oldukları ifade edilmiştir (Anonim, 2010a).

Keşif ve fetihler sonrasında Avrupalılar Sanayi Devrimi'nin de hazırlayıcılarından biri kabul edilen zenginliklere ulaşmaya başlamışlardır. Yaşanan değişimlerden biri de tarım alanında olmuştur. Bitkisel üretim açısından günümüzde en çok yetiştirilen tahıllardan olan mısır ve tarımı öğrenilmiş, bugün dünyada yaygın olarak tüketilmekte olan patates, domates, kabak, biber, bezelye, ananas, tatlı patates, kakao, vanilya, soğan, yer fıstığı, çilek, böğürtlen, papaya, avokado gibi sebze ve meyveler Amerika'nın keşfi sonrasında dünyaya



yayılmıştır. Hayvansal üretim açısından ise; eski dünyada bilinmeyen evcilleştirilmiş lama, alpaka, muskovi ördeği ve hindi keşfedilmiştir.

### Kökeni

Genel olarak kanatlıların, Mesozoic çağda (251 - 65 milyon yıl öncesi) sürüngen atalardan evrimleşmiş olduğu kabul edilmektedir. 19.yy'da bulunan Jura dönemine ait (205.1 - 142 milyon yıl öncesi) *Archaeopteryx* fosillerinde lades kemiğinin oluşu, ileri bazı formlarında ön ayakların el, kol, kanat tipi kullanımları ve tüylerin görünüşü sürüngenlerden evrimleştiklerini destekleyen ara formlara ait örnekler olarak kabul edilmektedir. Daha ileriki dönemlerde günümüz kanatlı hayvanlarının atalarından kabul edilen dinazorlar yaşamıştır. Günümüz kanatlı hayvanları ile teropod (etçil dinazor) dinazor olan *Compsognatus* fosiliyle karşılaştırıldığında görülen benzerlikler nedeniyle kuşların atasının dinazorların bir kolu olduğunu savunan farklı bir görüş de ortaya çıkmıştır. Günümüzde paleontologların çoğu, kuşların atasının dinazorların bir kolu olduğu görüşünde birleşmektedir (Didrickson, 2002). Diğer bir görüş ise, kuşların atasının teropod dinozorlardan önce yaşamış ilkel bir sürüngen olduğu teoridir. Fakat kanatlıların tam olarak hangi dönemde ve hangi sürüngen kolundan evrimleştikleri tam olarak açıklanamamıştır.

Kanatlı türlerinden biri olan hindinin atalarına ait fosiller Amerika kıtasında bulunmuştur. Bunlar; Erken Miyosen dönemine ait (2.58 – 1.8 milyon yıl öncesi) *Meleagrididae* ve nesli tükenmiş olan *Rhegminornis* fosilleri ve Geç Miyosen / Erken Pliyosen (126 – 11.7 bin yıl öncesi) dönemine ait *Proagriocharis* fosilleridir. Bu fosillere göre hindinin atalarının günümüz hindisine çok benzer olmadığı ve daha küçük yapılı olduğu anlaşılmaktadır. Önemli sayıda *Meleagris* türleri tarif edilmiştir. Fakat hindi fosilleri arasında fazla değişkenlik gözlemlenmemiştir. Birçok hindi alt türünün aşırı avlanma nedeniyle ve son buzul dönemi sırasında ortadan kalktığına da inanılmaktadır.

### Tanımlanması

Sülüngiller familyasına ait olan yabani hindinin coğrafi bölgelere ve tüylenme durumlarına göre; *M.g.gallopavo* (Mexican), *M.g.intermedia* (Rio Grande), *M.g.merriami* (Merriam's), *M.g.mexicana* (Gould's), *M.g.silvestris* (Eastren), *M.g.oneusta* (Moore's) ve *M.g.oscellata* (Florida) şeklinde yedi alt türü bilinmektedir (Howard ve Moore,1984; Porter, 1985).

Yabani hindilerin bir kısmı kış sonunda eş seçimi öncesi ile yaz sonunda olmak üzere yılda iki defa tüy dökmekte ve bu dönemlerde uçamamaktadırlar (Porter, 1985). Erkekler 4.7 – 15.8 kg, dişiler ise 2.1 – 6.3 kg ağırlındadır (Long, 1981). Yaşam alanlarının sınırlarını çok geniş tutabilen ve gelişmelerini sürdürebilmeleri için açık alanlara sahip ormanlık alanları tercih eden hindiler, omnivordur ve göç etmezler (Porter, 1985). Uygun çevre koşullarında ilk yılda eşeyssel olgunluğa ulaşabilen hindilerin clutch uzunluğunda yumurta sayısı 11 adet, yumurta ağırlığı 65 g, kuluçka süresi 26-28 gün ve çıkış oranı % 90'ı aşabilmektedir. Tamamlanmamış 1570'lere ait taslak bir metinde; hindilerin kimi beyaz, kırmızı, siyah ve kahverengi tüylere sahip oldukları da anlaşılmaktadır (Crawford. 1990).

### Evcilleştirilmesi

MÖ 200 – MS 700 dönemine ait Palo Blanco'nun (günümüz Puebla şehri) Tehuacan vadisi arkeolojik alanında evcil kanatlılara ait kemik buluntuları tanımlamıştır. Evcilleştirmenin dolaylı kanıtı kabul edilen bu bulgular MS yaklaşık 700'lere ait Guatemala kökenli *M.gallopavo* kemik buluntularıdır. Ayrıca Michoacan'daki Tarascanların (Maya Soyluları) hindileri yiyecek olarak değil, tüylerini Tanrılarını dekore etmek için de yetiştirdikleri anlaşılmaktadır. Tarascanların kültüründe hindinin fazlaca yer almasından dolayı evcilleştirmenin Meksika'nın batısındaki yüksek dağlık bölgede bulunan kendi yerleşimleri içerisinde olduğu, belki de Michoacan'da meydana geldiği de düşünülmektedir. Diğer taraftan İspanyollar tarafından bulunan evcil hindilerin yabani hindinin yarısı kadar bir büyüklükte olması ve aralarında renk farklılıklarının bulunması evcilleştirilme sürecinin uzun sürdüğünün bir göstergesi olarak kabul edilmektedir. *M.g.gallopavo*'ya ait tüm arkeolojik kanıtlar Meksika'nın güneydoğusundaki Yucatan Peninsula civarında bulunmuştur. Alt türlerden olan Meksika evcil hindisinin *M.g.gallopavo*'dan türemiş olduğunu gösteren pek çok kanıt olmasına rağmen diğer yabani alt türlerin de evcil hindilere genetik katkılarının olma olasılığının göz ardı edilmemesi gerektiği bildirilmektedir (Schorger, 1966). Diğer hindi alt türleri ile ilgili olarak; Rio Grande hindisi lokal bir bölgede evcilleştirilmiş, Gould's hindisinin ise

kolay evcilleştirildiği söylenmekte olup, evcil sürüler halinde varlıklarını sürdürüp sürdürmedikleri bilinmemektedir. Merriam's (*M.g.merriami*) hindisi kesin olarak ABD'nin güneybatısında Pueblo halkının tarım faaliyetlerinde bağımsız olarak evcilleştirilmiştir. Schorger (1966) ve Aldrich (1967) göre *M.g.gallopavo* ve *M.g.merriami*'nin evcilleştirilmesinin iki kültür arasındaki coğrafik uzaklıklar nedeniyle birbirinden bağımsız olarak gerçekleşmiş olabileceği belirtmektedir. Fetihden önce Mayaların evcil hindilerinin olmadığı, ocellate hindilere sahip oldukları anlaşılmaktadır. Günümüz geniş göğüslü hindisinin oluşumunda önemli bir rol oynayan doğulu yaban hindisi *M.g.silvestris* ise evcilleştirilememiştir. Kanıtlara göre hindilerin MS 500 – 700'lerde yetiştirilmiş ve evcilleştirilmiş olabileceği, fakat MS 700 – 900'e kadar evcilleştirilmiş oldukları ileri sürülmektedir (Schorger, 1963, 1966).

### **Keşif Öncesi Dağılım**

İspanyollar Amerika'ya geldiklerinde 24<sup>o</sup> kuzey enleminin güneyinde evcilleştirilmiş hindileri bulmuşlardır. 1763'ten öncesi için, kuzeyde Sonora (ABD'de çöl) ötesinde, kuzeybatı eyaletlerinde ve Chihuahua'da erken döneme ait evcil hindilerle ilgili hiçbir kayıt bulunmamaktadır. Hindi kemiklerine ait tüm arkeolojik kanıtlar Yucatan Peninsula'da bulunmuştur. Ayrıca ABD'nin güneybatısındaki Pueblo halkının hindileri evlerinde, güvenli alanlarda ya da bir köyde dolaşmaları için serbest bıraktıkları fakat açık alanlara bırakmadıkları anlaşılmaktadır. Keşif öncesi dönemde hindilerin Karayip Adalarında bulduklarına ilişkin kanıta rastlanmamıştır. Hindilerin Güney Amerika'ya götürüldüğüne dair kayıtlarda yetersizdir. İspanya'ya götürülmeden önce Peru'da varlığı bilinen hindiler oraya Nikaragua'dan götürülmüşlerdir. Şili'de ise 1646 yılından sonra tanındıkları ifade edilmektedir.

### **Yayıması**

#### **Karayipler ve Güney Amerika**

Karayip adalarına İspanyollar tarafından getirilmiş olabilecekleri düşünülmektedir. Schorger (1966) hindilerin deniz yolu ile 1511 – 1517 arasında Küba'ya, 1512'de İspanya'ya ve 1520'de Roma'ya götürüldüğünü belirtmektedir. Hindilerin Kolomb öncesi dönemde Güney Amerika'nın belirli bir bölümüne ulaştığı, İspanyol fetihler sırasında ise tüm kıtaya yayıldığı bilinmektedir.

### **Avrupalılarca Keşfi**

Evcil hindilerin Avrupalılar ile tanışması konusunda farklı görüşler vardır. Kolomb, 14 Ağustos 1502'de Honduras kıyılarına ayak bastığında karşılaştığı hindileri "gallinas de la tierra" (kara tavuk) diye isimlendirilmiş, oysa, Vicente Yañez Pinzon bu tarihten 2 yıl önce Venezüella'da Paria körfezinde hindilerle karşılaştığını ileri sürmektedir. O bölge Kolomb öncesi bilinen yerleşim alanlarının çok uzağında olmasına rağmen 1499'da Pedro Alonso Nino Cumana Tierra Firme (Robinson Cruise adasının eski ismi) kıyılarında hindilerin bulunduğunu kaydetmiş ve 1500'lerde onların Avrupa'ya götürüldüğünü bildirmiştir. Hindilerin 1511 ve 1512'de Avrupa'da bilindiğine dair İspanyol kayıtları bulunmaktadır. 24 Ekim 1511 tarihli Valencia Piskoposuna ait bir belge de adalardan ve Tierra Firme'den Sevilla'ya gelen her bir gemi için yarısının erkek yarısının dişi olacak şekilde on hindinin yetiştirilmek üzere getirilmesine ilişkin bir kayıt bulunmaktadır. Diğer bir kayıt ise Haiti'den İspanya'ya ulaşmış iki hindiden bahseden Kral'dan elde edilen dokümandır. Cortes 1519'da Meksika seferine başladıktan sonra evcil hindiler tanınmaya başlamış, bu dönemden sonra hindilerin gemilerle Avrupa'ya getirilmesi olağan hale gelmiştir (Schorger, 1966).

### **Avrupa**

Hindilerin Avrupa'da yayılması çok hızlı olmuştur. 16.yy ilk başlarında Avrupa'ya geldiği ve yüzyılın ortasına kadar Avrupa'ya yayıldığı bilinmektedir. Schorger'in (1966) ilk hindi kayıtlarını izleyen bir derlemesinde, 1520'de biri beyaz dişi olan bir çift hindinin Haiti'den Roma'ya geldiği yer almaktadır. Hindiler Fransa'ya 1538'de getirildikten sonra 1552'de iyi tanınır hale gelmişlerdir. İngiltere'de evcil hindiye ait olduğu kabul edilen ilk kayıt 1541'de ait bir Başpiskoposun özel günlerde hindi, kuğu veya turnadan herhangi birinin nadir bulunan lezzetler olması nedeniyle ikram edilmesini emreden belgedir (Moubray, 1854). Norveç ve Danimarka'da 1550'de bilinen hindiler, 1552'de İsveç Kralı'nın çiftliğine ait envanterde yer almaktadır. Almanya ile ilgili ilk kayıt

1560'da bir düğünde görüldüğü ile ilgilidir. Avrupa'da 1600'lere kadar özel hindi çiftlikleri kurulmuştur. Hindilerin Avrupa'da tanınır hale gelme hızı yeterince bilinmemektedir (Crawford, 1984).

Hindilerin fetihler sırasında Yenidünya'dan Eskidünya'ya deniz yolu ile çok sayıda getirilmiş olduğu bildirilmektedir. Hindinin Avrupa'ya ve diğer bölgelere bu kadar hızlı yayılması ve geniş bir yayılma alanı bulmasının nedeninin, üremesi konusunda yeterli bilgiye sahip olunmadığı için Amerika'dan çok sayıda getirilmiş olmasından kaynaklandığı ileri sürülmektedir. Diğer bir görüş ise İspanyol fetihlerine kadar Avrupa'ya ulaşmış ulaşmadığı, belki de Pasifik Okyanusundan Asya'ya gelip gelmediğidir (Carter 1975 -1987 kişisel bildiri). Asya'dan Avrupa'ya hindilerin götürüldüğü ile ilgili bazı linguistik kanıtlar olmasına rağmen Kolomb öncesi döneme ait Asya ve Avrupa kökenli bir hindi kemiği kalıntısı bulunmamaktadır.

### **Kuzeydoğu Amerika**

16.yy'dan başlayarak Orta ve Kuzey Amerika'ya yerleşen Avrupalılar kendi yerleştikleri alanlarda hindileri buldurmışlardır. Schorger'in (1966) derlemesinde 1607'de Virginia'da, 1629'da Massachusetts'de, 1647'de Quebec'te hindilerin olduğu ileri sürülmektedir. Hindiler 1698'de Pensilvanya ve New Jersey'de yaygınlaşmıştır. 19.yy sonlarından 20.yy başlarına kadar Amerikan kaynakları sıklıkla hindi yetiştirme ve ıslahına ilişkin konuları içermektedir. Evcil dişilerin yabancı erkek hindilerle çiftleştirilerek yetiştirilmesinin oldukça yaygın olduğu bu dönemlerde melezleme sonucu Meksika hindileri siyah görünümlerini kaybederek *silverstris* ebeveynlerin bronz tüy rengine dönüştükleri sanılmaktadır. Bu uygulamalar Ontario ve Quebec'ten Florida'ya kadar çok geniş bir yayılma alanında uygulanmıştır. Bunun sonucunda *M.g.silverstris*'ten gelen genetik özellikler doğal bir olay haline dönüşerek Amerikan Bronz Hindisi olarak adlandırılan evcil hindi 19.yy sonlarına kadar Avrupa'da oldukça popüler hale gelmiş (Brown, 1929) ve Avrupa ve Kuzey Amerika'da günümüz geniş göğüslü hindisine dönüşmüştür.

### **Osmanlı Coğrafyası**

Yeni Dünyanın keşfini izleyen yaklaşık 50 – 60 yıllık süreçte Avrupa'nın büyük bir kısmında tanınır hale gelen hindi, dönemin en güçlü devletlerinden olan Osmanlı İmparatorluğunda da benzer dönemlerde tanınmış olma olasılığı yüksektir. Keşiften sonra ise halk Gine tavuğuna benzerliği yüzünden hindiye de aynı isimi kullanarak hindi kuş demiştir.

Keşfin yapıldığı yıllarda Akdeniz'de ticaretinin büyük bir kısmını gerçekleştirmiş olan Levantenlerin Osmanlı coğrafyasına da hindileri getirmiş olabilecekleri düşünülmektedir. Hatta Levantenler Yeni kıtadan gelen hindileri İngiliz halkına "Turkey Merchants" adı ile de bilinen "Levant Company" adlı şirket tarafından ulaştırılmış olduğu bilinmektedir. Bu nedenle levantenler İngilizce'de "Turkey merchants" (Hindi tüccarları) olarak da anılmıştır. Türkler tarafından getirilen bu yeni kuşun adına da halk *Turkey bird* veya *Turkey cock* ismini vermişlerdir. Aslında keşiften önce de yine Osmanlı denizcileri tarafından İngiltere'ye getirilen Gine tavuğu da bir süre *Turkey bird* olarak anılıyorsa da daha sonra Linnaeus tarafından bu karmaşa çözülmüştür (Anonim, 2010b).

### **Sonuç**

Evcilleştirilen hayvan türleri arasında diğer birçok çiftlik hayvanına göre daha geç evcilleştirilmiş olan hindiye ilgi özellikle Amerika kıtasının keşfinden sonra artmaya başlamıştır. Keşif öncesinde yalnızca Amerika kıtasının Orta kısımlarında bilinen hindi keşiflerin ve mevcut döneminde etkisi ile kısa zamanda dünya genelinde tanınır hale gelmiştir.

Mevcut bilgiler göre hindiler MÖ 200 – MS 700 tarihlerinde Orta Amerika da evcilleştirildiği tahmin edilmektedir. Kıtaya çok geniş alanda yayılmamıştır. Hindi de diğer kanatlı türlerinde olduğu gibi ilk aşamada besin ihtiyacı için değerlendirilmemiştir. Kıtanın yerli halklarının inanışlarında hindilerin tüyleri ve vücut kısımları çeşitli şekillerde değerlendirilmiştir. Besin olarak kullanılması ise yerli halkın bazı sınıfları ve İspanyol fetihleri sonrasında Avrupalılar tarafından söz konusu olmuştur. Kıta ile özdeşleşen türler arasında yer alan hindi keşiflerle birlikte Amerika kıtasında da çok hızlı bir şekilde yayılmıştır. İslahı Amerika kıtası ve özellikle keşfi takip eden dönemlerde Avrupa'da gerçekleşmiştir.

Amerika kıtasının keşif ve sonrasında kısa zamanda dünyada meydana gelen değişiklikler açısından durum değerlendirildiğinde, hindinin de aralarında yer aldığı ve günümüzde de çok yaygın kullandığımız tarımsal ürünlerin keşfi ve besin çeşitliliğimizin artması insanlık açısından çok önemli bir aşama olarak değerlendirilebilir.

#### **Kaynaklar**

- Aldrich, J.W. 1967. Chapter 1 Historical background. Ed. Hewitt, O.H. The wild turkey and its management. The wildlife society, Washington.
- Anonim, 2010 a. [http://tr.wikipedia.org/wiki/Amerika\\_k%C4%B1tas%C4%B1\\_yerlileri](http://tr.wikipedia.org/wiki/Amerika_k%C4%B1tas%C4%B1_yerlileri) (03 Mayıs 2011)
- Anonim, 2010 b. [http://tr.wikipedia.org/wiki/Hindi\\_\(ku%C5%9F\)](http://tr.wikipedia.org/wiki/Hindi_(ku%C5%9F)) (03 Mayıs 2011)
- Brown, E. 1929. Poultry breeding and production. Vols. I & II. Ernest Benn Ltd. London.
- Crawford, R.D. 1984. Chapter 42 Domestic fowl. Ed. Mason, I.L. Evolution of domesticated Animals. Longman Inc. New York.
- Crawford, R.D. 1990. Chapter 1 Origin and history of poultry species. Ed. Crawford, R.D. Poultry Breeding and Genetics. Elsevier. New York.
- Didrickson, Ö.K. 2002. Kuşların kökeni ve evrimi I. İbik dergisi Ekim 2002. <http://www.taklaciguvercin.com/makale3.htm> (01 Ekim 2010)
- Didrickson, Ö.K. 2002. Kuşların kökeni ve evrimi II. <http://www.kad.org.tr/files/makale/evrim2.pdf> (01 Ekim 2010)
- FAO, 2010. <http://faostat.fao.org/site/569/DesktopDefault.aspx?PageID=569#ancor> (03 Mayıs 2011)
- Howard, R. and Moore, A. 1984. A complete checklist of birds of the world, revised edition Macmillian, London
- Moubray, B. (oka John Lawrence), 1854. Moubray's treatise on domestic and ornamental poultry. A practical guide to the history, breeding, rearing, feeding, fattening, and general management of fowls and pigeons. New (10th) edition revised by L.A.Meall. Arthur Hall Virtue, and Co., London.
- Porter, W.F. 1985. Turkey. Ed. Campbell, B., and Lack, E. A dictionary of birds. T. & A.D. Poyser, Calton, Staffordshire
- Schoger, A.W. 1963. The domestic turkey in Mexico and Central America in the sixteen century. Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Letters 52:133-152.
- Schoger, A.W. 1966. The wild turkey. Its history and domestication. University of Oklahoma Press, Norman.
- Wegener, A.1915-1929. Alfred Wegener. <http://www.ucmp.berkeley.edu/history/wegener.html> (10 Ekim 2010).



## Japon Bildircinlarında (*Coturnix coturnix japonica*) Canlı Ağırlık Yönünde Uygulanan Farklı Seleksiyon Yöntemlerinin Yumurta Verim Parametrelerine Etkisi\*

Mikail Baylan<sup>1\*\*</sup>, A. Nazım Uluocak<sup>2</sup>

<sup>1</sup>M.K.Ü. Samandağ Meslek Yüksekokulu, Antakya.

<sup>2</sup>Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Adana.

\*\* e-posta: [mikailbaylan@gmail.com](mailto:mikailbaylan@gmail.com); Tel: 0 (326) 5128133, Fax: +0 (326) 5130237

### Özet

Bu araştırma, Japon bildircinlerinde (*Coturnix coturnix japonica*) etlik bildircin ebeveyn hatlarının oluşturulmasında canlı ağırlık yönünde uygulanan farklı seleksiyon yöntemlerinin etkilerini araştırmak amacıyla yürütülmüştür. Bildircin hatlarından M<sub>55</sub> hattında 5. hafta canlı ağırlığa göre bireysel seleksiyon, R<sub>33</sub> ve S<sub>55</sub> hatlarında ise karşılıklı seleksiyon (RRS) uygulanmıştır. Seleksiyon 2 generasyon yürütülmüştür.

Seleksiyon hatlarında canlı ağırlıkta değişimle birlikte anaç generasyonda cinsel olgunluk yaşı, cinsel olgunluk ağırlığı, yumurta ağırlığı ve yumurta verimi incelenmiştir. Beşinci hafta canlı ağırlık birinci generasyonda M<sub>55</sub>, R<sub>33</sub> ve S<sub>55</sub> hatlarında 299.0±3.03, 285.3±3.01 ve 280.4±2.80 g; ikinci generasyonda ise 314.8±2.90, 316.6±4.14 ve 306.8±3.11 g olarak gerçekleşmiştir.

Yumurta verimi birinci generasyonda M<sub>55</sub>, R<sub>33</sub> ve S<sub>55</sub> hatlarında sırasıyla %73.4±3.32, %77.6±4.34 ve %75.8±4.65; yumurta ağırlığı ise aynı sırayla 12.7±0.06, 11.9±0.04 ve 12.1±0.04 g olarak hesaplanmış, farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (P<0.05). İkinci generasyonda ise yumurta verimi M<sub>55</sub>, R<sub>33</sub> ve S<sub>55</sub> hatlarında sırasıyla %74.6±5.58, %77.8±4.47 ve %78.3±4.43 (P<0.05), yumurta ağırlığı ise aynı sırayla 12.72±0.07, 12.59±0.05 ve 12.56±0.05 g olarak hesaplanmıştır (P>0.05).

Araştırma sonucunda, seleksiyon hatlarında canlı ağırlıkta önemli artışlar gözlenmesine karşın generasyonlara göre yumurta veriminde ve yumurta ağırlığında önemli bir farklılık olmadığı belirlenmiştir. Ancak her iki generasyonda da karşılıklı seleksiyon hatları, bireysel seleksiyon hattından daha yüksek yumurta verimine sahip olmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Bildircin, canlı ağırlık, seleksiyon, yumurta ağırlığı, yumurta verimi

### Effects Of Different Selection Methods Based For Body Weight On Egg Yield Parameters In Japanese Quail

#### Abstract

This experiment was conducted to investigate the effects of different selection methods applying by criterion of body weight to obtain meat type quail parent lines. For this purpose, line M<sub>55</sub> was subjected to individual selection for five week BW while a reciprocal recurrent selection method was applied to lines R<sub>33</sub> and S<sub>55</sub>. Selection lasted two .

Live weight changes as well as selection lines, sexual maturity age and weight, egg weight and production were investigated in the parent generations.

Five week body weights in the parents of M<sub>55</sub>, R<sub>33</sub> and S<sub>55</sub> lines were obtained and were 299.0±3.03, 285.3±3.01 and 280.4±2.80 g in the first generation; 314.8±2.90, 316.6±4.14 ve 306.8±3.11 g in the second generation.

Egg production in the lines was obtained %73.4±3.32, %77.6±4.34 and %75.8±4.65; egg weight was obtained 12.7±0.06, 11.9±0.04 and 12.1±0.04 g in the M<sub>55</sub>, R<sub>33</sub> and S<sub>55</sub> lines in the first generation. The values were obtained %74.6±5.58, %77.8±4.47 and %78.3±4.43 (P<0.05); 12.72±0.07, 12.59±0.05 and 12.56±0.05 g (P>0.05) in the second generation, in selection lines respectively.

\* Bu çalışma VHAG 2045 numaralı proje olarak TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir

As a result, selection lines were observed despite significant increases in live weight, egg production and egg weight by generations was not a significant difference. However, reciprocal selection lines in both generations, individual selection line had a higher yield of egg.

**Key words:** Quail, body weight, selection, egg weight, egg production

## Giriş

Bıldırcın, bilimsel çalışmalara model hayvan olması yanında son zamanlarda hayvansal protein kaynağı olarak da üretimi yaygınlaşan bir yapıya ulaşmıştır. Ancak, üreticilerin yaşadıkları en büyük darboğaz üstün nitelikli anaç materyal edinme güçlüğüdür. Bu amaçla özellikle et üretimi için hızlı gelişen ve kısa sürede ekonomik besi gücü gösteren hat ve soylar üzerinde çalışmalar başlamış ve önemli düzeyde yol alınmıştır.

Hayvansal üretimin artırılmasında ana yöntemlerden biri olan genotipin iyileştirilmesi içinde seleksiyon etkin bir ıslah yöntemidir. Özellikle canlı ağırlık yönünde kanatlılarda yürütülen seleksiyon çalışmalarında bireysel seleksiyon uygulamaları kaçınılmazdır. Kanatlılarda canlı ağırlık artışı yönünde yürütülen seleksiyon çalışmalarında bu özelliğin kalıtım derecesinin yüksekliği büyük yararlar sağlamaktadır. Bıldırcınlarda canlı ağırlığın kalıtım derecesinin yüksek olduğu bir çok çalışmada vurgulanmaktadır (Marks ve Lepore, 1968; Collins ve ark., 1970; Darden ve Marks, 1988; Marks, 1989; Koçak ve ark., 1995).

Bıldırcınlarda canlı ağırlığa göre seleksiyon konusunda çeşitli koşullarda ve metotlarla seleksiyon denemeleri yapılmış, fakat çalışmaların çoğunluğunda bireysel seleksiyon uygulanmış ve 3, 4 ve 5 haftalık canlı ağırlıklar kriter olarak kullanılmıştır.

Heterosis elde etmek üzere geliştirilen seleksiyon metotlarının kullanıldığı çalışmalar da mevcuttur. Eklemeli ve eklemeli olmayan gen lehine iki tür seleksiyonu da kapsayan karşılıklı seleksiyon metodu, heterosis meydana getirme ve hatların sabitleştirilmesi konusunda önemli bir ıslah metodudur. İlk defa Comstock ve ark. (1949) tarafından geliştirilen bu metod, sürekli olarak çok sayıda yeni akraba hatlar geliştirerek ve bunlar arasında deneme melezlemesi yaparak daha iyilerini aramak yerine, hatların kombinasyon kabiliyeti bakımından kendi içlerinde yapılacak seleksiyonla geliştirilmesini mümkün kılmaktadır. Özellikle yumurta veriminin canlı ağırlık ile olumsuz ilişki içerisinde olması, bıldırcınlarda ana ve baba hattı geliştirme çalışmalarında göz ardı edilemeyecek bir olgudur (Koçak ve ark. 1995). Bıldırcınlarda canlı ağırlığa göre uzun süre seleksiyon uygulamalarında yumurta veriminde düşüş, yumurta ağırlığında artış sözkonusu olduğu vurgulanmaktadır. Genelde yumurta veriminin yüksek düzeylere ulaşması ise yumurta ağırlığında azalışa yol açar. Bıldırcınlar içinde geçerli olan bu yapı, canlı ağırlık yönünde uygulanacak seleksiyonlarda önemli bir ölçüt durumundadır (Marks, 1979).

Araştırmada, canlı ağırlık yönünde geliştirilen genotiplerin yumurta verimi ve yumurta ağırlığındaki değişim irdelenmeye çalışılmıştır. Üzerinde çalışılan bıldırcın sürüsünün ana ve baba hattı olarak geliştirilmesindeki yönlendirici bu iki ana özellik seleksiyon ölçütü olarak düşünülmesinde etkin olacaktır.

## Materyal ve Yöntem

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Bıldırcın Araştırma ve Deneme Ünitesinde, Uluocak ve ark. (2001)'nin TOGTAG – TARP 2068 nolu ve "Etlik Bıldırcın Ebeveyn Hatları Geliştirme Çalışmaları" konulu Tübitak projesi ile M.K.Ü. Samandağ M.Y.O. Bıldırcın Deneme Ünitesinde, Baylan (2003)'nin "Japon Bıldırcınlarında Canlı Ağırlık Yönünde Uygulanan Değişik Seleksiyon Yöntemlerinin Verim Özellikleri Üzerine Etkileri" konulu doktora çalışmasından elde edilen  $M_{55}$ ,  $R_{33}$  ve  $S_{55}$  hatları projenin materyali olarak seçilmiştir.

$M_{55}$  hattında 5. hafta canlı ağırlığa göre bireysel seleksiyon uygulanmıştır.  $R_{33}$  ve  $S_{55}$  hatlarında ise Karşılıklı seleksiyon metodu uygulanmıştır.  $R_{33}$  ve  $S_{55}$  hatlarında, her hattan elde edilen erkek ve dişi bireylere kanat numarası takılarak 1:1 erkek: dişi oranında karşılıklı çifleştirme için ( $R_{33}S_{55}$ ;  $S_{55}R_{33}$  çiflestirmesi) bireysel kafeslere 5. hafta sonunda yerleştirilmiştir. Yumurtlamanın 8. haftasında kuluçka çalışmasına başlanmış ve elde edilen döller kanat numaraları ile belirlenerek 5 hafta büyütülmüştür. Melez döllere ( $R_{33}S_{55}$  ve  $S_{55}R_{33}$ ) ait bireysel rakamlar bireysel hayvan modeli altında DFREML yöntemi ile analiz edilmiştir. Analizler için Meyer (1998) tarafından geliştirilen DFREML Ver 3.0  $\beta$  programından yararlanılmış ve değerler en yüksekte başlayarak ailelerine göre sıralanmıştır. Melez döllerin 5. hafta performansına göre, en üstün erkek ve dişiler bireyler (1:3 oranında; 9:27) seçilerek  $R_{33}$  ve  $S_{55}$  ebeveynleri belirlenmiştir.

Tüm hatlarda ebeveynler belirlendikten sonra, hat içi üretim aşamasında anaçların verim düzeyleri (cinsel olgunluk yaşı, cinsel olgunluk ağırlığı, yumurta verimi, yumurta ağırlığı) karşılaştırılmıştır.

Araştırma süresince anaçlara % 15 ham protein ve 2650 kcal/kg ME içeren kafes tavuğu yumurta yemi *ad-libitum* olarak verilmiş ve 16 saat aydınlık 8 saat karanlık uygulanmıştır

Araştırmada tüm anaç gruplarında, ilk yumurtlamaya geldikleri tarihe bağlı olarak elde tutulma süreleri boyunca verdikleri yumurtalar günlük olarak toplanmıştır. Yumurta ağırlıkları ise her hafta aynı günde haftalık olarak belirlenmiştir. Tartımlar 0.1 g duyarlılıkta yapılmıştır. Analizde aşağıdaki doğrusal model kullanılmıştır.

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + e_{ij}$$

$Y_{ij}$  = i. seleksiyon hattına ait gözlem değeri

$\mu$  = populasyon ortalaması

$\alpha_i$  = seleksiyon hattı

$e_{ij}$  = hata değişkeni

### Bulgular ve Tartışma

Seleksiyon hatlarında dişi bireylerin 5. hafta canlı ağırlıklarına göre birinci ve ikinci generasyonlarda yumurta verimine ilişkin değerler Çizelge 1 ve Çizelge 2' de verilmiştir. Seleksiyon hatları her iki generasyonda da 5. hafta yaştan sonra yumurtlama kafeslerine alınmış ve 6. haftada başlayan yumurta verimleri Bildircın-Gün olarak yüzde (%) ve adet (eklemeli) olarak hesaplanmıştır. Birinci generasyonda 20 haftalık, ikinci generasyonda ise 18 haftalık yumurta verimi değerlendirilmiştir. Birinci generasyonda 20 haftalık yumurta verim ortalaması  $M_{55}$ ,  $R_{33}$  ve  $S_{55}$  hatlarında sırasıyla % 73.4±3.32, % 77.6±4.34 ve % 75.8±4.65; ikinci generasyonda ise 18 haftalık yumurta verim ortalaması % 74.6±5.58, % 77.8±4.47 ve % 78.3±4.43 olarak hesaplanmıştır. Bildircın başına 1. generasyonda (18 hafta) yumurta verimi  $M_{55}$ ,  $R_{33}$  ve  $S_{55}$  hatlarında sırasıyla 93.2, 96.6 ve 94.7; 2. generasyonda ise (18 hafta) 94.3, 96.5 ve 97.3 adet olarak bulunmuştur.

Çizelge 1. Birinci generasyonda seleksiyon hatlarına ait yumurta verimine ilişkin değerler (\*)

Özellikler	Bireysel Seleksiyon Hattı	Karşılıklı Seleksiyon Hattı	
	$M_{55}$	$R_{33}$	$S_{55}$
5. Hafta Canlı Ağırlık	299.0±3.03 <sup>a</sup> (n= 60)	285.3±3.01 <sup>b</sup> (n= 27)	280.4±2.80 <sup>b</sup> (n= 27)
Cinsel Olgunluk Yaşı (gün)	38	45.1	46.8
Cinsel Olgunluk Ağırlığı (g)	317.9±2.58	333.5±3.16	337.9±3.63
Yumurta Verimi, 18 hf. adet	93.2	96.6	94.7
Yumurta Verimi, %	73.4±3.32 <sup>b</sup>	77.6±4.34 <sup>a</sup>	75.8±4.65 <sup>a</sup>
1.Hafta Yumurta Ağırlığı (g)	10.2±0.71	9.2±0.50	9.6±0.80
15. Hafta Yumurta Ağırlığı (g)	13.3±0.16 <sup>a</sup>	12.54±0.13 <sup>b</sup>	12.5±0.14 <sup>b</sup>
Ortalama Yumurta Ağırlığı (g)	12.7±0.06 <sup>a</sup>	11.9±0.04 <sup>c</sup>	12.1±0.04 <sup>b</sup>

(\*). Seleksiyon hatlarının genel ortalamaları (a,b,c) arasında farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05).

Çizelge 2. İkinci generasyonda seleksiyon hatlarına ait yumurta verimine ilişkin değerler (\*)

Özellikler	Bireysel Seleksiyon Hattı	Karşılıklı Seleksiyon Hattı	
	M <sub>55</sub>	R <sub>33</sub>	S <sub>55</sub>
5. Hafta Canlı Ağırlık	314.8±2.90 <sup>a</sup> (n= 45)	316.6±4.14 <sup>a</sup> (n= 27)	306.8±3.11 <sup>b</sup> (n= 27)
Cinsel Olgunluk Yaşı (gün)	38	46.3	46.6
Cinsel Olgunluk Ağırlığı (g)	331.8±2.07	358.2±2.92	352.7±3.16
Yumurta Verimi, 18. hf. adet	94.3	96.5	97.3
Yumurta Verimi, %	74.6±5.58 <sup>b</sup>	77.8±4.47 <sup>a</sup>	78.3±4.43 <sup>a</sup>
1.Hafta Yumurta Ağırlığı (g)	9.7±0.57	9.3±0.48	10.8±0.57
15.Hafta Yumurta Ağırlığı (g)	12.8±0.19 <sup>b</sup>	13.4±0.13 <sup>a</sup>	13.5±0.15 <sup>ab</sup>
Ortalama Yumurta Ağırlığı (g)	12.7±0.07	12.5±0.05	12.5±0.05

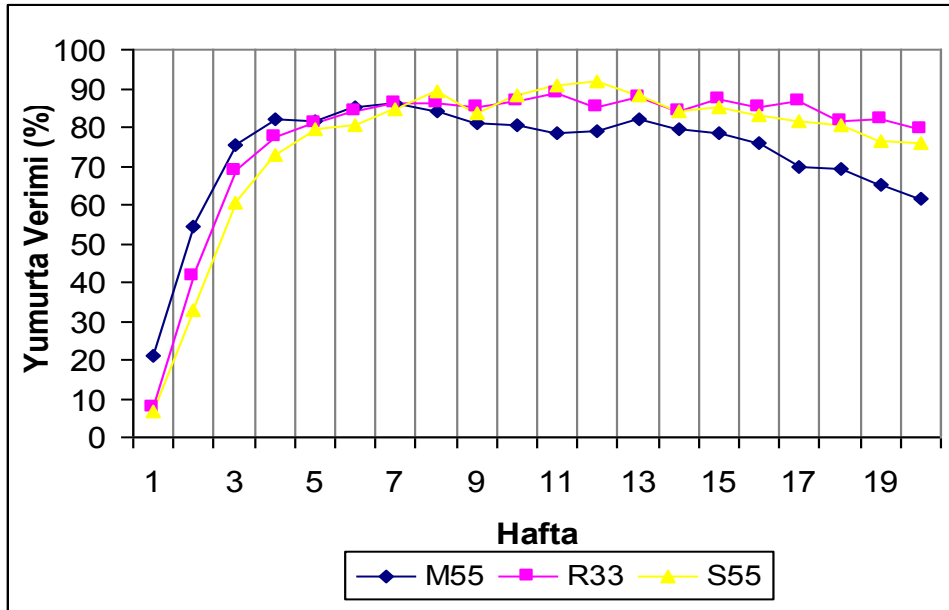
(\*). Seleksiyon hatlarının genel ortalamaları (a,b) arasında farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05).

Gerek bu değerlerden gerekse Şekil 1-2'de görüldüğü gibi seleksiyon hatlarının yumurta verimleri generasyona göre değişmemiş, fakat her iki generasyonda da karşılıklı seleksiyon hatları (R<sub>33</sub>, S<sub>55</sub>) bireysel seleksiyon hattından (M<sub>55</sub>)hattından daha yüksek değere sahip olmuştur.

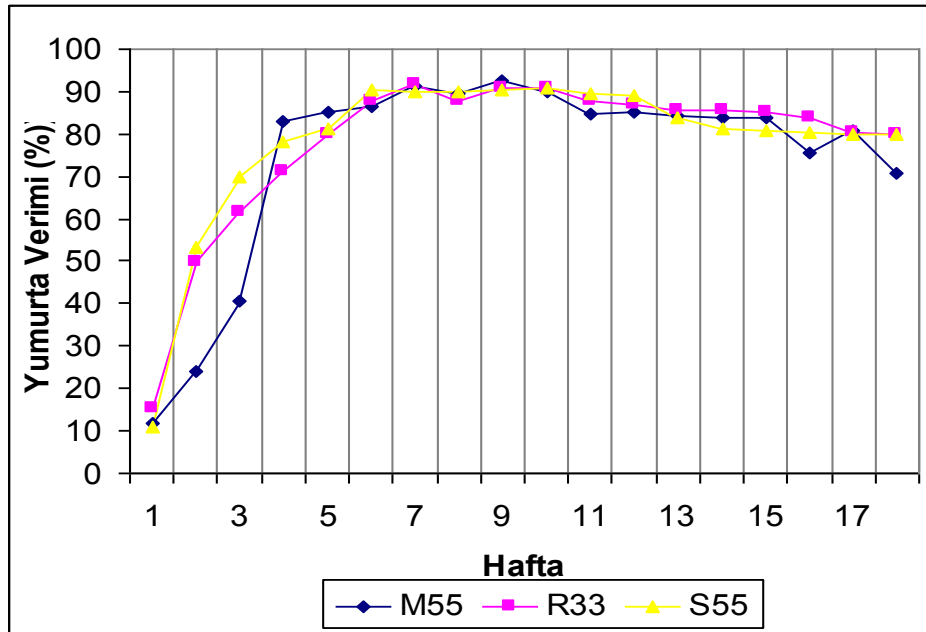
Marks (1979), Japon bıldırcınlarında 4. hafta canlı ağırlığa göre seleksiyon çalışmasında yumurta verimini tüm generasyonların ortalaması olarak seçilmiş grupta %75.8±1.30, kontrol grubunda %81.1±1.30 olarak bildirmekte ve canlı ağırlığa göre seleksiyonun yumurta veriminde azalmaya neden olduğunu vurgulamaktadır. Testik ve ark. (1993), değişik orjinli Japon bıldırcınlarında canlı ağırlığa göre seleksiyon uygulanan gruplarda yumurta veriminin daha düşük olduğunu ifade etmişlerdir. Araştırmacılar 300 günlük yumurta verimini Ege orjinli kontrol grubunda 165.8±5.82, seçilen grupta ise 160.7±4.11, Ankara orjinli kontrol ve seçilen gruplarda 164.3±5.82 ve 159.3±4.11 adet olarak bildirmektedirler.

Okan ve Uluocak (1992) ise 15 haftalık bıldırcın-gün yumurta verimini % 51.2-% 77.9 arasında değiştiğini, Nacar ve Uluocak (1995), ise değişik yaş gruplarındaki anaçlarda yumurta veriminin değiştiğini ve 21 haftalık süredeki en yüksek verim ortalamasının % 77.9 olduğunu bildirmişlerdir. Bulunan bu değerler araştırmadaki tüm hatlardan elde edilen değerlerden daha düşüktür. Nacar ve ark. (1997), ağır ve hafif yönde yapmış oldukları seleksiyon çalışmasında 17 haftalık bıldırcın-kümes yumurta verimini ağır grupta 95.93 adet olarak, yüzde yumurta verimini ise % 80.6, maksimum yumurta verimini ise 13. haftada ve % 89.7 olarak kaydetmişlerdir. İnal ve ark. (1996) ise seleksiyon yapılan grupta 80-95 günler arası yumurta verimini % 67.33-84.58 olarak araştırmada aynı günlerde elde edilen değerlere yakın bulmuşlardır. Baylan (2003), 23 haftalık yumurta verim ortalamasını aynı hatlarda (M<sub>55</sub>, R<sub>33</sub> ve S<sub>55</sub>) sırayla % 75.3±3.65, % 78.5±4.13 ve % 80.4±3.58 olarak bildirmiştir. Bu değerlerin araştırmadaki değerlerden az da olsa yüksek olması, canlı ağırlığa göre seleksiyonun olumsuz etkisi olabilir. Koçak ve ark. (1995) 25 haftalık yumurta verimini 83.97±0.50 adet olarak kaydetmişlerdir. Bu değer araştırmadaki seleksiyon hatlarına ait değerlerden daha yüksektir.





Şekil 1. Seleksiyon hatlarının birinci generasyon haftalık yumurta verimi

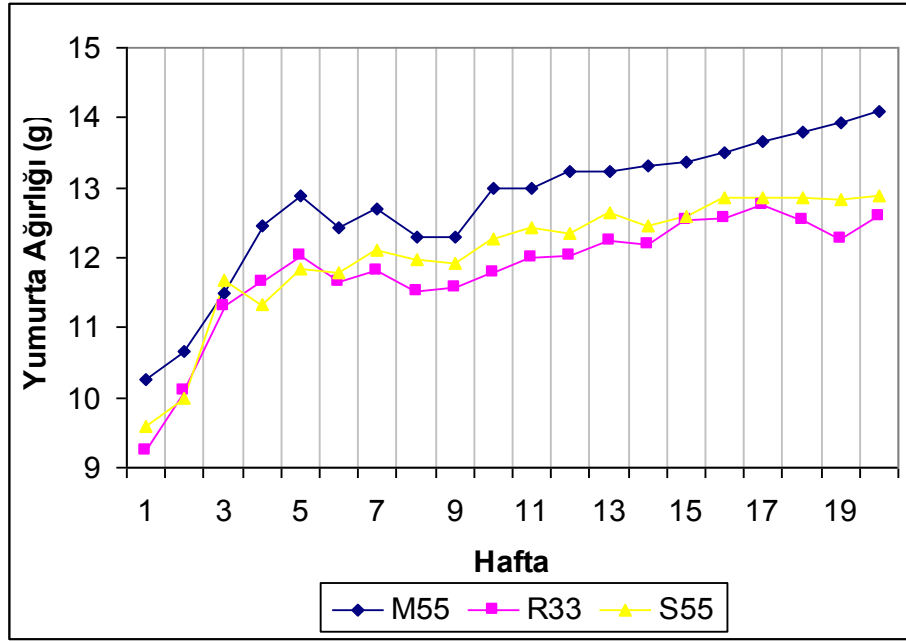


Şekil 2. Seleksiyon hatlarının ikinci generasyon haftalık yumurta verimi

Seleksiyon hatlarının yumurtlamaya başladığı 6. hafta yaştan itibaren haftanın bir günü tüm yumurtalar 0.1 g duyarlılıkta tartılmıştır. Şekil 3 ve 4 'te de görüldüğü gibi hatlarda her iki generasyonda da yaşla birlikte yumurta ağırlığının da arttığı görülmektedir. Özellikle birinci generasyonda M<sub>55</sub> hattı, farklılık gözlenen tüm haftalarda ve 20 haftanın ortalamasında daha yüksek yumurta ağırlığına sahip olmuştur. İkinci generasyonda ise hatlar arasında sadece 8, 15 ve 18. haftalarda farklılık önemli bulunmuş, 20 haftanın ortalamasında ise farklılık önemli bulunmamıştır.

Yumurta ağırlığı 1. generasyonda yumurtlamanın 1. haftasında M<sub>55</sub>, R<sub>33</sub> ve S<sub>55</sub> hatlarında sırasıyla 10.2±0.71, 9.2±0.50 ve 9.6±0.80 g, 15. haftasında ise aynı sırayla 13.3±0.16, 12.54±0.13 ve 12.5±0.14 g olarak bulunmuş, 20 haftanın ortalaması ise 12.7±0.06, 11.9±0.04 ve 12.1±0.04 g olarak hesaplanmıştır.

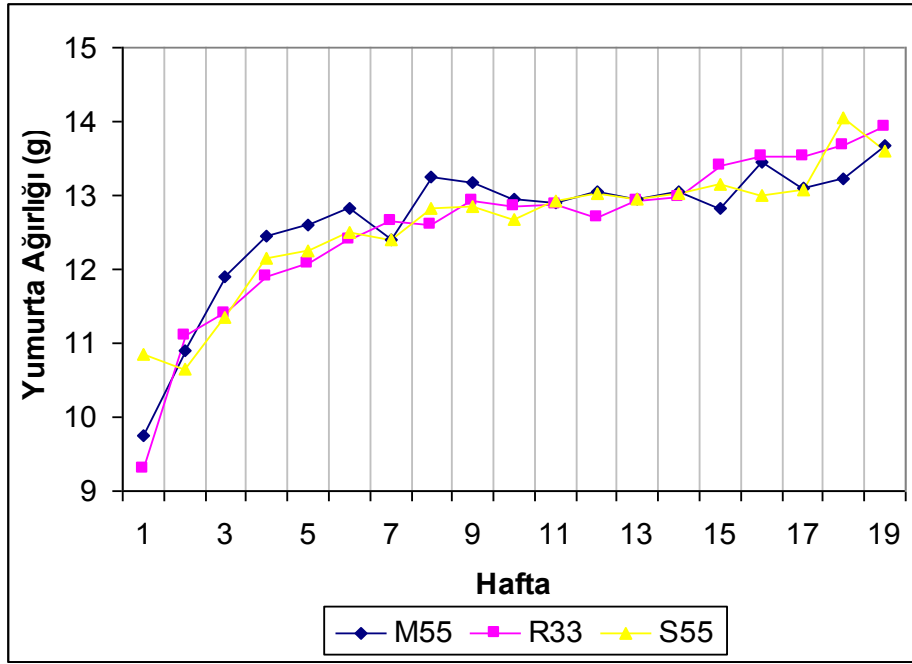
İkinci generasyonda ise hatların 1. hafta yumurta ağırlığı  $9.7\pm 0.57$ , ve  $10.8\pm 0.57$  g, 15. haftasında ise  $12.8\pm 0.19$ ,  $13.4\pm 0.13$  ve  $13.5\pm 0.15$  g olarak bulunmuş, 20 haftanın ortalaması ise  $12.7\pm 0.07$ ,  $12.5\pm 0.05$  ve  $12.5\pm 0.05$  g olarak hesaplanmıştır. Seleksiyon hatlarının yumurta ağırlıkları generasyonlara göre fazla değişmemiştir. Baylan (2003), yirmiüç haftalık ortalama yumurta ağırlığını M<sub>55</sub>, R<sub>33</sub> ve S<sub>55</sub> hatlarında sırasıyla  $13.0\pm 0.19$ ,  $13.3\pm 0.23$  ve  $12.8\pm 0.21$  g olarak bildirmiştir. Birçok araştırmacı yüksek canlı ağırlığa göre seleksiyon sonucunda yumurta ağırlığının arttığını bildirmiştir (Woodard ve ark., 1973; Marks, 1976; Marks, 1979; Moritsu ve ark., 1997). Darden ve Marks (1988), iki farklı çevrede yüksek canlı ağırlığa göre yapmış oldukları seleksiyon çalışmasında 11 generasyon sonunda yumurta ağırlığında 1.4 ve 1.3 g'lık artış olduğunu kaydetmişlerdir. Marks (1991), 4. hafta yüksek canlı ağırlık için farklı besleme koşullarında yapmış olduğu seleksiyon çalışmasında yumurta ağırlığını hafif hatlarda 8.3 ve 7.5 g, ağır hatlarda ise 11.7 ve 10.8 g olarak bildirmiştir.



Şekil 3. Seleksiyon hatlarının 1. generasyon yumurta ağırlığı

Testik ve ark. (1993), canlı ağırlığa göre seleksiyon uygulanan gruplarda yumurta ağırlığının arttığını bildirmektedirler. Ege ve Ankara orjinli seleksiyon uygulanan grupta yumurta ağırlığının  $13.0\pm 0.21$  ve  $12.8\pm 0.21$  g olduğunu belirtmişlerdir. İnal ve ark. (1996), 5. hafta yaşa göre 5 generasyon yapmış oldukları çalışmada ağır grupta yumurta ağırlığını 12.01-13.23 g arasında olduğunu bildirmişlerdir. Baylan (1998), değişik yaşlarda canlı ağırlığa göre seleksiyon uygulanan hatlarda 25 haftalık ortalama yumurta ağırlığını  $13.0\pm 0.31$ ,  $13.0\pm 0.20$  ve  $13.0\pm 0.21$  g olarak, 2. generasyonda ise 17 haftalık ortalama yumurta ağırlığını  $11.9\pm 0.17$ ,  $12.4\pm 0.14$  ve  $12.4\pm 0.21$  g olarak bildirmiş, 2. generasyonda yumurta ağırlığındaki azalmanın ise çevre şartlarından kaynaklanabileceğini bildirmiştir. Bu değerler araştırmadaki bulgularla uyum içerisindedir.

Araştırmada elde edilen bulgular birçok araştırmacının bildirdiği değerden daha yüksektir. Thomas ve Ahuja (1988), yüksek canlı ağırlığa göre iki uzun dönem seleksiyon sonunda 18. hafta yumurta ağırlığını 11.4 ve 10.8 g olarak bildirmişlerdir. Arıtürk ve ark. (1980), 90 günlük yumurta ağırlığını 10.83 ve 10.60 g arasında olduğunu bildirmişlerdir. Nacar ve ark. (1997), 5. hafta yaşa göre ağır ve hafif yönde yapmış oldukları seleksiyon çalışmasında yumurta ağırlığının ağır grupta daha yüksek olduğunu, 17 haftalık yumurta ağırlığını ağır grupta  $11.8\pm 0.66$  g ve hafif grupta ise  $11.6\pm 0.05$  g olarak bildirmişlerdir. Nacar (1998) yapmış olduğu diğer bir çalışmada ise 16 haftalık yumurta ağırlığını ağır grupta  $11.9\pm 1.08$ , hafif grupta ise  $11.8\pm 1.05$  g olarak bildirmiştir. Bildiricilerde yumurta ağırlığına ilişkin bildirilen bu değerler araştırmadaki 3 seleksiyon hattından da hesaplanan değerlerden daha düşüktür.



Şekil 4. Seleksiyon hatların 2. generasyon yumurta ağırlıkları

### Sonuç

Farklı seleksiyon yöntemlerinin uygulandığı bu araştırmada iki generasyon seleksiyon sonunda ebeveynde yumurta verim kriterleri değerlendirilmiştir. İkinci generasyonda 5. hafta canlı ağırlık değerleri daha yüksek olmasına karşın, generasyonlara göre yumurta verim değerlerinde önemli farklılık görülmemiştir. Ancak her iki generasyonda da karşılıklı seleksiyon hatları, bireysel seleksiyon hattından daha yüksek yumurta verimine sahip olmuştur. Söz konusu hatlarda seleksiyona devam edilmesi özellikle canlı ağırlık bakımından önemli olabilir. Baba hatlarının geliştirilmesinde canlı ağırlık yanında karkas özellikleri üzerinde durulması, ana hatlarının geliştirilmesinde canlı ağırlıkla birlikte yumurta verimi ve yumurta ağırlığının seleksiyon kriteri olarak ele alınması önerilebilir.

### Kaynaklar

- Aritürk, E., Aksoy, T., Şengör, E. 1980. Bildırcınlarda (*Coturnix coturnix japonica*) kalıtım dereceleri ve çeşitli korelasyonların saptanmasında çevre şartlarının etkisi. A.Ü. Vet. Fak. Derg. 22: 3-4.
- Baylan, M. 1998. Bildırcınlarda değişik yaşlardaki canlı ağırlığa göre seleksiyonun verimliliği. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Yüksek Lisans Tezi. Adana.
- Baylan, M. 2003. Japon bildırcınlarda canlı ağırlık yönünde uygulanan değişik seleksiyon yöntemlerinin verim özellikleri üzerine etkileri. M.K.Ü. Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Doktora Tezi. Antakya.
- Collins, F., Abplanalp, H., Hill, W.G. 1970. Mass selection for body weight in quail, Poultry Sci. 49: 926-933.
- Comstock, R.F., Robinson, H.F. and Harvay, F.H. 1949. A breeding procedure designed to make maximum use of both general and specific combining ability. Agro. J. 41: 360-367.
- Darden, J.R. and Marks, H.L. 1988. Divergent selection for growth in Japanese quail under split and complete nutritional environments. 1. Genetic and correlated responses to selection. Poultry Sci. 67: 519-529.
- İnal, Ş., Dere, S., Kırıkçı, K. and Tepeli, C. 1996. Japon bildırcınlarda (*Coturnix coturnix japonica*) canlı ağırlığa göre yapılan seleksiyonun yumurta verimi, yumurta ağırlığı, fertilité, kuluçka randımanı ve yaşama gücüne etkileri. Vet Bil Derg. 12 (2) : 5-14.
- Koçak, Ç., Altan, Ö., Akbaş, Y. 1995. Japon bildırcınlardının çeşitli verim özellikleri üzerinde araştırmalar. Türk Vet. Hayv. Derg. 19 (1): 65-71.

- Marks, H.L. and Lepore, P.D. 1968. Growth rate inheritance in japanese quail. 2. Early responses to selection under different nutritional environments. *Poult. Sci.* 47: 1539-1546.
- Marks, H.L. 1976. Relationship of embryonic development to egg weight on fertility and hatchability in white leghorn birds. *Poultry Adviser*. 16 (6): 37-38.
- Marks, H.L. 1979. Changes in unselected traits accompanying long-term selection for 4-week body weight in japanese quail. *Poult. Sci.* 58: 269-274.
- Marks, H.L. 1989. Long-term selection for four-week body weight in japanese quail following modification of the selection environment. *Poult. Sci.* 68: 455-458.
- Marks, H.L. 1991. Divergent selection for growth in Japanese quail under split and complete nutritional environments. 4. Genetic and correlated responses from generations 12 to 20. *Poult. Sci.* 70: 453-462.
- Meyer, K. 1998. User notes. Versiyon 3.0 β.
- Moritsu, Y., Nestor, K.E., Noble, D.O., Anthony, N.B. and Bacon, W.L. 1997. Divergent selection for body weight and yolk precursor in *Coturnix coturnix japonica*. 12 heterosis in reciprocal crosses between divergently selected lines. *Poult. Sci.* 76: 437-444.
- Nacar, H., Uluocak, A.N. 1995. Etlik bıldırcın üretiminde anaç yaşının etkileri. YUTAV'95 Uluslararası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı, Bildiriler Kitabı, 24-27 Mayıs 2005, İstanbul, s: 81-87.
- Nacar, H. 1998. Bıldırcın ebeveynlerinin geliştirilmesi yönünde hatların belirlenmesi. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Doktora Tezi. Adana.
- Nacar, H., Uluocak, A.N., Baylan, M., Ayaşan, T. 1997. Bıldırcınlarda 5. hafta canlı ağırlığa göre seleksiyonun yumurta verimi ve yumurta ağırlığındaki etkileri. Trakya Bölgesi II. Hayvancılık Sempozyumu, Bildiriler Kitabı, 9-10 Ocak 1997, Tekirdağ, s: 280-284.
- Okan, F., Uluocak, A.N. 1992. Bıldırcınlarda değişik düzeylerde ham protein içeren karma yemlerin gelişme ve karkas özellikleri üzerine etkileri, TÜBİTAK-Doğa Derg. 16: 557-568.
- Testik, A., Uluocak, A.N., Sarıca, M. 1993. Değişik genotiplerdeki japon bıldırcınlarının (*Coturnix coturnix japonica*) bazı verim özellikleri. *Türk Vet. Hayv. Derg.* 17 (2): 167-173.
- Thomas, P.C. and Ahuja, S.D. 1988. Improvement of broiler of CARI through selective breeding. *Poultry Guide*. 25: 45-47.
- Uluocak, A.N., Okan, F., Cebeci, Z., Baylan, M., Ayaşan, T. 2001. Etlik bıldırcın ebeveyn hatları geliştirme çalışmaları. Tübitak, Proje No: VHAG 2045 (kesin rapor).
- Woodard, A.E., Abplanalp, H., Wilson, W.O., Vohra, P. 1973. Japanese quail husbandary in the laboratory. Dept. of Avian Sci. Univ. of California, Davis, CA, pp: 1-24.



## **Tavuk Kümeslerde Minimum Havalandırma Uygulamaları ve Termal Görüntüleme Tekniklerinden Yararlanma Olanakları**

**Hakan Bayraktar, Ali Altan**

arlanılır. Havanın renksiz, kokusuz ve şekilsiz olması nedeniyle, havalandırmaya ilişkin olayların gözlemlenmesi ve açıklanması genellikle izafidir. Bu durum havalandırmaya ilişkin sorunla Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, 35100 Bornova, İzmir  
ozer.hakan.bayraktar@ege.edu.tr, Tel: 0232 3112705, Fax: 0232 3881867

### **Özet**

Havalandırma kümes içi iklimsel çevre denetiminin vazgeçilmez uygulamalarından biridir ve kümeslerin planlanmasından işletilmesine, tavuk yetiştiriciliğinin her aşamada kritik bir öneme sahiptir. Uygulamada oldukça basit gibi görünmekle birlikte havalandırma, kümes içerisinde bir dizi fiziksel, kimyasal ve termodinamik reaksiyona neden olur. Bu reaksiyonlar ısı-nem dengesi ve kümes içi hava kalitesi başta olmak üzere, kümes çevre koşullarında önemli değişimlerle sonuçlanır. Söz konusu reaksiyonların sadece basit doğrusal fonksiyonlarla açıklanmaları mümkün değildir. Bu nedenle havalandırmaya ilişkin uygulamaların pratiğe aktarılmasında genellikle temel kural ve prensipler ile teknik kabullerinden yarrın tespiti ve çözümünde de kimi güçlükler neden olmaktadır. Bilinen ölçüm aletlerinin yanı sıra, termal görüntüleme tekniklerinden de yararlanılması, sorunların tespiti ve çözümüne yönelik güncel ve etkili bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu yöntem özellikle ısıtmanın yapıldığı kümeslerde, minimum havalandırma uygulamalarının izlenmesi veya hataların tespitinde oldukça etkilidir. Minimum havalandırmadaki hatalar performans kayıplarının yanı sıra, önemli düzeyde maddi kayba da neden olmaktadır. Şimdilik sadece yetiştiricilik faaliyetleri kapsamında ele alınan bu durum, aslında çevre koruma ve küresel ısınma ile de doğrudan ilişkilidir. Konu bu yönüyle, “5627 Sayılı Enerji Verimliliği Kanunu” ve buna bağlı olarak çıkartılan “Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği” ne uyum açısından da büyük önem arz etmektedir. Bildiride minimum havalandırma uygulamaları, kümeslerden elde edilmiş termal görüntülere de yer verilerek farklı yönleriyle irdelenmiştir.

### **Minimum Ventilation Applications and Uses of Thermal Imaging Techniques in Poultry Houses**

#### **Abstract**

Ventilation is one of the essential practices of environmental control poultry house. Ventilation, is the basic function of living things like breathing fresh air instead of the poultry and be in the form of removal of the polluted air can be explained. It seems like a very simple in practice but, ventilation causes a number of physical, chemical and thermodynamic reactions in poultry houses. These reactions are resulted many important changes in environmental conditions like indoor heat-moisture balance and air quality especially. These reactions cannot explain with simple linear functions only. Therefore, basic principles and rules or technical admissions about the ventilation are used for transferring applications to practices. Because of the air is colorless, odorless, and shapeless, the events, observations and explanation of ventilation are usually relative. This situation leads to some difficulties for identification and solution of problems related to ventilation. Utilization of thermal imaging techniques as well as the known measuring instruments appears to be current effective method to identify and solve the problems. This method is very effective for monitoring and determining of the minimum ventilation mistake in poultry houses where heating is applied. Mistakes in the minimum ventilation cause poor performance as well as significant financial losses. Currently, this situation takes into consideration only production practices. Actually, it's directly related to an effective environmental conservation and global warming, and, it has a great importance because of the in terms of compliance with

"The Energy Performance Regulation of Buildings", extracted from the "The Energy Efficiency Law No. 5627", is likely to include the poultry houses in near future. In this paper, minimum ventilation are examined with its different aspects by giving thermal images as well, obtained from poultry houses.

### Giriş

Havalandırmanın temel işlevi solunuma benzer şekilde, kümes içerisindeki kirli havanın uzaklaştırılarak yerine temiz havanın alınması şeklinde açıklanabilir. Basit ve anlaşılır olması adına pratikte bu tip bir tanımlama doğru olmakla birlikte havalandırma kümes içerisinde bir dizi fiziksel, kimyasal ve termodinamik reaksiyonla sonuçlanır.

Mevsim ve iklim kümeslerdeki havalandırmayı belirleyen temel unsurlardır. Bu nedenle havalandırma, genellikle uygulandığı mevsime göre adlandırılır. Minimum havalandırma kış, maksimum havalandırma ise yaz havalandırması olarak da bilinir. Sınıflandırılmada kullanılan diğer bir unsurda mekanizasyondur. Doğal havalandırma ekstra güç kullanılmaksızın sadece pencere vb. havalandırma açıklıkları vasıtasıyla, mekanik (elektriksel) havalandırma fan vb. ekipmanlar yardımı ile ve enerji kullanılarak gerçekleştirilir. Mekanik havalandırma sistemleri, hava akımının yönüne bağlı olarak basıncı (kümes içerisine) veya emici (kümes dışına) tipte olabilir.

Havalandırma süreklilik gerektiren ve tüm kümesler için zorunlu bir uygulamadır. Özellikle büyütme kümeslerde minimum havalandırma uygulamaları çok daha kritik bir öneme sahiptir. Büyütme dönemdeki yetersiz havalandırma dolaylı (performansta gerileme), aşırı havalandırma ise doğrudan maddi kayıplara neden olmaktadır. Doğal olarak, sıcaklıkların oldukça düşük seyrettiği kış mevsimi de ısıtma maliyetlerinin en yüksek olduğu dönemdir. Doğru şekilde uygulanan minimum havalandırma performans artışının yanı sıra, enerjinin etkin kullanımı ile önemli düzeyde tasarruf sağlayarak çevrenin korunmasına katkı sağlar. Bilinçli üreticiler tarafından üzerinde titizlikle durulan konulardan biri olan minimum havalandırma konusu, bu yıl yürürlüğe giren ve muhtemelen kümesleri de kapsayacak olan "5627 Sayılı Enerji Verimliliği Kanunu" ve buna bağlı olarak yürürlüğe giren "Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği" ne uyum açısından da büyük önem arz etmektedir.

Bildiride minimum havalandırma uygulamaları, söz konusu yasa ve yönetmelikte yer alan çeşitli madde ve hükümler de göz önünde bulundurularak farklı yönleriyle irdelenmiş, mevcut kümeslerden elde edilmiş termal görüntülere yer verilmiştir.

### Minimum Havalandırmayı Etkileyen Etmenler

#### Sıcaklık

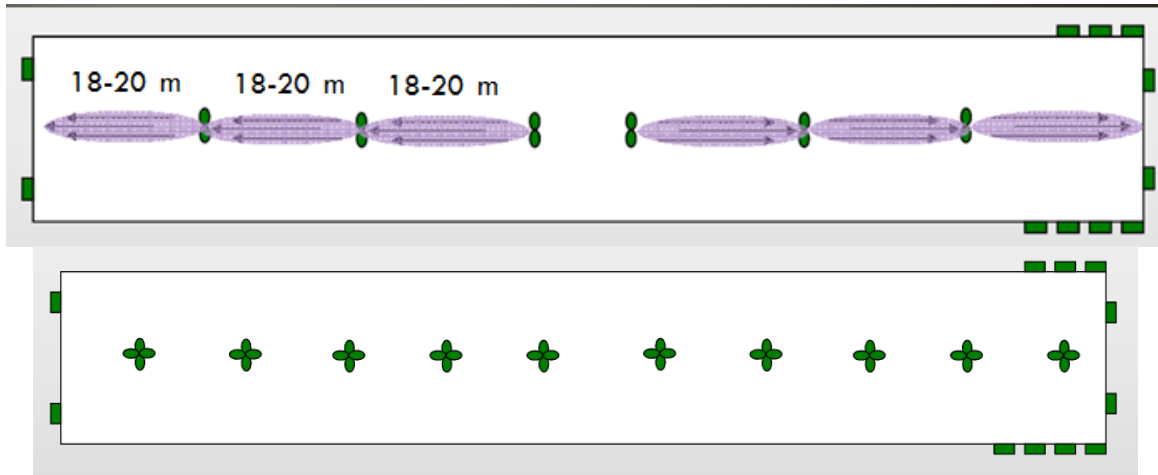
Kuluçkadan çıkışı takip eden ilk iki hafta boyunca civcivler vücut ısı dengesini sağlayacak mekanizmalardan henüz yoksundur. Bu dönemde maruz kalınan yüksek veya düşük çevre sıcaklığı, kanatlıların anlık performansları kadar, gelecekteki performanslarını da olumsuz etkiler. Bu durum yetiştiriciler tarafından iyi bilinmekle birlikte, etkin (hissedilen) sıcaklık konusunda henüz yeterli bilinç oluşturulamamıştır. Oysa kümeslerde sıcaklık denetimi termometre sıcaklığı yerine, etkin sıcaklık üzerinden denetlenmelidir. Etkin sıcaklık oransal nem ve hava hızıdır (rüzgar) tarafından belirlenir. Normal koşullarda nem azaldıkça etkin sıcaklık da azalır. Bunun nedeni kanatlıların buharlaşma (gizli ısı yayılımı) yoluyla da önemli miktarda ısı kaybetmesidir. Özellikle düşük nem koşullarında, gizli ısı kayıplarının toplam ısı kaybı içerisindeki payı çok yüksektir ve bu durum hissedilen sıcaklıkta azalmaya neden olur. Minimum havalandırma koşullarında "rüzgârın serinletme etkisi" genellikle ihmal edilebilir düzeydedir. Ancak ısıtmadan kaynaklanan düşük nemin yarattığı dehidrasyon (su kaybı) kanatlıların önemli miktarda su ve ısı kaybetmesine neden olur. Bu da ölçülen sıcaklık (kuru termometre sıcaklığı) ile etkin sıcaklık arasında ciddi farklar oluşturur. Bu tip olumsuzların yaşanmaması için kümes içi oransal nemin %50-60 sınırları arasında kalması istenir. Oransal nemin %50'nin altına düşmesi sıcaklık gereksinimini 4-6 °C artırırken, %60'ın üzerine çıkması ise aşırı nemden kaynaklan çeşitli sorunlara neden olur. (Tablo 1).

Kümeslerdeki ısı dengesi teoride ısı üretimi ve kayıplarının dengelenmesiyle sağlanır. Hayvanlar kümeslerdeki doğal ısı kaynaklarıdır. Kümeslerde her 1000 kg canlı ağırlık için yaklaşık 4 kwh ısı üretir ve bu da yaklaşık 0,6 litre LPG'den elde edilen ısıya eşdeğerdir. Ancak kış koşullarında sadece hayvanlar tarafından



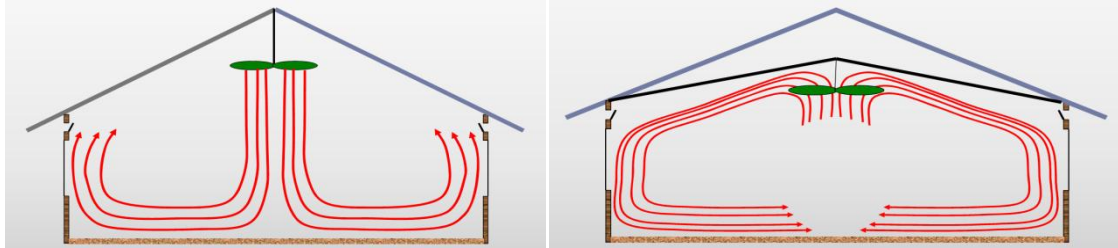
İç perde(ikinci) uygulaması perdeler aracılığıyla ısı kayıplarının azaltılmasına yönelik pratik bir pratik yöntemdir. Ancak pencere ve perde açıklıklarının yalıtımında daha radikal önlemlere başvurularak farkı yapı malzemeleri ile havalandırma açıklıklarının tamamen kapatılması çok daha yararlı olmaktadır. Bu amaçla kullanılacak yapı malzemelerinin seçiminde basit, ucuz ve etkili olanlar tercih edilmelidir.

Kümes içerisindeki hava durağan değildir, ısınan hava yükselir (baca etkisinin fiziksel kuralı). Hava sıcaklığındaki her 5 °C'lik artışın havanın ağırlığında yaklaşık 24 g/m<sup>3</sup>lük bir azalmaya neden olur. Bunun doğal bir sonucu olarak da kışın, ısıtmanın yapıldığı kümeslerde taban ve tavan arasında yaklaşık 4-6 °C'lik bir sıcaklık farkı oluşur ve sıcak hava civcivlerin bulunduğu kümesin tabanında değil, tavanında birikir. Bunun uygulamadaki sonucu da ısıtma masraflarındaki gereksiz artıştır. Kümeslerdeki düşey sıcaklık farklılıklarının önlenmesi için sirkülasyon ve/veya düşey havalandırma fanlarının kullanılması gerekir. Mekanik havalandırmanın önemli unsurlarından olan sirkülasyon fanları genellikle grup halinde çalıştırılarak kümes içerisinde yatay bir hava akımı oluşturulur ve düşey sıcaklık farkının oluşumu engellenir (Şekil 3).

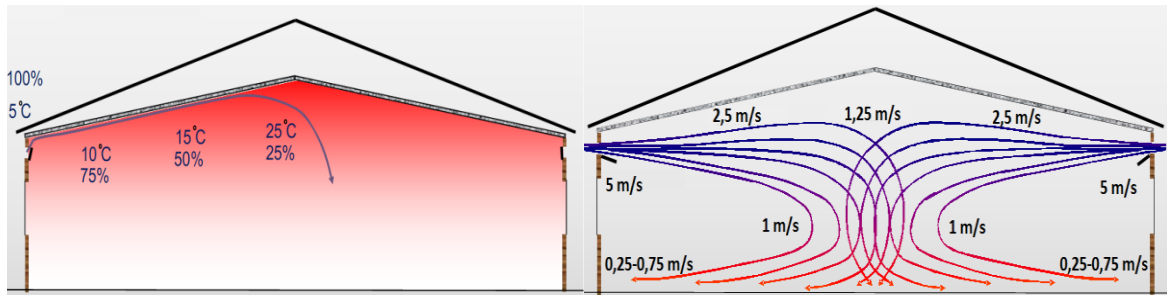


Şekil 3. Sirkülasyon (üstte) ve düşey havalandırma fanlarının (altta) yerleşimi.

Benzer amaçla kullanılan düşey havalandırma fanlarının kullanımında dikkat edilecek husus hava hızı 1 m/s'den daha düşük olmasıdır. Kışın tavan fanların ters yönde (yukarı yönlü) çalıştırılmasıyla bu tip sorunlar önlenebilir (Şekil 4).



Şekil 4. Düşey havalandırma fanları ile sağlanan doğrudan veya dolaylı hava sirkülasyonu.





**Şekil 4.** Minimum havalandırma için tercih edilen hava hızı ile etkin bir nem kontrolü.

Soğuk hava sıcak havadan daha ağırdır ve kış koşullarında kümes içerisine giren temiz (soğuk) havanın doğrudan kümes tabanına, dolayısıyla hayvanlar üzerine yönelir. Özellikle kışın yaşanan bu sorun, soğuk havanın kümes içerisine mümkün olduğunca yukarıdan ve olabildiğince hızlı bir şekilde alınması ile çözülebilir. Bu amaçla minimum havalandırma amaçlı olarak planlanmış havalandırma açıklıkları veya klapeleler kullanılır. Minimum havalandırmada fan kapasitesinin de minimum havalandırma açıklıklarına bağlı olarak planlanması gerekir. Planlamada yüksek kapasiteli standart fanlar yerine, düşük kapasiteli minimum havalandırma fanları tercih edilmelidir. Aksi uygulamaların ani sıcaklık değişimlerine neden olması kaçınılmazdır. Hatta kullanılmayan fan klapeleleri bile önemli miktarda ısı kaybına neden olduğundan tıpkı pencere ve perdelerde olduğu gibi, kışın kullanılmayan fanların da izole edilmeleri gerekir. Homojen bir havalandırma için belirli kümes içerisinde belirli bir statik basıncın sağlanması ve korunması gerekir. Burada havalandırma açıklıklarının boyut ve sayısı ile fan kapasitesi ve sayısının seçimi kritik bir öneme sahiptir. Minimum havalandırma için gerekli fan sayısı ve havalandırma açıklıklarının boyutlandırılmasına ilişkin hesaplama yöntemi "Oransal Nem" alt başlığında sunulmuştur. Hava giriş açıklıklarının alanı ve sayısı kadar tasarımı üzerinde titizlikle durulmalıdır. Tasımda kullanılacak kapak, klape veya panel gibi basit önlemler ile giren havanın kümes tavanına doğru yönlendirilmesi ile kış havalandırmasının başarısını önemli ölçüde artırılabilir. (Şekil 4).

**Oransal Nem**

Kümes içerisindeki nem dengesinin korunabilmesi için öncelikle kümese giren ve kümesten uzaklaştırılan su miktarının kontrol altına alınması gerekir. Kümeslerdeki nemin temel kaynağı hayvanların tükettiği sudur. Kanatlılar tükettikleri her kg yeme karşılık yaklaşık iki kg (1,8 litre) su tüketir. Tüketilen suyun da yaklaşık %75'i kümes içerisindeki havada birikir. Kışın minimum havalandırma zorunlu kılınan da, kümes içerisinde biriken suyun (nemin) uzaklaştırılmasıdır. Kümes içi sıcaklık dengesi sadece ısıtma yapılarak korunabilir ancak, havalandırma yapmaksızın nem dengesinin korunması mümkün değildir, kümes içerisindeki nemin uzaklaştırılması gerekir.

İç ve dış sıcaklık farkının yüksek olması nedeniyle kışın çok az miktardaki hava ile, oldukça etkin bir havalandırma sağlanabilmektedir. Buna rağmen doğal havalandırma koşullarında kümes içindeki sıcaklık ve nem, mekanik havalandırmadaki kadar etkin bir şekilde denetlenemez. Doğal havalandırma kümeslerde, havalandırma minimum düzeyde tutmanın sürekli ve etkili bir yolu yoktur. Kritik bir öneme sahip olan minimum havalandırmanın bakıcı veya doğal olaylar tarafından kontrolü kabul edilemez. Endüstriyel üretimde minimum havalandırmanın elektriksel havalandırma sistemleri ile sağlanması ve otomasyon sistemleri ile denetlenmesi gerekir.

Minimum havalandırma için gerekli hava miktarının belirlenmesi için öncelikle kümese giren (tüketilen) su miktarı saptanmalıdır. Kümeslerde tüketilen su miktarı hayvan sayısı ve yaşına bağlı olarak değişir (Tablo 2).

**Tablo 2.** Yaşa bağlı olarak etlik piliçlerin su tüketimi (1000 piliç/gün)

Yaş, gün	Su Tüketimi, litre	Yaş, gün	Su Tüketimi, litre
0	20	0	20
7	70	7	70
14	130	14	130
21	180	21	180
28	240	28	240
35	275	35	275
42	310	42	310
49	325	49	325

Havanın su tutma kapasitesi ile hava sıcaklığı arasında doğrusal bir ilişki vardır. Hava ısındıkça su tutma kapasitesi artar. 5 °C'de, 100 m<sup>3</sup> hava en fazla (%100 nem) 0,64 l su taşıyabilir. Her 10 °C'lik sıcaklık artışı

havanın su tutma kapasitesini ikiye katlar, bu da nem oranını yarı yarıya azalması anlamına gelir (Tablo 4). Sıcaklık ve nem arasındaki bu ilişki, kümes içi nem dengesinin, çok az miktarda hava değişimi ile sağlanmasına da olanak tanır. Buradaki asıl güçlük sürekli olarak değişen iç ve dış sıcaklık farkına bağlı olarak gerekli hava miktarının saptanmasıdır. Minimum havalandırma kapasitesinin belirlenmesine ilişkin hesaplamalarda, hayvanların tüketmiş oldukları su miktarı, kümes kapasitesi ve iç-dış sıcaklık arasındaki ortalama farklar dikkate alınır.

**Tablo 4.** Sıcaklık ve neme bağlı olarak havanın taşıyabileceği su miktarları (l/100 m<sup>3</sup> hava)

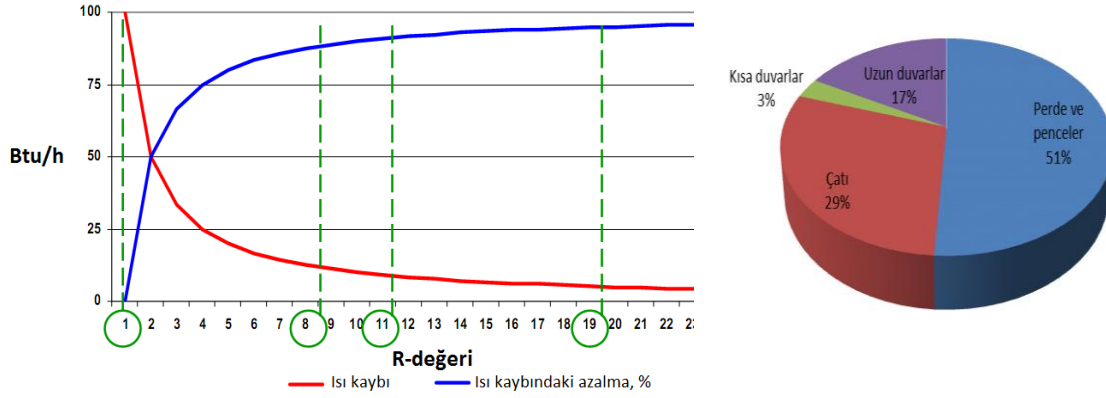
Sıcaklık,	%20	%30	%40	%50	%60	%70	%80	%90	%100
-10 °C	0,04	0,06	0,08	0,09	0,11	0,13	0,15	0,17	0,19
-5 °C	0,06	0,09	0,12	0,15	0,18	0,21	0,24	0,27	0,29
0 °C	0,09	0,13	0,18	0,22	0,27	0,31	0,36	0,40	0,45
5 °C	0,13	0,19	0,26	0,32	0,38	0,45	0,51	0,58	0,64
10 °C	0,18	0,27	0,36	0,45	0,54	0,63	0,72	0,82	0,91
15 °C	0,25	0,37	0,50	0,63	0,75	0,88	1,01	1,14	1,27
20 °C	0,34	0,52	0,69	0,86	1,04	1,22	1,39	1,57	1,75
25 °C	0,46	0,70	0,94	1,17	1,41	1,66	1,90	2,14	2,39
30 °C	0,63	0,94	1,26	1,58	1,91	2,24	2,57	2,90	3,24
35 °C	0,83	1,25	1,68	2,11	2,55	2,99	3,44	3,89	4,35

Nem dengesi için gerekli minimum hava değişim kapasitesi fan kapasitesine veya kümes taban alanına bağlı olarak belirlenir. Piyasadaki standart minimum havalandırma klapelerinin kapasitesi 1100–2200 m<sup>3</sup>/h'tir. Etlik piliç yetiştiriciliğinde her 1 m<sup>2</sup> kümes taban alanı için gerekli minimum hava miktarının 60-70 m<sup>3</sup>/h ve her 1 m<sup>2</sup> havalandırma açıklığından sağlanabilecek hava miktarı ise 13 500–14 000 m<sup>3</sup>/h'tir. Havalandırma açıklıklarının gerektiğinden daha büyük veya daha çok sayıda planlanması statik basınçta ve hava giriş hızında düşüşe neden olur.

#### Yalıtım

Etlik piliç kümeslerinde etkin ve ekonomik bir havalandırmadan söz edebilmek için mutlaka yalıtım yapılmalıdır. Özellikle de kümesin en büyük yüzey alanı oluşturan çatının yalıtımı, kümesler için zorunlu bir uygulamadır. Soğuk bölgelerde kurulacak kümeslerde R-değerinin duvarlarda 8-11 arasında, çatıda ise 11'den az olmaması gerekir (Şekil 5). Bu yıl yürürlüğe giren "5627 Sayılı Enerji Verimliliği Kanunu" ve kapsamda uygulanacak olan "Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği" ne göre, en geç 2017 yılına kadar aşağıda belirtilen yapıların dışındaki tüm binalar için Enerji Kimlik Belgesi (EKB) çıkarılacaktır: Sanayi alanlarında üretim faaliyetleri yürütülen binalar; Planlanan kullanım süresi iki yıldan az olan binalar; Toplam kullanım alanı 50 m<sup>2</sup>'nin altında olan binalar; Seralar; atölyeler; Münferit olarak inşa edilen ve ısıtılmasına, soğutulmasına gerek duyulmayan depo, ardiye, ahır, ağıl gibi binalar; Mücavir alan dışında kalan ve toplam inşaat alanı 1.000 m<sup>2</sup>'den az olan binalar.

EKB binalarda enerjinin ve enerji kaynaklarının etkin ve verimli kullanılmasına, enerji israfının önlenmesine ve çevrenin korunmasını sağlamak için, asgari olarak, binanın enerji ihtiyacı ve enerji tüketim sınıflandırması, yalıtım özellikleri ve ısıtma ve/veya soğutma sistemlerinin verimi ile ilgili bilgileri içeren bir belgedir ve kapsamının kümesleri de kapsayacak şekilde genişletilmesi olasıdır.



**Şekil 5.** R değeri ve ısı kaybı arası ilişki ve kümeslerdeki ısı kayıplarının oransal dağılımı

### Sonuç

Tavukçulukta tasarruf önlemleri-yöntemleri tanıtılmalı ve teşvik edilmelidir. Kümeslerde yalıtım konusu iyi irdelenmeli, özellikle de büyütme kümeslerinde uyulması gereken yalıtım standartları belirlenmeli, en azından çatı yalıtımında asgari standartlar sağlanmalıdır. Kümeslerin planlanmasında yaz havalandırması kadar, kış havalandırması üzerinde de durulmalı ve ısı kayıplarının en aza indirgenmelidir. Özellikle etlik piliç sektöründe ve diğer civciv büyütme kümeslerinde minimum havalandırma uygulamaları büyük bir titizlikle planlanmalı, uygulanmalı, izlenmeli ve yönetilmelidir. Minimum havalandırma uygulamalarında mutlaka mekanik havalandırma sistemleri tercih edilmeli ve otomatik kontrol sistemlerinden olabildiğince yararlanılmaya çalışılmalıdır. Üreticiler havalandırma ve enerji tasarrufunun küresel ısınmaya etkileri konusunda bilinçlendirilmeli, bu konuda farkındalık yaratılmasına yönelik çaba ve girişimler desteklenmelidir.

### Kaynaklar

- Altan, A., Bayraktar, H., 1995. Tavuk Kümeslerinde Yalıtım, Hayvansal Üretim, S: 36, s: 33-39.
- Altan, A., Demircioğlu, A., Bayraktar, H., 1996. Sera Tipi Kümeslerin Teknik Özellikleri, Çiftlik Dergisi. S: 145, s: 44-48.
- Altan, A., Bayraktar, H., 1999. Tavan Fanları. Çiftlik Dergisi, S: 183, s: 43-45.
- A. Altan, H. Bayraktar, 2009. Bölüm 6. Kümesler ve Donanımları, Sarıca, M., Türkoğlu, M. (Ed.), Tavukçuluk Bilimi "Yetiştirme, Besleme, Hastalıklar" (3. Basım)., Ankara, Bey Ofset Matbaacılık, 2009, s: 185-238.
- Bayraktar, H., 2011. Etlik Piliç Kümeslerinde kış havalandırması 1. Tarım Günlüğü Dergisi. 1(2):92-104.
- Bayraktar, H., 2011. Etlik Piliç Kümeslerinde kış havalandırması 2. Tarım Günlüğü Dergisi. 1(3):96-102.
- Class Notes, Spreadsheets, and Exercises, 2010. Cold Weather Ventilation Workshop, November 1, 2010 The Driftmier Engineering Center, University of Georgia, College of Agricultural and Environmental Sciences.



## Japon Bildircinlarında (*Coturnix coturnix japonica*) Çıkış Ağırlığının Gelişme ve Yumurta Verim Özelliklerine Etkisi

Aydın İpek<sup>1\*</sup>, Ümran Şahan<sup>1</sup>, Bilgehan Yılmaz Dikmen<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Bursa

<sup>2</sup>Uludağ Üniversitesi Keles Meslek Yüksekokulu, Bursa

\*e-posta: [aipek@uludag.edu.tr](mailto:aipek@uludag.edu.tr); Tel:+90 (224) 294 15 57; Fax: +90 (224) 442 81 52

### Özet

Çıkış ağırlıklarına göre Japon bildircinleri 3 guruba ayrılmıştır (1.grup 5.5-6.2 g; 2.grup 6.3-7.0 g ve 3.grup 7.1-7.8 g). Büyütme döneminde çıkış ağırlığının canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma üzerine etkisi önemli bulunmuştur ( $P<0.01$ ). Ölüm oranı üzerine çıkış ağırlığının etkisi ise önemsizdir. Büyütme dönemi sonunda (5. hafta) her guruptaki dişi bildircinler yumurtlama kafeslerine yerleştirilmişlerdir. Çıkış ağırlığının cinsel olgunluk yaşı ve ağırlığı üzerine etkisi önemli bulunmuştur ( $P<0.01$ ). Deneme gruplarındaki cinsel olgunluk yaşı 1., 2. ve 3. grupta sırasıyla 43.6, 42.0, 41.6 gün olarak, cinsel olgunluk ağırlığı da aynı sıra ile  $181.4 \pm 5.12$ ,  $194.7 \pm 5.68$ ,  $203.4 \pm 6.94$  g olarak saptanmıştır. Deneme grupları arasında 8. haftadan başlayarak 24.haftaya kadar belirlenen yumurta verimleri ve yumurta ağırlık ortalamaları bakımından farklılıklar önemli bulunmuştur ( $P<0.01$ ). İncelenen bütün haftalarda en yüksek yumurta verimi ve yumurta ağırlık ortalaması çıkış ağırlığı en yüksek olan gruptaki bildircinlerde elde edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Japon bildircini, çıkış ağırlığı, canlı ağırlık, yumurta verimi

### The Effect of Hatching Weight on Growth and Egg Production Traits in Japanese Quails (*Coturnix coturnix japonica*)

#### Abstract

Japanese Quails were separated into 3 weight groups depending on hatching weight (1<sup>st</sup> group 5.5-6.2 g, 2<sup>nd</sup> group 6.3-7.0 g and 3<sup>rd</sup> group 7.1- 7.8 g). The effect of hatching weight on mean live weight, weight gain, feed consumption and feed conversion during the rearing period was found significant ( $P<0.01$ ). The effect of hatching weight on mortality was not significant. Females in each group were placed in cages at the end of the rearing period (5<sup>th</sup> week). The effect of hatching weight on the age and weight at sexual maturity was found significant ( $P<0.01$ ). Mean age of females at sexual maturity was found as 43.6, 42.0 and 41.6 days in the 1<sup>st</sup>, 2<sup>nd</sup> and 3<sup>rd</sup> groups, respectively. Sexual maturity weight of the female was found as  $181.4 \pm 5.12$ ,  $194.7 \pm 5.68$  and  $203.4 \pm 6.94$  g, respectively. The highest egg production and mean egg weights were obtained with the highest hatching weight group.

**Key words:** Japanese Quail, hatching weight, body weight, egg production

#### Giriş

Bildircin, generasyonlar arası süresinin kısalığı, seleksiyon sonuçlarının kısa sürede alınabilmesi ve genetik ıslah çalışmalarına uygunluğu nedeniyle kanatlı hayvan yetiştiriciliğinde model hayvan olarak önem kazanmıştır (Testik ve ark., 1993; Koçak ve Özkan,2000). Bildircinlerde değişik şartlarda ve çeşitli metotlarla seleksiyon denemeleri yapılmış, farklı çevre şartlarına çabuk adapte oldukları ve seleksiyona iyi cevap vererek hat oluşturmaya yatkınlık gösterdikleri anlaşılmıştır (Marks, 1980; Okamoto, 1981; İnal ve ark., 1996 ).

Bildircinlerde gerek canlı ağırlık gerek yumurta veriminin iyileştirilmesi yönünde birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmaların bir kısmında çevrenin iyileştirilmesi, bir kısmında da genetik yapının iyileştirilmesi üzerinde durulmuştur (Koçak ve ark., 1995).

Çıkış ağırlığı, yumurta ağırlığındaki artışla doğru orantılı olarak artış göstermez (Shanawany, 1987). Japon bildircinlerinde yapılan bir çalışmada yumurta ağırlığının çıkış ağırlığını etkilemediği sonucuna varılmıştır (Altan ve ark., 1995).

Uluocak ve ark., 1995, Japon bıldırcınlarında çıkış ağırlığına göre ayrılan gruplarda 6. hafta sonu canlı ağırlık ortalamaları 157.3 g, 165.2 g, 173.7 g olarak bildirilmiş ve çıkış ağırlığı en fazla olan grubun tüm haftalarda diğer gruplardan önemli düzeyde farklı canlı ağırlık gösterdiği vurgulanmıştır. Bıldırcınlarda 38. gün canlı ağırlığı arttıkça daha erken eşeyssel olgunluğa ulaştıkları, yumurta verimleri ve ilk on yumurta ağırlığının önemli düzeyde arttığı bildirilmektedir (Koçak ve ark., 1995). Arıtürk ve ark. (1980) farklı çevre koşulları altında bıldırcınlarda 3. ve 6. hafta canlı ağırlıkları arasında ve canlı ağırlık ile yumurta ağırlığı arasında önemli pozitif korelasyon olduğunu belirtmişlerdir.

Bu araştırma Japon bıldırcınlarında çıkış ağırlığının gelişme ve yumurta verim özelliklerine etkisini araştırmak amacıyla yürütülmüştür.

### Materyal ve Yöntem

Araştırmada benzer bakım ve besleme şartları altında yetiştirilen 15 haftalık damızlık anaçların yumurtalarından çıkan 360 adet civciv kullanılmıştır. Yumurtadan çıkan civcivler 0.01 g hassas dijital terazide tartılarak, 1.grup 5.5-6.2 g; 2.grup 6.3-7.0 g ve 3.grup 7.1-7.8 g olmak üzere her grupta 120 adet civciv olacak şekilde 3 gruba ayrılmıştır.

Bıldırcınlar civciv ağırlık gruplarına göre ayrıldıktan sonra kanat numarası takılmıştır. Gruplar büyütme kafeslerine tesadüfi olarak erkek dişi karışık 30 adet olarak yerleştirilmiş ve deneme 4 tekerrür olarak yürütülmüştür. Büyütme döneminde yetiştirmeye alınan gruplardaki civcivler her hafta bireysel olarak tartılarak canlı ağırlık artışları kaydedilmiş ve tartımlar 0.01 g duyarlılıkta yapılmıştır. Guruplara yem sabah ve akşam tartılarak verilmiş ve her hafta sonunda her bir grubun yemliğinde kalan yem tartılarak grup düzeyinde haftalık yem tüketimleri belirlenmiştir. Gruplardaki ölümler kaydedilerek haftalık ölümler hesaplanmıştır.

Büyütme dönemi sonunda ise (5. Hafta) her gruptaki dişi bıldırcınlar ayrılmış ve her bir yumurtlama kafesine 20 adet bıldırcın yerleştirilerek deneme bu dönemde 3 tekerrür olarak sürdürülmüştür. Cinsel olgunluk yaşı ve cinsel olgunluk ağırlıkları her kafeste ilk yumurtanın görüldüğü yaş olarak değerlendirilmiş ve bu durum % 5 yumurta veriminin karşılığını oluşturmuştur. Deneme gruplarına göre yumurta verimi ve yumurta ağırlık ortalamaları 8. haftadan başlayarak 4 hafta aralıklar ile 24. haftaya kadar ilgili hafta boyunca tavuk/gün ilkesine göre hesaplanmıştır. Büyütme döneminde bıldırcınların beslenmesinde %23 HP ve 3050 kcal ME/kg içeren etçi civciv başlangıç yemi 6. haftadan itibaren yumurtlama dönemi içerisinde %18 HP ve 2700 kcal/ME kg içeren yumurta tavuğu yemi kullanılmıştır.

Araştırma tesadüf parselleri deneme deseninde yürütülmüştür. İstatistik analizlerin değerlendirilmesinde Minitab (1991) paket programı kullanılmıştır. Ortalamalar arasındaki farklılıkların karşılaştırılmasında Duncan testi yapılmıştır. Ölüm oranlarının belirlenmesinde Khi-kare analizi kullanılmıştır.

### Bulgular

Araştırmada civciv çıkış ağırlık gruplarına ait canlı ağırlık değerleri Çizelge 1’de, Çıkış ağırlığının canlı ağırlık ortalamaları üzerine etkisi önemli bulunmuştur ( $P<0.01$ ). Canlı ağırlık ortalaması en düşük 1. grup civcivlerde saptanırken en yüksek canlı ağırlık ise 3. grupta belirlenmiştir.

Civciv çıkış ağırlık gruplarına ait canlı ağırlık artışları haftalık dönemler halinde Çizelge 2’de verilmiştir. İncelenen dönemler içinde 22-28’ inci günler hariç bütün dönemlerde gruplar arasında canlı ağırlık artışları önemli bulunmuştur( $P<0.01$ ). En yüksek canlı ağırlık artışı 3. grupta saptanmıştır.

Çizelge 1: Deneme Gruplarının Canlı Ağırlık Ortalamaları (g)

Gruplar	1.Gün	7.Gün	14.Gün	21.Gün	28.Gün	35.Gün
	**	**	*	**	**	**
1.Grup	5.8±0.2c	20.7±0.8c	60.8±1.8bc	86.8±2.1c	127.5±2.0c	151.2±4.2c
2.Grup	6.6±0.3b	24.7±0.8b	63.5±1.9b	94.0±2.9b	134.6±3.1b	165.1±4.6b
3.Grup	7.4±0.5a	27.9±0.9a	68.8±1.9a	99.8±3.7a	140.3±3.4a	172.8±5.8a

a,b,c; Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir. \* $P<0.05$ ; \*\*  $P<0.01$

1.grup 5.5-6.2 g; 2.grup 6.3-7.0 g ; 3.grup 7.1-7.8 g.

Çizelge 2: Deneme Gruplarının Canlı Ağırlık Artış Ortalamaları (g)

Gruplar	0-7.Gün	8-14.Gün	15-21.Gün	22-28.Gün	29-35.Gün
	**	**	**	ÖD	**
1.Grup	14.9±0.1c	40.1±0.8b	26.0±0.9c	40.7±1.1	23.7±0.9c
2.Grup	18.1±0.2b	38.8±0.6c	30.5±0.4ab	40.6±1.6	30.5±1.4b
3.Grup	20.5±0.3a	40.9±0.7a	31.0±0.5a	40.5±1.5	32.5±1.7a

a,b,c; Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir. \*\* P<0.01 Ö.D: Önemli değil 1.grup 5.5-6.2 g; 2.grup 6.3-7.0 g ; 3.grup 7.1-7.8 g.

Gruplara ait 35 gün eklemeli yem tüketimi, yemden yararlanma oranı ve ölüm oranına ait değerler Çizelge 3'te verilmiştir. Cıvıv çıkış ağırlığının eklemeli yem tüketimi üzerine etkisi önemli bulunmuştur (P<0.01). En yüksek yem tüketimi 3. grupta saptanmış en düşük yem tüketimi ise 1. grupta belirlenmiştir. Cıvıv çıkış ağırlık gruplarının yemden yararlanma oranı üzerine etkisi önemlidir (P<0.05). En kötü yemden yararlanma oranı 1. grupta belirlenirken yemden yararlanma oranları bakımından 2. grup ve 3. grup arasında istatistiki olarak önemli bir farklılık görülmemiştir. Ölüm oranı üzerine cıvıv çıkış ağırlığının etkisi önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 3: Deneme Gruplarına Ait 35. Gün Eklemeli Yem Tüketim Ortalamaları(g),Yemden Yaralanma Oranı ve Ölüm Oranı (%)

Gruplar	35. Gün Eklemeli Yem Tüketimi	Yemden Yaralanma Oranı	Ölüm Oranı
	**	*	Ö.D
1.Grup	528.2±9.3c	3.63±0.2b	5.83±2.1
2.Grup	555.6±12.4b	3.50±0.2a	3.33±1.6
3.Grup	578.4±15.3a	3.50±0.2a	1.66±1.2

a,b,c; Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir. \*P<0.05; \*\* P<0.01 Ö.D: Önemli değil; 1.grup 5.5-6.2 g; 2.grup 6.3-7.0 g ; 3.grup 7.1-7.8 g.

Deneme gruplarında belirlenen cinsel olgunluk yaşı ve cinsel olgunluk ağırlık değerleri çizelge 4' te verilmiştir. Deneme grupları arasında cinsel olgunluk yaşı ve cinsel olgunluk ağırlıkları arasındaki fark önemli bulunmuştur (P<0.01). Deneme gruplarındaki cinsel olgunluk yaşları 1., 2. ve 3. gruplarda sırasıyla 43.6, 42.0, 41.6 gün olarak, cinsel olgunluk ağırlıkları da aynı sıra ile sırasıyla 181.4± 5.12, 194.7±5.68, 203.4±6.94 g olarak saptanmıştır.

Çizelge 4: Deneme Gruplarına Ait Cinsel Olgunluk Yaşı (Gün) ve Cinsel Olgunluk Ağırlığı(g)

Gruplar	Cinsel Olgunluk Yaşı	Cinsel Olgunluk Ağırlığı
	**	**
1.Grup	43.6±1.3a	181.4±5.1c
2.Grup	42.0±1.3b	194.7±5.7b
3.Grup	41.6±1.2b	203.4±6.9a

a,b,c; Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir. \*\* P<0.01 Ö.D: Önemli değil; 1.grup 5.5-6.2 g; 2.grup 6.3-7.0 g ; 3.grup 7.1-7.8 g.

Deneme gruplarının % yumurta verimi ve yumurta ağırlık değerleri Çizelge 5' te verilmiştir Deneme grupları arasında 8. haftadan başlayarak 24.haftaya kadar belirlenen yumurta verimleri ve yumurta ağırlık ortalamaları arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur. İncelenen bütün haftalarda en yüksek yumurta verimi ve yumurta ağırlık ortalaması 3. gruptaki çıkış ağırlığı yüksek olan bildircinlerde belirlenmiştir.

Bölüm 1.02 Çizelge 5: Deneme Gruplarına Ait % Yumurta Verimi ve Yumurta Ağırlık Değerleri

Gruplar	% Yumurta verimi					Yumurta Ağırlığı				
	Yaş (Hafta)					Yaş (Hafta)				
	8	12	16	20	24	8	12	16	20	24
	**	**	*	*	**	**	*	*	*	*
1.Grup	18.2±1.1c	28.7±1.6c	60.8±1.6ab	72.4±1.7ab	70.1±1.7b	8.12±0.1c	9.17±0.2c	9.72±0.1c	10.29±0.1b	11.00±0.1c
2.Grup	20.6±1.2b	30.8±1.7b	62.3±1.8a	73.4±1.7a	72.3±1.7a	8.98±0.1b	9.48±0.2b	10.17±0.1b	11.08±0.1a	11.37±0.2b
3.Grup	22.3±1.3a	34.2±1.9a	63.8±1.9a	74.5±2.1a	72.8±1.8a	9.35±0.2a	9.88±0.3a	10.84±0.1a	11.25±0.2a	11.86±0.2a

a,b,c; Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir. \*P<0.05; \*\* P<0.01 Ö.D: Önemli değil.  
1.grup 5.5-6.2 g; 2.grup 6.3-7.0 g; 3.grup 7.1-7.8 g.

### Tartışma

Araştırmada Japon bıldırcınlarında çıkış ağırlığının artışı ile canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışı yükselmiş, yemden yararlanmada artış belirlenmiştir. Marks (1975), Japon bıldırcınlarında çıkış ağırlığı ile 14 ve 28. gün ağırlıkları arasında önemli korelasyonlar olduğunu bildirmiştir. Laskey ve Edens (1985), Japon bıldırcınlarını çıkış ağırlıklarına göre sınıflandırılarak çıkış sonrası büyüme oranlarını incelemiş, bıldırcınlarda civiv çıkış ağırlığının 68. gün canlı ağırlığına etkisinin önemli olduğunu belirtmişlerdir. Deaton ve ark. (1979), çıkış ağırlığının 12. ve 18. haftada ticari yumurtacı piliçlerin canlı ağırlıklarında etkili olduğunu vurgulamışlardır. Araştırmacıların sonuçları araştırmadan elde edilen bu bulguları desteklemektedir. Çıkış ağırlığının ölüm oranı üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur.

Bıldırcınlarda yumurta veriminin belirleyici özelliklerinden olan cinsel olgunluk yaşı, ilk yumurtanın görüldüğü yaş olarak değerlendirilmiş ve cinsel olgunluk yaşı 1, 2 ve 3 grupta sırasıyla 43.6, 42.0, 41.6 gün olarak saptanmıştır. İlk yumurtlama yaşı sadece dişilerin cinsel olgunluk yaşını göstermesi açısından önem taşımaktadır. Çıkış ağırlığının artışına bağlı olarak cinsel olgunluk yaşının kısaldığı cinsel olgunluk ağırlığının ise arttığı gözlenmiştir. Bıldırcınlarda ilk yumurtlama yaşını Nazlıgül ve ark. (2001), 43. gün olarak belirlemişlerdir. Bu sonuç araştırmada 2 inci ve 3 üncü gruplardan elde edilen sonuçlardan daha yüksek 1 inci gruptan ise daha düşük bir değerdir. Bunun yanısıra Testik ve ark. (1993), Alman orjinli Japon bıldırcınlarda cinsel olgunluk yaşını 48 ve 49 gün, Fransa orjinli bıldırcınlarda ise 60.05 gün, Koçak ve ark. (1995), ise 58 gün olarak belirtmişlerdir. Araştırmada cinsel olgunluk yaşı bakımından elde edilen sonuçlar bu araştırmacıların sonuçlarından daha kısa bulunmuştur.

Deneme grupları arasında 8. haftadan başlayarak 24. haftaya kadar belirlenen yumurta verimleri ve yumurta ağırlık ortalamaları bakımından farklılıklar önemli bulunmuştur (P<0.01). İncelenen bütün haftalarda en yüksek yumurta verimi ve yumurta ağırlık ortalaması 3. grupta çıkış ağırlığı yüksek olan bıldırcınlarda elde edilmiştir. Japon bıldırcınlarında değişik yaş ve sürelerde tespit edilen dişi/gün ilkesine göre ortalama yumurtlama randımanı 90 günlük verim periyodunda %71.18-77.19 (Aritürk ve ark., 1980), 5-28 haftalar arası %90.2 (Gerken ve ark., 1988), 8-24 haftalar arası % 87.5-96.0 arasında (Vilchez ve ark., 1991) ifade edilmiştir. Darden ve Marks (1988), 1-11 generasyonlar arasındaki ortalama yumurta verimini hafif hatta %71.1, ağır hatta %75.5 olarak bildirmişlerdir. Nestor ve Bacon (1982), hafif ve ağır hatların, kontrol hattından daha düşük yumurta verimine sahip olduklarını Praharaj ve ark. (1990), 16 haftalık yaşta ağır hattın kontrol hattından 3.8 adet daha az yumurta verdiğini Marks (1991), ise 12-20 generasyonlar arasında ağır hattın %74.4 hafif hattın %71.3 yumurta verimine sahip olduğunu belirtmişlerdir. Bıldırcınlarda yumurta verimini Koçak ve ark. (1995), 25 haftalık dönemde 83.97 adet, Jonda (1977), yıllık 245 adet olarak bildirmişlerdir. Araştırma sonunda bulunan yumurta verim değeri yıllık periyot düşünüldüğünde literatür bildirişlerdeki değerler ile pozitif ve negatif yöndeki küçük farklılıklar dışında benzerlik göstermektedir. Dişi kanatlılarda vücut ağırlığı ile yumurta ağırlığı arasında yüksek düzeyde bir genetik ilişki olduğu, ağır hayvanların yumurtalarının daha ağır olduğu bildirilmektedir (Leeson ve ark., 1991; Altan ve Oğuz, 1996; Altan ve ark., 1998; Türkmüt ve ark., 1999) araştırmada yumurta ağırlığı ile ilgili sonuçlar bu bildirişler ile benzerdir.

Sonuç olarak Japon bıldırcınlarında civciv çıkış ağırlığının gelişme ve yumurta verim özelliklerine önemli bir etkisinin bulunduğu belirlenmiştir. Bu nedenle Japon bıldırcınlarında çıkış ağırlığını artırmaya yönelik olarak yapılacak çalışmalar üretimde verimliliği artıracaktır.

#### Kaynaklar

- Altan, Ö., İ. Oğuz ve P. Settar, 1995. Japon Bıldırcınlarında Yumurta Ağırlığı ile Özgül Ağırlığının Kuluçka Özelliklerine Etkileri. *Tr. J. Agric. Forest.*, 19:219-222.
- Altan, Ö. ve İ. Oğuz, 1996. Canlı Ağırlık Yönünde Seçilmiş ve Seçilmemiş Bıldırcın (*Coturnix coturnix japonica*) Hatlarında Sıcak Stresinin Asit-Baz Dengesi ve Kimi Yumurta Verim Özellikleri Üzerine Etkileri. *Tr. J. Vet. Anim. Sci.*, 20: 211-214.
- Altan, Ö., İ. Oğuz Ve Y. Akbaş, 1998. Japon Bıldırcınlarında (*Coturnix coturnix japonica*) Canlı Ağırlık Yönünde Yapılan Seleksiyonun ve Yaşın Yumurta Özelliklerine Etkileri. *Tr. J. Vet. Anim. Sci.*, 22: 467-473.
- Aritürk, E., F.T. Aksoy ve E. Şengör, 1980. Bıldırcınlarda (*Coturnix coturnix japonica*) Kalıtım Dereceleri ve Çeşitli Korelasyonların Saptanmasında Çevre Şartlarının Etkisi. *A.Ü. Vet. Fak. Derg.*, 27(3-4): 528-539.
- Darden, J.R. and H.L. Marks, 1988. Divergent Selection for Growth in Japanese Quail Under Split and Complete Nutritional Environments. 1. Genetic and Correlated responses to Selection. *Poult. Sci.*, 67: 519-529.
- Deaton, J.V., J.L. Mc Naughton and F.N. Reece, 1979. Relationship of Initial Chick Weight of Egg Type Pullets. *Poult. Sci.*, 58(4):960-962.
- Gerken, M., H. Bamberg and J. Petersen, 1988. Studies of The Relationship Between Fear-Related Responses and Production Traits in Japanese Quail (*Coturnix coturnix japonica*) Bidirectionally Selected for Dustbathing Activity. *Poult. Sci.*, 67:1363-1371.
- İnal, Ş., S. Dere, K. Kırıkçı ve C. Tepeli, 1996. Japon Bıldırcınlarında (*Coturnix coturnix japonica*) Canlı Ağırlığa Göre Yapılan Seleksiyonun Yumurta Verimi, Yumurta Ağırlığı, Fertilite, Kuluçka Randımanı ve Yaşama Gücüne Etkileri. *Vet. Bil. Derg.*, 12(2):5-14.
- Jonda, R., 1977. Some Observations on the Performance of Japanese Quail. *Poult. abst.*, 3:1445.
- Koçak, C., Ö. Altan ve Y. Akbaş, 1995. Japon Bıldırcınlarının Çeşitli Verim Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. *Tr. J. Vet. Anim. Sci.*, 19: 65-71.
- Koçak, Ç. ve S. Özkan, 2000. Bıldırcın, Sülün ve Keklik Yetiştiriciliği. *E.Ü.Z.F. Yayın No.*:538
- Laskey, J.W. and F.W. Edens, 1985. Hatch Weight Selection: Effect on Post - Hatch Growth in The Japanese Quail (*Coturnix coturnix japonica*). *Comp. Biochem. Physiol.*, 82A(1):101-104.
- Leeson, S., L. Coston and J.D. Summers, 1991. Significance of Physiological Age of Leghorn Pullets in Terms of Subsequent Reproductive Characteristics and Economic Analysis. *Poult. Sci.*, 70:37-43.
- Marks, H.L., 1975. Relationships of Embryonic development to Egg Weight, Hatch Weight and Growth in Japanese Quail. *Poult. Sci.*, 54:1257-1262.
- Marks, H.L., 1980. Reverse Selection in a Japanese Quail Line Previously Selected for Four Week Body Weight. *Poult. Sci.*, 59:1149-1154.
- Marks, H.L., 1991. Divergent Selection For Growth in Japanese Quail Under Split and Complete Nutritional Environments 4. Genetic and Correlated Responses From Generations 12-20. *Poult. Sci.*, 70:453-462.
- Minitab, 1991. Minitab Reference Manual Minitab Inc.State Coll. PA 16801 USA.
- Nazlıgül, A., K. Türkyılmaz ve H.E. Bardakçioğlu, 2001. Japon Bıldırcınlarında (*Coturnix coturnix japonica*) Bazı Verim ve Yumurta Kalite Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. *Tr. J. Vet. Anim. Sci.*, 25:1007-1013.
- Nestor, K.E. and Bacon, W.L., 1982 Divergent Selection for Body Weight and Yolk Precursor in *Coturnix coturnix japonica* 3. Correlated Responses in Mortality, Reproduction Traits and Adult Body Weight. *Poult. Sci.*, 61:2137-2142.
- Okamoto, S., 1981. Indirect Responses to Selection for 6 Week Body Weight in Japanese Quail (*Coturnix coturnix japonica*) Under two Nutritional Environments. *Bullet. Agric. Faculty., Saga, University.* 51:39-46.
- Praharaj, N.K., V. Ayyagari and S.C. Mohapatra, 1990. Studies on Production and Growth Traits in Quails (*Coturnix coturnix japonica*). *Indian J. Poult. Sci.*, 25(1):1-7.



- Shanawany, M.M., 1987. Hatching Weight in Relation to Egg Weight in Domestic Birds. *World's Poult. Sci.*, 43:107-115.
- Testik, A., N. Uluocak ve M. Sarıca, 1993. Değişik Genotiplerdeki Japon Bildircinlarının (*Coturnix coturnix japonica*) Bazı Verim Özellikleri. *Tr. J. Vet. Anim. Sci.*, 17: 167-173.
- Türkmüt, L., Ö. Altan, İ. Oğuz ve S. Yalçın, 1999. Japon Bildircinlarında Canlı Ağırlık İçin Yapılan Seleksiyonun Üreme Performansı üzerine Etkileri. *Tr. J. Vet. Anim. Sci.*, 23: 229-234.
- Uluocak, A.N., F. Okan, H. Nacar ve S. Canoğulları, 1995. Bildircinlarda Damızlık Yumurta Ağırlığının Kuluçka Sonuçlarına, Çıkış Ağırlığına ve Çıkış Ağırlığının Besi Özelliklerine Etkisi. *Ç.Ü.Z.F. Derg.*, 10(4): 67-79.
- Vilchez, C., S.P. Touchburn, E.R. Chavez and C.W. Chan, 1991. Effect of Feeding Palmitic, Oleic and Linoleic Acids to Japanese Quail Hens (*Coturnix coturnix japonica*) 1.Reproductive Performance and Tissue Fatty Acids. *Poult.Sci.*, 70:2484-2493.



## **Van Muradiye, Çaldıran, Erciş ve Doğubeyazıt Yörelerinde Kuş Gribinden Sonra Kanatlı Yetiştiriciliğinin Durumu**

**Bünyamin Söğüt, Melike Güleşce**

Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, BİNGÖL

### **Özet**

Bu çalışma, Kuş gribinin Doğu Anadolu'da görülmesinin ardından Doğubeyazıt, Çaldıran, Muradiye, Erciş ve Van Merkezinde insanların kanatlı hayvan yetiştiriciliğinin mevcut durumu ve bu hastalıktan nasıl etkilendiğine dair bilgiler elde edilmesi amacıyla yapılmıştır. Bu araştırma, her ilçede şansa bağlı olarak seçilen 10 köy, her köyde ve Van merkezinde 10 çiftçi olmak üzere toplam 410 kişi üzerinde yapılmıştır. Çiftçilere kuş gribinden önce ve sonra kanatlı hayvanların varlığı, kanatlı hayvan et-yumurta tüketim alışkanlıkları ve kuş gribinin insanlar üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla toplam 35 soru yöneltilmiştir.

Araştırmanın sonucunda, söz konusu araştırmanın yapıldığı bölgede kuş gribinin görülmesi hayvan sayısında, yumurta ve et tüketiminde azalmaya neden olmuş, ancak bu olumsuz etki kısa sürede giderilmiştir.

Sonuç olarak, kırsal kesimde yaşayan insanlar gerek kırmızı etin pahalı olması yanında geleneksel kanatlı yetiştiriciliğinin ucuz olmasından ve gerekse ekonomik olarak gelir seviyelerinin düşük olmasından dolayı ucuz bir hayvansal protein kaynağı bu hayvanları yetiştirmenin zorunlu olduğu kanaatini taşıdıkları bu araştırmanın sonuçlarına dayanılarak söylenebilir

**Anahtar Kelimeler:** Kuş Gribi, Kanatlı hayvan

### **Current Status of Poultry Breeding after Avian Influenza in Muradiye, Çaldıran, Erciş And Doğubeyazıt Districts**

#### **Abstract**

Aim of this study was to determine current status of poultry breeding after avian influenza disease in Dogubeyazıt, Çaldıran, Muradiye, Erciş district and in the centre of city Van in East Anatolia and how poultry breeding has been affected. In the questionnaire, totally 35 questions were asked to randomly chosen 410 people totally, (10 village in the each district and 10 people in each village, and 10 people in city Van) to figure out present situation of poultry breeding and meat consumption before and after avian influenza disease and also the effects of the disease on opinion of the people in terms of breeding poultry in the future. Avian Influenza decreased the number of the poultry and the consumption of chicken meat and egg in the studied area, but this negative effect has been disappeared in short time.

In conclusion, it could be said that people with low income in rural area believe that it is compulsory to breed poultry as an animal protein source because breeding poultry is cheaper and easier than beef and sheep.

**Key words :** Avian Influenza, poultry, meat consumption.



## **Etçi Ebeveynlerde Kuluçkalık Yumurta Ağırlığının Kuluçka Sonuçlarına, Etlik Piliçlerin Performans Karkas Özelliklerine Ve Bazı Kan Parametrelerine Etkisi**

**Mustafa Duman\*, Ahmet Şekeroğlu**

GOÜ Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Tokat

\*: e-posta: [mduman@gop.edu.tr](mailto:mduman@gop.edu.tr) Tel: 0545 257 54 34

### **Özet**

Bu çalışma, etçi ebeveynlerde kuluçkalık yumurta ağırlığının kuluçka sonuçlarına, civciv performansına, karkas özelliklerine, iç organ ağırlıklarına ve bazı kan parametrelerine etkisinin araştırılması amacıyla yapılmıştır. Yumurtalar, yumurta ağırlığına göre (55.0-60.0 g; 60.1-65.0 g ve 65.1-70.0 g) 3 gruba ayrılmıştır. Denemenin hayvan materyalini 32 haftalık yaştaki etçi ebeveynlerden (Ross 308) alınan 1080 adet yumurtanın kuluçkaya konulmasından elde edilen civcivler oluşturmuştur. Araştırmada her yumurta ağırlığı gurupta toplam 225 hayvan, toplam olarak 675 hayvan denemeye alınmıştır. Kuluçkalık yumurta ağırlığı; kuluçkalık yumurta kabuk kalınlığını ( $P<0.05$ ), kuluçkada 18. gün gram yumurta ağırlık kayıplarını ( $P<0.01$ ), çıkış gücünü ve kuluçka randımanını ( $P<0.01$ ), 0. ve 7. gün civciv canlı ağırlıklarını ( $P<0.01$ ), sıcak karkas randımanını ve soğuk karkas randımanını ( $P<0.01$ ) ve kan trigliserit düzeyini ( $P<0.05$ ) önemli derecede etkilemiştir. Sonuç olarak; araştırmada ele alınan özellikler bakımından orta ağırlıktaki yumurtaların daha iyi sonuçlar verdiği söylenebilir.

**Anahtar kelimeler:** Etlik piliç, Yumurta ağırlığı, Kuluçka sonuçları, Civciv performansı, Kan parametreleri

### **Effect Of Hatching Egg Weights Of Broiler Parent Stocks On Hatching Results, Chick Performance, Carcass Characteristics, Internal Organ Weights And Some Stress Indicators**

#### **Abstract**

The present study was conducted to investigate the effect of hatching egg weight of broiler parent stocks on hatching results, chick performance, internal organ weights and some stress indicators. In the experiment, eggs were grouped into 3 egg weight class (55.0-60.0 g, 60.1-65.0 g ve 65.1-70.0 g). Animal material for experiment was broilers which were obtained from 1080 eggs from 32 week old Ross 308 parent stock. After incubation process, experiment was established using three egg weights with nine replicates. Each replicate had 25 animals. A total of 675 Ross 308 broilers were taken into rearing period. Hatching egg weight was significantly affected egg shell thickness ( $P<0.05$ ), 18<sup>th</sup> incubation day egg weight losses ( $P<0.01$ ), hatchability of fertile eggs ( $P<0.01$ ), hatchability ( $P<0.01$ ), 0<sup>th</sup> and 7<sup>th</sup> days chick live weight ( $P<0.01$ ), fresh carcass yields and cooled carcass yields ( $P<0.01$ ), blood trigliserit value ( $P<0.05$ ). In conclusion; it can be mentioned that the medium weight eggs gave better results in term of studied factors in the experiment.

**Key Words:** Broiler, hatching egg weight, hatching results, chick performance, blood parameters

#### **Giriş**

Kuluçka sonuçlarına ve civciv performansına genetiksel ve çevresel faktörler etki etmektedir. Bu faktörler; yumurtaların depolanma süresi, genetik faktörler, yumurta iç ve dış kalite özellikleri, beslenme, damızlık hayvanların canlı ağırlığı, damızlık yaşı, mevsim, yetiştirme sistemi ve sağlık koşullarıdır (Sarica ve ark., 2003; Roberts ve Nolan, 1997). Ayrıca yumurta ağırlığı da yumurta kalite özellikleri arasında olup kuluçka sonuçları ve civciv performansı üzerine etkili olan faktörlerdendir (Shanawany, 1987). Yumurta ağırlığının kuluçka özelliklerine ve civcivin performansına etkisini araştıran çalışmalar mevcuttur (Proudfoot ve Hulan, 1981; Testik ve Köfteci, 1989; Witt de ve Schwalbach, 2004; Abiola ve ark., 2008; Elibol ve Brake, 2008). Kanatlı hayvanlarda yumurta ağırlığı ve kuluçka sonuçları arasında önemli ilişkiler bulunmaktadır. Yumurta ağırlığı çıkış gücü, kuluçka süresi, embriyonik ölümler, çıkış ağırlığı ve çıkış sonrası gelişmeyi doğrudan etkilemektedir (Altan, 1995). Bu

nedenle çok ağır ve çok hafif yumurtalar kuluçkalık yumurta olarak kullanılamaz ve değerlendirilemez (Özen, 1989). Kuluçkalık yumurtanın 52–70 g ağırlık sınırları içerisinde olması istenir (Türkoğlu ve ark., 1997). Düşük yumurta ağırlığı çıkış gücünün artmasına, yüksek yumurta ağırlığı ise çıkış gücünde düşümlere neden olmaktadır. Ayrıca hafif yumurtalardan çıkan civcivlerin çıkış ağırlığı düşük olduğu için yaşama gücünün de düşük olduğu bilinmektedir. Buna ilaveten, civciv ağırlıkları ile hayvanların ileriki yaşlarındaki gelişme düzeyleri arasında pozitif korelasyonlar bulunmaktadır. Kuluçkalık yumurtalar seçilirken yumurta ağırlığının dikkate alınmasıyla, gelecek jenerasyonlardaki bireylerin yumurta ağırlıkları da büyük oranda belirlenebilmektedir (Uluocak, 1991).

Bu çalışmada kuluçkalık yumurta ağırlığının kuluçka sonuçlarına, etlik piliçlerin performansına ve bazı kan parametrelerine etkileri araştırılmıştır.

### Materyal ve Yöntem

Denemenin hayvan materyalini ticari bir işletmenin 32 haftalık yaştaki Ross 308 anaç sürüsünden alınan ve 4 gün depolanan yumurtaların kuluçkaya yüklenmesiyle elde edilen civcivler oluşturmuştur. Yumurtalar 0.01 g hassasiyetindeki bir terazi ile tartılarak hafif (55.0-60.0 g), orta ağır (60.1-65.0 g) ve ağır (65.1-70.0 g) olmak üzere 3 grupta sınıflandırılmıştır. Yumurtalar kuluçkaya konmada önce 25 °C ve % 80 nemli bir odada 8 saat ön ısıtma işlemine tabii tutulmuştur. Daha sonra her grup üç tekerrürlü olarak belirlenmiş ve her tekerrürde 120 yumurta olacak şekilde toplam 1080 yumurta (Refarm, Smartset) kuluçka makinesine yerleştirilmiştir. Kuluçkanın geliştirme aşamasında ıslak termometrede 99.68 °F (37.6 °C) sıcaklık ve 85 °F nem sağlanmıştır. Yumurta ağırlık kaybının belirlenmesi, döllülük kontrolü ve transfer işlemi için 18. günde kuluçka makinesi açılmıştır. Karanlık odada ışık altında dölsüz ve ölü embriyolu yumurtalar belirlenerek ayrılmış ve ölüm döneminin belirlenmesi için laboratuara transfer edilmiştir. Daha sonra her grubun döllü yumurtaları ayrı bir tablada olacak şekilde 9 tabla çıkım makinesine (Refarm, Smatr hatch) yerleştirilmiştir. Çıkım aşamasında 97.88 °F (36.6 °C) sıcaklık ve 90 °F neme sağlanmıştır. 21. gün çıkımlar tamamlandıktan sonra her gruptan çıkım yapan sağlıklı civcivler ve ölü kabuk altı civcivlerin sayıları belirlenmiştir.

Kuluçka sonuçlarının belirlenmesi için döllülük oranı (DO), çıkış gücü (ÇG), kuluçka randımanı (KR), kuluçkada gram (g) ve yüzde (%) olarak 18. gün yumurta ağırlık kaybı, embriyo ölümleri (erken, orta ve geç) ve yumurta kabuk kalınlıkları belirlenmiştir. Kuluçkada yumurta ağırlık kaybı ortalaması belirlenirken 18. günkü transfer işlemi sırasında her gruptan rastgele alınana 30 yumurta 0.01 g hassasiyetindeki bir terazi ile tartılmıştır. Her yumurta için g ve % yumurta ağırlık kaybı kuluçkaya yüklendikleri günkü ağırlıkları ve 18. gün ağırlıklarından yararlanılarak hesaplanmıştır. Transfer işlemi (18. günde) sırasında dölsüz ve embriyo ölümü olduğu için alınan yumurtalar kırılarak *Leica* marka ışık mikroskobu altında görsel muayene ile embriyonun ölüm günleri tespit edilmiştir. Yumurtalar dölsüz, erken dönem embriyo ölümü (0-6 gün), orta dönem embriyo ölümü (7-17 gün) ve geç dönem embriyo ölümü (18-21) olarak isimlendirilmiştir. Yumurta kabuk kalınlıkları 18. günde dölsüz olduğu için kuluçkadan çıkarılan yumurtaların küt, orta ve sivri uçlardan alınan örnek yumurta kabuk parçalarının zarları ayrıldıktan sonra 1/100 mm duyarlı mikrometre ile ölçülmüştür (Türkoğlu ve ark., 1997). Okunan üç değer ortalaması yumurtanın kabuk kalınlığı olarak verilmiştir.

Kuluçka işleminden sonra çıkan sağlıklı civcivler doğal havalandırılmalı ve seyyar elektrikli ısıtıcılar ile ısıtılan kümeslere yerleştirilmiştir. Deneme süresince 24 saat aydınlatma uygulanmıştır. Altlık olarak odun talaşı kullanılmıştır. Kuluçkalık yumurta ağırlığına göre elde edilen civcivler topluca tartılım her ağırlık gurubu için ortalama civciv ağırlığı belirlenmiştir. Bu gruptan gurup ortalamasına göre seçilen civcivler 9 tekerrürlü olarak 2x1 m ebatlarındaki 27 adet denemeye alınmıştır. Her yumurta ağırlığı grup 9 tekerrürlü ve her tekerrürde 25 civciv ve toplam 225 civciv, toplamda 675 adet karışık cinsiyette civciv denemeye alınmıştır. Yerleşim sıklığı 12.5 hayvan/m<sup>2</sup> olarak belirlenmiştir.

Çalışmada hayvanlara 0-11. günler arası 1. dönem etlik civciv yemi (HP: %23.0, ME: 3100 kcal/kg), 12-21. günler arası 2. dönem etlik civciv yemi (HP: %22.0, ME: 3000 kcal/kg), 22-31. günler arası 3. dönem etlik piliç yemi (HP: %20.0, ME: 3100 kcal/kg) ve 32-39. günler arası 4. dönem etlik piliç yemi (HP: %18.0, ME: 3200 kcal/kg) serbest olarak verilmiştir.

Denemedeki hayvanlar haftalık olarak 1g hassasiyetindeki terazi ile tek tek tartılarak haftalık ortalama canlı ağırlıkları (CA) saptanmıştır. Hayvanların haftalık toplam yem tüketimleri deneme sonuna kadar kaydedilerek hayvanların yem değerlendirme oranları gYem/gCAA cinsinden hesaplanmıştır. Ayrıca her gruptan ölen hayvanların sayısı ve ölüm günü kaydedilerek deneme sonunda yaşama gücü (%) hesaplanmıştır.

Kesim günü (39. gün) hayvanlar sekiz saat aç bırakıldıktan sonra, her gruptan grup ağırlık ortalamasına yakın 2 erkek 2 dişi piliç seçilmiştir. Bu piliçlerin V. cuteneae ulnaris'lerinden vakumlu tüplere kan alınmıştır. Bu örnekler 3000 rpm'de 10 dk santrifüj işlemine tabii tutularak serum elde edilmiştir. Serum örnekleri -20 °C muhafazaya alınmış ve analizlerin yapılacağı gün soğuk zincir ile laboratuara gönderilmiştir (Güneş ve ark., 2002). Glikoz, Trigliserit ve Kolesterol ölçümleri için *in vitro* enzimatik kolorimetrik metot kullanılmıştır.

Seçilip kan alınan piliçler kesildikten sonra hemen tartım yapılarak sıcak karkas ağırlığı belirlenmiştir. Daha sonra bu karkaslar +4°C 24 saat bekletilerek soğuk karkas ağırlıkları belirlenmiştir. Sıcak ve soğuk karkas randımanları hesaplanmıştır (Bochno ve ark., 2006). Soğuk karkaslar T.S.E. tavuk parçalama tekniğine uygun olarak boyun göğse girdiği yerden, butlar Art. Coxae'lardan, göğüs costaların sternuma bağlandıkları Facies Art. ternocostalis'ten ve kanatlar Art. Humeri'den ayrılmış (Anonim, 1989), geriye kalan son parça sırt olarak kabul edilmiştir. Bu parçaların ağırlıkları 1 g hassasiyetindeki tartı ile belirlenmiştir.

Kalp, karaciğer, dalak ve abdominal yağ ağırlığı oransal olarak (g/100gCA) 0.01 g hassasiyetli tartı ile belirlenmiştir (Demir ve Şekeroğlu, 2000). pH metre kullanılarak göğüsün üç farklı bölgesinden pH ölçümü yapılmıştır. Bu üç farklı değerlerin ortalaması pH değeri olarak hesaplanmıştır. Göğüs eti rengi ise Konica Minolta Chromameter model CR-300 marka renk ölçer aleti ile derili göğsünün üç farklı bölgesinden alınan L-a-b değerleri kullanılarak bir E değeri hesaplanmıştır. Üç E (  $E = (L^2 + a^2 + b^2)^{1/2}$  ) değerinin ortalaması et rengi olarak kabul edilmiştir (Altan ve ark., 2001; Ingram ve ark., 2008).

Verilerin istatistikî analizleri SPSS paket programında yapılmıştır. Verilerden % olanlara aç transformasyonu uygulandıktan sonra analiz edilmiştir. Kuluçka embriyo ölümlerine kuluçkalık yumurta kabuk renginin etkisini belirlemek için Ki-Kare testi uygulanmıştır. Diğer veriler için ise Varyans analiz metodu uygulanmıştır. Varyans analizinde önemli çıkan gruplarda çoklu karşılaştırma testlerinden Duncan testi uygulanmıştır (Bek ve Efe, 1989; Özdamar, 1999)

### Bulgular ve Tartışma

Kuluçkalık yumurta ağırlığının kuluçka sonuçlarına etkisi Çizelge 1'de, performans özelliklerine etkisi Çizelge 2'de ve kan parametreleri ve iç organ ağırlıklarına etkisi Çizelge 3'de verilmiştir. Kuluçkalık yumurta ağırlığının 18. gün gram yumurta ağırlık kaybına ( $P < 0.01$ ), yumurta kabuk kalınlığına ( $P < 0.05$ ), çıkış gücüne ( $P < 0.05$ ) ve kuluçka randımanına ( $P < 0.05$ ) etkisi istatistikî olarak önemli bulunmuştur. Ancak kuluçkalık yumurta ağırlığının 18 gün % yumurta ağırlık kaybına, erken dönem (0-6 gün) embriyo ölümlerine (adet), orta dönem (7-17 gün) embriyo ölümlerine (adet), geç dönem (18-21 gün) embriyo ölümlerine (adet) ve toplam (0-21 gün) embriyo ölümlerine (adet) ve döllülük oranına etkisinin istatistikî olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir ( $P > 0.05$ ), (Çizelge 1). Kuluçkalık yumurta ağırlığının başlangıç canlı ağırlık (g), 7. gün canlı ağırlık (g), sıcak karkas randıman (%) ve soğuk karkas randımanı (%) üzerine etkisinin istatistikî olarak çok önemli olduğu tespit edilmiştir ( $P < 0.01$ ) (Çizelge 2).

Çizelge 1. Kuluçkalık yumurta ağırlığının kuluçka sonuçlarına etkisi.

Özellikler	Kuluçkalık yumurta ağırlığı			Ortalama	OSH	P
	Hafif (57.74 g)	Orta ağır (62.38 g)	Ağır (67.25 g)			
<b>Yumurta ağırlık kaybı</b>						
18. gün gram kayıp	7.57 <sup>a</sup>	8.35 <sup>b</sup>	8.77 <sup>c</sup>	8.23	0.09	**
18. gün % kayıp	13.03	13.24	13.02	13.10	0.14	Önz
<b>Kabuk kalınlığı (mm)</b>	0.340 <sup>a</sup>	0.349 <sup>b</sup>	0.348 <sup>ab</sup>	0.346	0.18	*
<b>Embriyo ölümleri (adet)</b>						
Erken dönem (0-6 gün)	5	5	5.33	5.11	0.42	Önz
Orta dönem (7-17 gün)	0.33	1	1.33	0.89	0.31	Önz
Geç dönem (18-21 gün)	3.67	4.33	7.67	5.22	0.88	Önz
Toplam (0-21 gün)	9	10.33	14.33	11.22	1.19	Önz
<b>Kuluçka özellikleri (%)</b>						
Döllülük oranı	95.83	95.83	96.66	96.11	0.28	Önz
Çıkış gücü	87.81 <sup>b</sup>	88.69 <sup>b</sup>	80.76 <sup>a</sup>	85.75	1.51	*
Kuluçka Randımanı	84.17 <sup>b</sup>	85.00 <sup>b</sup>	78.05 <sup>a</sup>	82.40	1.41	*

Önz: Önemsiz. Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark önemlidir (\* :  $P < 0.05$ ; \*\*:  $P < 0.05$ ).

Çizelge 2. Kuluçkalık yumurta ağırlığının etlik piliç performans özellikleri üzerine etkisi.

Özellikler	Kuluçkalık yumurta ağırlığı			Ortalama	OSH	P
	Hafif (57.74 g)	Orta ağır (62.38 g)	Ağır (67.25 g)			
<b>Canlı ağırlık (g)</b>						
Başlangıç	38.58 <sup>a</sup>	41.74 <sup>b</sup>	45.50 <sup>c</sup>	41.94	0.13	**
7. gün	170.29 <sup>a</sup>	171.36 <sup>a</sup>	175.49 <sup>b</sup>	172.38	0.62	**
14. gün	481.30	479.43	486.75	482.51	1.66	Önz
21. gün	939.51	930.10	939.26	936.32	3.36	Önz
28. gün	1549.32	1544.51	1574.79	1556.32	6.09	Önz
35. gün	2222.68	2211.42	2247.09	2227.16	10.51	Önz
39. gün	2512.91	2494.21	2524.56	2510.88	10.95	Önz
<b>Yaşama gücü (%)</b>	94.68	92.00	92.88	93.19	1.04	Önz
<b>Yem değerlendirme oranı (gYem/gCAA)</b>						
0-21 gün	1.42	1.42	1.42	1.42	0.02	Önz
21-39	1.91	1.98	1.98	1.96	0.04	Önz
0-39 gün	1.73	1.77	1.76	1.75	0.03	Önz
<b>Karkas özellikleri (%)</b>						
Sıcak karkas randımanı	69.67 <sup>a</sup>	71.65 <sup>b</sup>	69.85 <sup>ab</sup>	70.38	0.26	**
Soğuk karkas randımanı	70.96 <sup>a</sup>	73.23 <sup>b</sup>	71.13 <sup>a</sup>	71.76	0.26	**
Göğüs eti ağırlığı oranı	35.09	35.81	35.93	35.63	0.23	Önz
But ağırlığı oranı	28.10	28.32	27.98	28.14	0.17	Önz
Kanat ağırlığı oranı	10.75	10.67	10.71	10.71	0.08	Önz
Sırt ağırlığı oranı	18.25	18.26	18.66	18.41	0.13	Önz
Boyun ağırlığı oranı	7.81	6.93	6.72	7.13	0.35	Önz
<b>Göğüs eti renk (E) değeri</b>	65.11	70.40	71.10	68.72	0.35	Önz
<b>Göğüs eti pH değeri</b>	5.92 <sup>a</sup>	6.02 <sup>b</sup>	5.91 <sup>a</sup>	5.95	0.02	Önz

Önz: Önemsiz. Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark önemlidir (\* : P<0.05; \*\*: P<0.05).

Ancak kuluçkalık yumurta ağırlığının 14. gün canlı ağırlık (g) ve 21. gün canlı ağırlık (g), 28. gün canlı ağırlık (g), 35. gün canlı ağırlık (g), 39. gün kesim canlı ağırlığı (g), yaşama gücü (%), yem değerlendirme oranları (0-21, 21-39 ve 0-39 gün), karkas parçalarının (göğüs, but, kanat, sırt ve boyun) ağırlık oranları (%), göğüs eti renk (E) değeri ve göğüs eti pH değeri üzerine etkisinin istatistikî olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir (P>0.05).

Kuluçkalık yumurta ağırlığının kan trigliserit düzeyi (mg/dL) üzerine etkisinin istatistikî olarak önemli olduğu tespit edilmiştir (P<0.05). Ancak kuluçkalık yumurta ağırlığının kan glikoz düzeyi (mg/dL), kan kolesterol düzeyi (mg/dL) ve iç organ (karaciğer, kalp, dalak ve abdominal yağ) ağırlığı üzerine etkisinin istatistikî olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir (P>0.05), (Çizelge 3).

Çizelge 3. Kuluçkalık yumurta ağırlığının bazı kan parametrelerine ve iç organ ağırlıklarına etkisi.

Özellikler	Kuluçkalık yumurta ağırlığı			Ortalama	OSH	P
	Hafif (57.74 g)	Orta ağır (62.38 g)	Ağır (67.25 g)			
<b>Kan parametreleri (mg/dL)</b>						
Kan glikoz düzeyi	114.92 <sup>a</sup>	119.85 <sup>ab</sup>	126.12 <sup>b</sup>	120.35	1.97	Önz
Kan kolesterol düzeyi	230.88	223.92	229.53	228.10	2.12	Önz
Kan trigliserit düzeyi	21.23 <sup>b</sup>	17.37 <sup>a</sup>	17.59 <sup>a</sup>	18.88	0.69	*
<b>İç organ ağırlıkları (g/100gCA)</b>						
Karaciğer ağırlığı	2.15	2.13	2.19	2.16	0.02	Önz
Kalp ağırlığı	0.69	0.67	0.67	0.67	0.01	Önz
Dalak ağırlığı	0.16	0.16	0.16	0.16	0.00	Önz
Abdominal yağ ağırlığı	1.47	1.52	1.53	1.51	0.05	Önz

Önz: Önemsiz. Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark önemlidir (\* : P<0.05; \*\*: P<0.05).

### Bulgular ve Tartışma

Etlik damızlık ebeveynlerde kuluçkalık yumurta ağırlığının kuluçka sonuçlarına, etlik piliçlerin performansına, karkas özelliklerine ve bazı kan parametrelerine etkisinin araştırıldığı bu çalışmada; kuluçkada gram yumurta ağırlık kaybı hafif yumurta gurubundan ağır guruba doğru istatistik olarak artmıştır ( $P<0.01$ ). Fakat kuluçkada ağırlık kaybı % olarak ele alındığında yumurta ağırlık gurupları arasında istatistikî farklılık kaybolmuştur. Bu çalışmada bulunan sonuçlar kuluçkalık yumurta ağırlığının kuluçkada yumurta ağırlık kayıplarına etkili ve ağır yumurtalarda daha yüksek olduğunu belirten araştırmacılardan Abiola ve ark. (2008) ve Çağlayan ve ark. (2009)'dan farklı olarak, orta ağırlık gurubundaki yumurtalarda daha yüksek olmuştur.

Kuluçkalık yumurta ağırlık guruplarında; erken (0-6 gün), orta (7-17 gün) ve geç (18-21) dönem embriyo ölümleri ağır yumurtalarda en yüksek görülmesi dışında, istatistikî farklılığın önemsiz çıkması bu konuda daha önce çalışmalar yapan araştırmacıların sonuçlarıyla tam bir uyum içerisinde (Toplu ve ark., 2007; Çağlayan ve ark., 2009).

Toplu ve ark. (2007), kuluçka yumurta ağırlığı azaldıkça döllülük oranının arttığını ve bu artışın istatistikî farklılık oluşturmadığını, fakat Çağlayan ve ark. (2009) ve Dere ve ark. (2009), kuluçkalık yumurta ağırlığı artıkça döllülük oranının arttığını ve bu artışın istatistikî farklılık oluşturduğunu belirtmektedirler. Bu çalışmada yumurta ağırlığı artıkça döllülüğün artması bakımından Çağlayan ve ark. (2009) ve Dere ve ark. (2009)'nın sonuçlarına, farklılığın oluşmaması bakımından ise Toplu ve ark. (2007)'nin sonuçlarına benzerlik göstermiştir.

Petek ve ark. (2003), hafif yumurtalarda kuluçka çıkış gücünün istatistik olarak daha düşük olduğunu, Çağlayan ve ark. (2009) ise hafif yumurtalarda daha düşük olduğunu fakat istatistikî farklılığın önemli olmadığını belirtmesine karşın, Toplu ve ark. (2007)'i orta ağırlıktaki yumurtalarda çıkış gücünün yüksek olmasının istatistikî farklılık oluşturmadığını belirtmektedir. Bu çalışmada bulunan çıkış gücü değerleri diğer araştırmacılardan (Petek ve ark., 2003; Toplu ve ark., 2007; Çağlayan ve ark., 2009) farklı olarak hafif ve orta ağırlıktaki yumurtalarda, ağır yumurta gurubundan istatistikî olarak daha yüksek bulunmuştur.

Büyük yumurtaların kuluçka randımanının istatistikî olarak daha yüksek olduğunu belirten araştırmacılardan farklı olarak (Petek ve ark., 2003; Witt de ve Schwalbach, 2004; Elibol ve Brake, 2008; Çağlayan ve ark., 2009; Dere ve ark., 2009) bu çalışmada bulunan hafif ve orta ağır guruptaki yumurtalarda kuluçka randımanının ağır yumurtalardan istatistikî olarak yüksek olması Abiola ve ark. (2008)'nin sonuçlarına uymaktadır.

Bu çalışmanın sonuçları; kuluçkalık yumurta ağırlığının civciv çıkım canlı ağırlıkları üzerine etkisinin olduğu ve daima hafif yumurtalardan hafif, ağır yumurtalardan ağır civcivlerin çıktığını belirten araştırmacıların bulguları ile benzerlik göstermektedir (Yıldırım ve Yetişir, 1998; Özcan ve ark., 2001; Witt de ve Schwalbach, 2004; Nazlıgül ve ark., 2005; Çağlayan ve ark., 2009; Testik ve Köfteci, 1989). Yumurta ağırlığının civciv çıkım ağırlığı üzerine olan istatistikî etkisi 2. haftadan sonra kayıp olması; Yumurta ağırlığının gelişme performansına etkisinin kesime kadar devam ettiğini belirten araştırmacılardan (Nazlıgül ve ark., 2005; Proudfoot ve Hulan, 1981; Petek ve ark., 2003) farklı olarak canlı ağırlık üzerine etkisinin olmadığını belirten araştırmacıların (Testik ve Köfteci, 1989 ve Yıldırım ve Yetişir, 1998)' sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

Kuluçkalık yumurta ağırlığının yaşama gücü üzerine etkisini araştıran çalışmalarda; Tullett (1987) kuluçkalık yumurta ağırlığının yaşama gücü üzerine etkisinin olmadığını, Petek ve ark. (2003) hafif yumurtalardan çıkan civcivlerin yaşama gücünün yüksek olduğunu, Nazlıgül ve ark. (2005) ise hafif ve ağır yumurtalardan çıkan civcivlerin yaşama gücünün orta ağırlıktaki yumurtalardan çıkan civcivlere göre daha iyi olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmada hafif ve ağır yumurtalardan elde edilen civcivlerin yaşama güçlerinin diğer gruplardan yüksek olması bakımından Nazlıgül ve ark. (2005)'nin sonuçlarına, yumurta ağırlığının yaşama gücü üzerine etkisinin önemsiz çıkması bakımından ise Tullett (1987) 'in sonuçlara benzemektedir.

Bu çalışmanın sonuçları kuluçkalık yumurta ağırlığının yem değerlendirme oranları üzerine etkisinin önemsiz olduğunu belirten araştırmacıların (Tullett, 1987; Petek ve ark., 2003; Witt de ve Schwalbach, 2004) sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

Kuluçkalık yumurta ağırlığı sıcak karkas ve soğuk karkas ağırlıkları üzerine etkisi istatistikî olarak önemli çıkmıştır. Orta ağırlıktaki yumurtalardan çıkan piliçlerde sıcak ve soğuk karkas randımanının daha iyi olduğu gözlemlenmiştir. Ancak kuluçkalık yumurta ağırlığının etlik piliçlerde göğüs, but, kanat, sırt ve boyun ağırlıklarına etkisinin olmadığı saptanmıştır.

Etlik piliçlerde göğüs etinin işlenmesinde açık et renginin daha iyi olduğu belirtilmektedir ( McCurdy ve ark., 1996; Owens ve ark., 2000). Etlik piliçlerde et rengi ile et pH'sı yakından ilişkilidir ve et pH' sının düşük olması kesim öncesi hayvan refahının daha iyi olduğunun bir göstergesi olarak kabul edilmektedir (Castellini ve ark., 2002). Bu çalışmada kuluçkalık yumurta ağırlığının etlik piliçlerin et pH'sı ve et rengi üzerine istatistiki bir etkisi saptanmamıştır. Aynı şekilde iç organ ağırlıkları refah göstergesi olarak alınabilir. Bu çalışmada kuluçkalık yumurta ağırlığının piliçlerin iç organ (kalp, karaciğer, dalak ve abdominal yağ) ağırlıklarını etkilemediği gözlemlenmiştir.

Etlik piliçlerde kan bileşenlerini genotip, yem, iklim, yetiştirme sistemi, yaş, fizyolojik durum etkilemektedir (Meluzzi ve ark., 1992). Ayrıca etlik piliçlerde fizyolojik refah göstergesi olarak kan bileşenleri de kullanılabilir (Faure,1981; Mitchell ve Kettlewell, 1998). Kuluçkalık yumurta ağırlığı kan parametrelerinden glikoz ve total kolesterol düzeyini etkilemediği, ancak kan trigliserit düzeyini etkilediği gözlemlenmiştir.

Sonuç olarak hafif ve orta ağırlıktaki yumurtaların kuluçka sonuçlarının daha iyi olduğu, ağır yumurtalardan elde edilen civcivlerin canlı ağırlıklarının ilk hafta daha yüksek olmasına rağmen bu farklılık ikinci haftadan itibaren kaybolmuştur. Ele alınan diğer özellikler bakımından genel olarak hafif ve orta ağırlıktaki yumurtalardan elde edilen civcivler daha iyi sonuçlar vermiştir. Bu nedenle hafif ve orta ağırlıktaki yumurtalar kuluçkada tercih edilmelidir.

### Kaynaklar

- Anonim, 1989. Türk Standartları- Tavuk gövde eti parçalama kuralları, T.S.E., Ankara.
- Abiola, S. S., Meshioye, O. O., Oyerinde, B. O., Bamgbose, M. A. 2008. Effect of egg size on hatchability of Broiler Chicks. *Archivos de Zootecnia*. 57(217): 83-86.
- Altan, Ö. 1995. Kuluçkalık yumurta özelliklerinin kuluçka sonuçlarına ve civciv gelişimi üzerine etkileri. VI. Hayvancılık ve Beslenme Sempozyumu'95, 23-25 Ekim 1995, Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Konya, s. 33-40.
- Altan, A., Bayraktar, H., Öneç, A. 2001. Etlik piliçlerde sıcak stresinin et rengi ve pH'ı üzerine etkileri. *Hayvansal Üretim Dergisi*. 42 (2): 1-8.
- Bek, Y., Efe, E. 1989. Araştırma deneme metotları I. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Ders Kitabı. No: 71. Adana.
- Bochno, R., Murawska, D., Brzostowska, U. 2006. Age-related changes in the distribution of lean fat with skin and bones in goose carcasses. *Poultry Science*. 85: 1987- 1991.
- Castellini, C., Mugnai, C., Dal Bosco, A. 2002. Effect of organic production systems on broiler carcass and meat quality. *Meat Science*. 60: 219-225.
- Çağlayan, T., Garip, M., Kırıkçı, K., Günlü, A. 2009. Effect of egg weight on chick weight, egg weight loss and hatchability in rock partridges (*A. graeca*). *Italian Journal of Animal Science*. 8: 567-574.
- Demir, E., Şekeroğlu, A. 2000. Ekstrüde tam yağlı soya, fermakto ve yucca ekstraktının etlik piliçlerdeki etkileri. *Tavukçuluk Araştırma Dergisi*, 2 (2): 31-35.
- Dere, S., Inal, S., Çağlayan, T., Garip, M., Tilki, M. 2009. The effect of parent age, egg weight, storage length and temperature on fertility and hatchability of Japanese quail (*Coturnix Coturnix Japonica*) eggs. *Journal of Animal and Veterinary Advances* 8 (7): 1289-1291.
- Elibol, O., Brake, J. 2008. Effect of egg weight and position relative to incubator fan on broiler hatchability and chick quality. *Poultry Science*. 87: 1913–1918
- Faure, J.M. 1981. Bidirectional selection for open field activity in young chickens. *Behavior Genetics*. 11: 135-144.
- Güneş, N., Polat, Ü., Petek, M. 2002. Alternatif barındırma sistemlerinde yetiştirilen piliçlerin biyokimyasal kan parametrelerindeki değişikliklerin incelenmesi. *Uludağ University Journal of the Faculty Veterinary Medicine*. 21: 39-42
- Ingram, D.R., Hatten III, L.F., Homan, K.D. 2008. A study on the relationship between eggshell color and eggshell quality in commercial broiler breeders. *International Journal of Poultry Science*. 7(7): 700-703



- McCurdy, R.D., Barbut, S., Qinton, M. 1996. Seasonal effect on pale soft exudative (PSE) occurrence in young turkey breast meat. *Food Research International*. 29: 363-366.
- Meluzzi, A., Primiceri, G., Giordina, R., Fabris, G. 1992. Determination of blood constituents reference values in broilers. *Poultry Science* 71: 337-345.
- Mitchell, M.A., Kettlewell, P.J. 1998. Physiological stress and welfare of broiler chickens in transit: solutions not problems. *Poultry Science*. 77: 1803-1814
- Nazlıgöl, A., Türkyılmaz M.K., Bardakçioğlu, H. E. 2005. Effects of hatching egg weight on hatching chick weight, posthatching growth performance and livability in Japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*). *İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*. 31 (2): 33-40.
- Owens, C.M., Hirsler, E.M., Mckee, S.R., Martinez-Dawson, R., Sams, R.A. 2000. The characterization and incidence of pale, soft, exudative turkey meat in commercial plant. *Poultry Science*. 79: 553-558
- Özdamar, K. 1999. Paket programlar ile istatistiksel veri analizi I. Kaan Kitabevi 2. baskı.
- Özcan. M., Ekiz, B., Güneş, H. 2001. Japon bıldırcınlarında (*coturnix coturnix japonica*) gruplandırılmış yumurta ağırlığı ve çıkım ağırlığının büyüme performansı üzerine etkileri. *İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*. 27 (2): 577-584.
- Özen, N. 1989. Tavukçuluk. Samsun Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı, No 48. s. 28-33.
- Petek, M., Baspınar, H., Ogan, M. 2003. Effects of egg weight and length of storage on hatchability and subsequent growth performance of quail. *South African Journal of Animal Science* 33 (4): 242-247.
- Proudfoot, F.G., Hulan, H.W. 1981. The influence of hatching egg size on the subsequent of broiler chickens. *Poultry Science*. 60: 2167-2170.
- Roberts, J.R., Nolan, J.V. 1997. Egg and eggshell quality in five strains of laying hen and the effect of calcium source and age, s. 38-44. In: J. Kijowski and J. Pikul (Editors) *Eggs And Egg Products Quality, Proceedings Of The VII European Symposium On The Quality Of Eggs And Egg Products, 21-26 September, Poznan, Poland*, s. 366
- Sarıca, M., Camcı, Ö., Selçuk, E. 2003. Bıldırcın, Sülün, Keklik, Etçi Güvercin ve Devekuşu Yetiştiriciliği. OMÜ. Ziraat Fakültesi Ders Kitabı. No:4 Genişletilmiş III. Baskı. Samsun.
- Shanawany, M.M. 1987. Hatching weight in relation to egg weight in domestic birds. *World Poultry Science Journal*. 45: 107-115.
- Testik, A. ve Köfteci, S. 1989. Etlik piliçlerde yumurta ağırlığının kuluçka sonuçları ve piliçlerin gelişmesine olan etkileri üzerine bir araştırma. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 4 (2): 57-64
- Toplu, H. D. O., Fidan, E. D., Nazlıgöl, A. 2007. Japon bıldırcınlarında kuluçkalık yumurta ağırlığı ve depolama süresinin kuluçka özellikleri ve civciv çıkış ağırlığı üzerine etkileri. *Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*. 4(1): 11-16
- Tullett, S.G. 1987. Factors that determine the size of the day-old chick. Technical note. T87. *Scottish Agricultural College, Edinburgh*.
- Türkoğlu, M., Arda, M., Yetişir, R., Sarıca, M., Erensayın, C. 1997. Tavukçuluk Bilimi. Otak-Form Ofset, Samsun.
- Uluocak, A. 1991. Çukurova'da hayvansal üretimde yeni bir kaynak bıldırcın. *Çukurova 1.Tarım Kongresi*, 9-11 Ocak 1991, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Adana, s. 421-427.
- Witt de, F., Schwalbach, L.M.J. 2004. The effect of egg weight on the hatchability and growth performance of new hampshire and rhode island red chicks. *South African Journal of Animal Science*, 34 (2): 62-64.
- Yıldırım, İ., Yetişir, Y. 1998. Japon bıldırcınlarında (*coturnix coturnix japonica*) kuluçkalık yumurta ağırlığı ve ebeveyn yaşının civciv çıkış ağırlığı ve 6. hafta canlı ağırlığı üzerine etkileri. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences* 22: 315-319.



## **Etlik Piliçlerde Aydınlatma Programları ve Kullanılmaya Başlanılan Yeni Aydınlatma Ekipmanları**

**Süleyman Can Baycan<sup>1\*</sup>, Aydın İpek<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Bursa

\*e-posta: [scbaycan@uludag.edu.tr](mailto:scbaycan@uludag.edu.tr); Tel:+90 (224) 294 15 61; Fax: +90 (224) 442 81 52

### **Özet**

Etlik Piliçlerin sahip oldukları hızlı büyüme, bu hayvanlarda aşırı yağlanma ile birlikte metabolik rahatsızlıklara, iskelet deformasyonlarına ve dolaşım ile ilgili sorunların artmasına neden olmuştur. Bu gibi sorunların sürüde artışı bu hayvanların sağlıklarının kötü ve bu sürüye sağlanan konforun yetersiz olduğunun göstergesi olup işletme için ekonomik kayıp anlamına gelmektedir. Etlik piliçlerde verim artışını ve hayvan refahını artırmaya yönelik olarak sürü yönetimi ile ilgili birçok uygulama yapılmaktadır. Etlik piliçlerde verim artışını ve hayvan refahını artırmaya yönelik uygulamalardan en önemlilerinden birisi aydınlatma ile ilgili konular olup, günümüzde etlik piliçlere uygulanan aydınlatma programları ve yeni kullanılmaya başlayan aydınlatma ekipmanları etlik piliç üretiminin etkin, verimli ve ekonomik bir şekilde sürdürülmesinde etkilidir. Bu aydınlatma programlarının amacı, etlik piliçlerin fizyolojik olarak olgunlaşmalarını sağlamaktır. Günümüzde aydınlatma teknolojilerinde ortaya çıkan gelişmeler ile kümeslerde klasik akkor ampullerin yerine “soğuk katot (CC)”, “kompakt floresan (CFL)” ve “ışık yayan diyot (LED)” ampuller kullanılmaya başlanmıştır. Bu aydınlatma teknolojilerinin kullanılması ile kümeslerde aydınlatma giderlerinin %70 ile % 85 oranında azaltılabileceği bildirilmektedir. Aydınlatma ile ilgili bu ürünlerin kullanım sürelerinin 7 -10 yıl gibi uzun bir süreyi içermesi de önemlidir. Bu derlemede etlik piliç yetiştirime de kullanılan aydınlatma programları ve üretimi ekonomik kılacak aydınlatma teknolojileri konusundaki gelişmelere yer verilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Etlik piliç, aydınlatma programı, aydınlatma ekipmanı.

### **Lighting Programs for Broiler Production and Recent Lightning Developments In Use**

#### **Abstract**

The fast growth rate of broilers leads to over fattening which is associated with higher incidence of metabolic diseases, skeletal deformities, and circulatory problems. The higher incidence of these deficiencies in the flock, indicates bad health and bad welfare of the birds, and also means financial losses. There are a wide variety of developing management techniques that will improve welfare and productivity of broilers. Lightning is one of the most important management techniques that will improve welfare and productivity of broilers. Currently, lightning programs and brand new lightning equipments has great influence on effective, efficient, and economic broiler production which could be able to continue. These lightning programs have a central purpose of allowing birds to achieve physiological maturity. Today, developments in light bulb technology makes producers to replace incandescent bulbs with “cold cathode (CC)”, “compact fluorescent (CFL)”, and “light emitting diode (LED)” bulbs. It has been mentioned that with the usage of these technologies, a broiler grower's lighting cost may be reduced by 70 to 85%. It is important that these lightning equipments will last up to such a long time of 7-10 years. The aim of this review is to update research on lighting programs for broiler production and to give information about recent developments in lightning technology that makes production economical.

**Key words:** Broiler, lightning programms, lightning equipment

#### **Giriş**

Günümüzde etlik piliçler kesim ağırlığına 1950'lerde yetiştirilenlerden yaklaşık iki kat hızla ulaşmakta olup yem tüketimleri de önemli ölçüde azalma göstermiştir (Duncan, 2001). Hızlı gelişme yönündeki seleksiyon çalışmaları sonucu yumurtadan çıktıklarında 40 gram civarında olan etlik civcivler, 6 haftalık yaşta 2300 gram canlı ağırlığa ulaşabilmektedir (Bizeray, 2004). Kesime gelme zamanı ve daha az yem tüketimiyle ilgili bu gelişmelerin %85-90'ı genetik kaynaklı olup ancak %10-15'inin beslenme değişikliklerinden kaynaklandığı bildirilmektedir (Havenstein ve ark., 2003). Etlik piliçlerde görülen bu hızlı büyüme oranı, aşırı yağ depolanması ile birlikte metabolik rahatsızlıkların, görsel anormalliklerin, iskelet deformasyonlarının ve dolaşım problemlerinin yüksek oranda karşılaşılmasına neden olmaktadır (Olanrewaju ve ark., 2006).

Etlik piliç üretiminde görülen bu olumsuzlukların giderilmesi için değişik uygulamalara başvurulmaktadır. Bu uygulamaların en önemlilerinden birisi de aydınlatmadır. Genel olarak 23 saat aydınlık ve 1 saat karanlık şeklinde yapılan klasik aydınlatma programı yerine günümüzde farklı aydınlatma programları da uygulanmaktadır (Elibol ve ark., 2002). Alternatif aydınlatma programları uygulanmasındaki amaçlar; Büyümenin geciktirilmesi, hareketliliğin artırılması ve aydınlatma giderlerinden tasarruf olarak sıralanabilir (Altan ve ark., 1998). Ayrıca günümüzde aydınlatma teknolojilerinde ortaya çıkan gelişmeler de tavukçuluk sektöründe yaygın kullanım alanı bulmaktadır.

### **Aydınlatma Programları**

Etlik piliç yetiştiriciliğindeki alternatif aydınlatma programlarını kesikli aydınlatma ve sınırlı aydınlatma programları olmak üzere 2 farklı uygulama grubunda toplayabiliriz. Bu aydınlatma programlarında aydınlatma süresi, ışık yoğunluğu (entansitesi) ve ışık rengi (dalga boyu) büyük önem taşımaktadır (Olanrewaju ve ark., 2006).

### **Aydınlatma Süresi**

Çevre kontrollü kümeslerde etlik piliçlere sadece yapay ışıklandırma sağlanabilmektedir. Bu nedenle bu tip kümeslerde ışık kaynağı, ışık dalga boyu, ışık yoğunluğu ve aydınlatma süresi ana faktör olarak karşımıza çıkmaktadır (Andrews ve Zimmerman, 1993). Işık süresi ile yapılan çalışmalarda, sıcak havalarda doğal aydınlatmaya göre gece saatlerinde 8 saat süreyle uygulanan ilave aydınlatmanın canlı ağırlık ve yemden yararlanma üzerine olumlu etkisinin olduğu belirtilmiştir (Carrasco ve ark., 1986). Perdeli kümeslerde yapılan bir çalışmada 3. günden sonra sınırlı aydınlatma programı uygulamasının etlik piliçlerin performansını olumsuz yönde etkilemediği sonucuna ulaşılmıştır (Altan ve ark., 1998). Aydınlatma süresinin azaltılmasının iskelet bozuklukları ve ascitese neden olan akciğer hipertansiyon sendromu, ani ölüm sendromu ve tibial dyschondroplasia gibi metabolik rahatsızlıklarda azalmaya neden olduğu da bir çok çalışmada ifade edilmiştir (Classen ve Riddell, 1989; Classen ve ark., 1991; Renden ve ark., 1991; Petek ve ark., 2005). Renden ve ark. (1991) farklı sürelerde sınırlı aydınlatma programlarını denedikleri çalışmada, sınırlı aydınlatma uygulanan gruplarda sürekli aydınlatma uygulanan gruba göre ayak kusurları ve karın yağı problemlerinin daha az olduğunu, bu gruplarda yemden yararlanma bakımından olumlu gelişme sağlandığını belirtmişlerdir. Aynı çalışmada canlı ağırlık bakımından gerileme görüldüğünü ancak görülen bu gerilemenin ise kesim yaşı 49 güne uzatıldığında telafi edilebileceğini bildirmişlerdir. Aydınlatma sürelerinin etlik piliçlerde performans bakımından önemli bir farklılığa neden olmadığı yönünde de araştırma sonuçları vardır (Thomsen, 1994; Renden ve ark., 1996; Azman ve ark., 1997; Zulkifli ve Norma, 1997). Altan ve ark. (1998) ilk üç hafta sınırlı aydınlatma uygulanan gruplarda gelişme geriliği görülmediğini, kesim yasına kadar 12 saat aydınlık ve 12 saat karanlık veya 14 saat aydınlık ve 10 saat karanlık uygulanan gruplarda 42. güne kadar görülen gelişme geriliğinin kesim yaşı 49 güne uzatıldığında telafi edildiğini ifade etmişlerdir. Classen ve Riddell (1989) 0-21 günlük büyüme döneminde aydınlatma süresini 6 saate indirip, daha sonra kademeli olarak veya aniden 23 saate çıkarmanın, 23 saat sürekli uygulanan aydınlatmaya göre ölüm oranı ve bacak problemlerinde önemli azalmalar sağladığını, ayrıca aydınlatma süresi kademeli olarak artırılan gruplar ile sürekli aydınlatmaya maruz bırakılan gruplar arasında kesim ağırlıkları bakımından önemli bir fark bulunmadığını ve aydınlatma süresi kademeli olarak artırılan grupta yemden yararlanmanın daha iyi olduğunu bildirmiştir. Renden ve ark. (1991, 1992a, 1992b), tarafından yürütülen çalışmalarda piliçler 42 günde kesildiğinde göğüs ve but randımanı bakımından sürekli aydınlatılan veya ilk 14 gün kısa süreli aydınlatmadan sonra kesikli aydınlatılan gruplar arasında fark olmadığı,

aynı çalışmalarda karın yağlanması bakımından aydınlatma grupları arasında önemli bir fark bulunmadığı belirtilmiştir. Aydınlatma süresinin etlik piliçlerde canlı ağırlık, yemden yararlanma ve ölüm oranı gibi önemli verim özellikleri üzerine etkilerinin dönemden döneme farklı olup olmadığını ortaya koymak için yürütülen ve kesim yaşı 7 hafta olan başka bir araştırma sonucunda ise beşinci haftaya kadar doğal, son iki haftada ise toplam 23 saatlik aydınlatmanın, canlı ağırlık artışı üzerine sürekli aydınlatmadan daha olumlu etkide bulunduğunu tespit etmişlerdir (Stanley ve ark., 1997). Aydınlatma süresinin kısaltılması yanında aydınlık süresinin kısa aydınlık-karanlık gibi devrelere bölünerek verilmesinin (kesikli aydınlatma) geleneksel aydınlatma programına göre daha iyi sonuçlar verdiği birçok çalışmada ifade edilmiştir (Buckland, 1975; Mc Daniel ve ark., 1977; Beane ve ark., 1979; Altan ve ark., 1989). Yetiştir ve ark. (2008) tarafından yürütülen bir çalışmada farklı aydınlatma programları uygulamalarında but eti üretimi bakımından, sürekli aydınlatma ve artan aydınlatma programları ile daha gevrek but eti elde edilmesi sağlanmıştır. Aynı çalışmada göğüs ve but eti gevreklik (PM) değeri üzerine aydınlatma programları ile cinsiyet etkisi önemli bulunmuştur. But etlerinde göğüs etlerine nazaran daha yumuşak ve dişiler erkeklere nazaran daha yüksek, yani yumuşak, gevreklik (PM) değeri ortaya çıkmıştır.

### ***Işık Yoğunluğu (Entansitesi)***

Işık yoğunluğu, etlik piliç davranışlarını önemli ölçüde etkilenmektedir. Modern elektronik sistemler ışık yoğunluğunu büyüme döneminde kısa aralıklarda arttırmakta, böylece hareketliliğin artması neticesinde iskelet ve metabolik rahatsızlıkların azalmasında rol oynamaktadır (Olanrewaju ve ark., 2006). Ancak yüksek ışık yoğunluğunda artan hareketlilik nedeniyle canlı ağırlıkta ve canlı ağırlık artışında azalmaların ortaya çıktığı bildirilmiştir (Olanrewaju ve ark., 2006). Düşük ışık yoğunluğunda yetiştirilen etlik piliçlerde kanibalizm, tüy yolma ve kavga davranışlarında azalma gözlenmiştir (Buyse ve ark., 1996). Modern aydınlatma programlarının çoğu yüksek ışık yoğunluğu (20 lx civarı) ile başlamaktadır. Bu aydınlatma programlarında ışık yoğunluğu 14 ila 21. güne kadar 5 lx civarına düşürülmekte ve büyüme süresinin kalan kısmında ise 5 lx veya daha düşük bir seviyede sabit tutulmaktadır (Olanrewaju ve ark., 2006). Bir çok araştırmacı düşük ışık yoğunluğunun (5 lx ün altı) retina dejenerasyonu, buphthalmos, miyopi, glakom ve körlüğe neden olabilen göz hasarlarına yol açtığını bildirmiştir (Ashton ve ark., 1973; Chiu ve ark., 1975; Cummings ve ark., 1986; Li ve ark., 1995; Buyse ve ark., 1996). Işık yoğunluğu üzerine etlik piliçlerin tercihlerinin belirlenmesi amacıyla 6 haftalık yaş süresince yürütülen bir çalışmada (1 ila 28 günlük yaştaki) civcivlerin parlak ışığı (20 lx civarı) tercih ettikleri bildirilirken (Berk, 1995), renk tercihleri üzerine etlik piliçlerin tercihlerini belirlemeye yönelik yapılan başka bir çalışmada kırmızı yada beyaz renkteki ışıktan ziyade mavi yada yeşil renkteki ışığın tercih edildiği belirlenmiştir (Prayitno ve ark., 1997).

### ***Işık Rengi (Dalga Boyu)***

Kanatlıların insanlardan farklı olarak 320 nm'ye kadar olan dalga boylarını algılayabildiği çeşitli araştırmalarda ifade edilmiştir (Prescott ve Wathes, 1999a; Prescott ve Wathes, 1999b). Işık dalga boyu ve aydınlatma şiddetine ilişkin çalışmalar da ışığın tayfsal dağılımı ve ışık rengine duyarlılığın yaşa bağlı olarak değişebileceğini göstermiştir (Prayitno ve ark., 1997). Yapılan çalışmalarda ışık renginin (dalga boyunun) kanatlıların davranış (Manser, 1996), refah (Manser, 1996; Classen, 2003) ve performanslarını (Prayitno ve ark., 1997; Rozenboim ve ark., 1999a; Rozenboim ve ark., 1999b; Classen, 2003; Bayraktar ve Altan, 2005) etkilediğini göstermiştir. Mavi yada yeşil ışık altında yetiştirilen etlik piliçlerin yem dönüşüm oranı yada ölüm oranı değişmediği, kırmızı yada beyaz ışık altında yetiştirilene göre ise daha ağır oldukları bilinmektedir (Lauber ve McGinnis, 1961; Ookawa, 1970; Foss ve ark., 1972; Wabeck ve Skoglund, 1974). Büyüme döneminin başlarında kısa dalga boyları (mavi, yeşil) hızlı gelişmeyi uyarıcı etki yapmakta, buna karşın eşeyssel olgunluğa yaklaşıldığında uzun dalga boyları (turuncu, kırmızı) gelişme ve eşeyssel olgunluğu hızlandırıcı etki göstermektedir (Classen, 2003; Bayraktar ve Altan, 2005). Yeşil (560 nm) ışıpta yetiştirilen etlik piliçlerin beyaz, mavi (480 nm) ve kırmızı (660 nm) ışıpta yetiştirilenlerden daha yüksek canlı ağırlığa ulaştığı saptanmıştır (Rozenboim ve ark., 1999a; Bayraktar ve Altan, 2005). Kısa dalga boylarının (400-450 nm) genellikle gelişme ve yemden yararlanmayı iyileştirdiği bildirilmiştir (North ve Bell, 1990; Prayitno ve ark., 1997; Bayraktar ve Altan, 2005).

### Aydınlatma Ekipmanları

Etlik piliçlerde aydınlatma konusunda ekonomik anlamda önem taşıyan bir diğer konu da aydınlatma teknolojileri ve ekipmanlarıdır. Aydınlatma teknolojilerinde yaşanan gelişmeler ışık kaynakları arasındaki çeşitliliği oldukça artırmıştır. Farklı teknolojik özellikteki ampullerle ışık kalitesini belirleyen renk sıcaklığı, renksel geri verim indeksi, tayfsal güç dağılımı ve ışık rengi (dalga boyu) gibi özellikler bakımından oldukça farklı alternatifler bulunmaktadır. Sektördeki bu gelişmeler kanatlıların fizyolojik istekleriyle daha iyi örtüşen, daha etkin ve daha ekonomik bir aydınlatma yapılabilmesine olanak sağlamaktadır. Rozenboim ve ark. (1999a) farklı ışık kaynaklarının etlik piliçlerin gelişimi üzerine etkilerini araştırdıkları bir denemede 3 farklı ışık kaynağı (akkor ampul, sıcak-beyaz floresan tüpü, kompakt floresan) kullanmışlar ve kompakt floresan ışığı altında yetiştirilen etlik piliçlerin floresan tüpü yada akkor ampul ışığı altında yetiştirilenlerden daha ağır olduklarını tespit etmişlerdir. Ünsaldı (1996) yem tüketimi bakımından akkor ve floresanlar arasında fark olmadığını saptamıştır. Ancak floresan ışığında yetiştirilen piliçlerin 48. gün yemden yararlanma değerinin akkor ışığında yetiştirilenlerden daha iyi olduğunu belirtmişlerdir (Zimmerman, 1988; Andrews ve Zimmerman, 1993). Andrews ve Zimmerman (1993) akkor ampullerin diğer ışık kaynaklarına oranla daha yüksek ölüm oranına neden olduğunu saptamıştır. Bayraktar ve Altan (2005) yaptıkları araştırmada Benzer renkte ışık vermelerine karşın mavi LED, mavi flüoresana, yeşil LED ise yeşil flüoresana oranla daha yüksek performans sağladığını bildirmişler, buna dayanarak etlik piliç performansını belirleyici faktörün ışığın renginden ziyade tayfsal dağılımı ile ilişkili olduğunu ifade etmişlerdir.

Günümüzde iş hayatında, herhangi bir faaliyet alanı için en sağlıklı yatırımın belirlenmesi konusunda “yatırımın geri dönüşü” gibi tanımlar sıkça kullanılmaktadır (Anonim, 2011). Yakın zamanda aydınlatma teknolojilerinde ortaya çıkan gelişmeler, klasik akkor ampuller yerine “soğuk katot (CC)”, “kompakt floresan (CFL)” ve “ışık yayan diyot (LED)” ampullerin kullanılması ile aydınlatma giderlerinin %70 ila 85 oranında azaltılabileceği bildirilmiştir (Campbell ve ark., 2010). Aydınlatma sektöründe ileri gelen firmaların ürünlerine 7-10 yıl kadar ömür biçtikleri göz önüne alındığında bu ampullerin akkor ampuller yerine kullanımı ile belirtilen zaman zarfında belirli büyüklükteki işletme başına önemli karlar elde edilebilmektedir (Anonim, 2011). Gelecekte kanatlı gözünün daha duyarlı olduğu ışık dalga boylarının kullanılması ile kümeslerde daha etkin ve ekonomik bir aydınlatma yapılabilecektir.

### Kaynaklar

- Altan, Ö., Altan, A., Koçak, Ç., Oğuz, I. 1989. Etlik piliçlerde farklı aydınlatma yöntemlerinin verim özelliklerine etkisi. E.Ü.Z.F. Dergisi 1989, C: 26 No: 3 S: 93-99.
- Altan, Ö., Altan, A., Özkan, S. 1998. Değişik aydınlatma yöntemlerinin etlik piliç performansı üzerine etkisi. Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences 22 (1998) 97-102.
- Andrews, D.K., Zimmerman, N.G. 1993. A comparison of energy efficient house lighting source and photoperiods. Poultry Sci. 69:1471-1479.
- Anonim, 2011. <http://www.poultryled.com/>
- Ashton, W.L.G., Pattison, M., Barnett, K.C. 1973. Light-induced eye abnormalities in turkeys and the turkey blindness syndrome. Res. Vet. Sci., 14: 42-46.
- Azman, M. A., Başer, E., Tekik H., Yurtalan, S. 1997. Farklı aydınlatma programlarının broiler performansı üzerine etkileri. Hayvancılık Araştırma Dergisi, 7 (1) 1-4.
- Bayraktar, H., Altan, A. 2005. Işık dalga boyunun etlik piliç performansına etkileri. Hayvansal Üretim Dergisi 46(2): 22-32.
- Beane, V.L. Cherry J.A., Weaver, W.D. Jr. 1979. Intermittent light and restricted feeding of broiler chickens. Poultry Sci. 1979, 58:567-571.
- Berk, J. 1995. Light-choice by broilers. Page S25-26 in proceeding of the 29th Int. Congress of the Int. Society for Appl. Ethology. Universities Federation for Animal Welfare, Potters Bar, UK.
- Bizeray, D. 2004. How to measure locomotor activity in lazy chickens, Noldus informations technology.
- Buckland, R.B. 1975. The effect of intermittent lighting programmes on the production of market chickens and Turkeys. World's Poultry Sci. J., 1975, 31: 262.

- Buyse, J., Simons, P.C.M., Boshouwers, F.M.G., Decuyper, E. 1996. Effect of intermittent lighting, light intensity and source on the performance and welfare of broilers. *World's Poult. Sci. J.*, 52: 121-130.
- Campbell, J., Simpson, G., Donald, J., Macklin, Ken., Tabor, F. 2010. Broiler house lighting developments. *Poultry Engineering, Economics & Management. Newsletter of the National Poultry Technology Center, Auburn University. Issue No 64, February 2010.*
- Carrasco, E., Perez, E., Fraga L., Sevilla, I. 1986. Night photoperiod and supplemental lighting in broilers during the dry period. *Cuban J. of Agric. Sci.*, 20 (3) 263-267.
- Chiu, P.S., Lauber J.K., Kinnear, A. 1975. Dimensional and physiological lesions in the chick eye as influenced by the light environment. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, 148: 1223-1228.
- Classen, H.L. 2003. Barn of the future lighting programs. Ministry of Agriculture and Food, Government of Ontario, Canada.
- Classen, H.L., Riddell C., Robinson, F.E. 1991. Effects of increasing photoperiod length on performance and health of broiler chickens. *Br. Poult. Sci.*, 32: 21-29.
- Classen, H.L., Riddell, C. 1989. Photoperiodic effects on performance and leg abnormalities in broiler chickens. *Poult. Sci.*, 68: 873-879.
- Cummings, T.S., French J.D., Fletcher, O.J. 1986. Ophthalmopathy in a broiler breeder flock reared in dark-out housing. *Avian Dis.*, 30: 609-612.
- Duncan, I.J.H. 2001. Welfare problems of meat-type chickens. *Farmed Animal Well-Being Conference at the University of California-Davis, June 28-29.*
- Elibol, O., Aktan, S., Türkoğlu, M. 2002. Farklı mevsimlerde uygulanan değişik aydınlatma programlarının broiler performansına etkileri. *Tarım Bilimleri Dergisi* 2002, 8 (4) 280-284.
- Foss, C.D., Carew, L.B., Arnold. E.L. 1972. Physiological development of cockerels as influenced by selected wavelengths of environmental light. *Poult. Sci.* 51:1922-1927.
- Havenstein, G.B., Ferket, P.R., Qureshi, M.A. 2003. Growth, livability, and feed conversion of 1957 versus 2001 broilers when fed representative 1957 and 2001 broiler diets. *Poultry Science* 82:1500-8.
- Lauber, J. K., McGinnis, J. 1961. Spectral sensitivity of avian growth and reproduction processes. *Fed. Proc.* 24:701.
- Li, T., Troilo, D., Glasser A., Howland, H.C. 1995. Constant light produces severe corneal flattening and hyperopia in chickens. *Vision Res.*, 35: 1203- 1209.
- Manser, C.E. 1996. Effects of lighting on the welfare of domestic poultry: A review. *Animal Welfare.* 5:341-360.
- Mc Daniel, G.R., Koon J.K., Flood C.A. 1977. The effect of intermittent light on broiler performance dust production and litter moisture. *Poult Sci.* 1977, 56: 1381-1383.
- North, M.O., Bell, D.D. 1990. Lighting management. Pages 407-431 in: *Chicken Production Manual.*
- Olanrewaju, H.A., Thaxton, J.P., Dozier, W.A., Purswell, J., Roush, W.B., Branton, S.L. 2006. A review of lighting programs for broiler production. *International Journal of Poultry Science* 5 (4): 301-308, 2006. ISSN 1682-8356. © Asian Network for Scientific Information, 2006.
- Ookawa, T. 1970. Effects of bilateral optic enucleation on body growth and gonad in young male chicks. *Poult. Sci.* 49:333-334.
- Petek, M., Sönmez, G., Yıldız, H., Başpınar, H. 2005. Effects of different management factors on broiler performance and incidence of tibial dyschondroplasia. *Br. Poult. Sci.*, 46: 16-21.
- Prayitno, D.S., Plillips, C.J.C., Stokes, D.K. 1997. The effects of color and intensity of light on behaviour and leg disorders in broiler chickens. *Poultry Sci.* 76:1674-1681.
- Prescott, N.B., Wathes, C.M. 1999a. Reflective properties of domestic fowl (*Gallus g. domesticus*), the fabric of their housing and the characteristics of the light environment in environmentally controlled poultry houses. *Br. Poultry Sci.* 40:185-193.
- Prescott, N.B., Wathes, C.M. 1999b. Spectral sensivity of domestic fowl (*Gallus g. domesticus*). *Br. Poultry Sci.* 40:332-339.
- Renden, J. A., E. T. Moran and S. A.Kincaid, 1996. Lighting programs for broilers that reduce leg problems without loss of performance or yield. *Poultry Sci.*, 75, 1345-1350.

- Renden, J.A., Bilgili, S.F., Kincaid, S.A. 1992a. Effects of photoschedule and strain cross on broiler performance and carcass yield Poultry Sci. 1992, 71: 1417-1426.
- Renden, J.A., Bilgili, S.F., Kincaid, S.A. 1992b. Live performance and carcass yield of broiler strain crosses provided either sixteen or twenty-three hours of light per day. Poultry Sci. 1992, 71: 1427-1435.
- Renden, J.A., Bilgili, S.F., Lien R.J., Kincaid, S.A. 1991. Live performance and yields of broilers provided various lighting schedules. Poultry Sci., 70: 2055-2062.
- Rozenboim, I., Biran, I., Uni, Z., Robinzon, B., Halevy, O. 1999a. The effect of monochromatic light on broiler growth and development. Poultry Sci. 78:135-138.
- Rozenboim, I., Robinzon, B., Rosenstrauch, A. 1999b. Effect of light source and regimen on growing broilers. British Poultry Science. 40: 452-457.
- Stanley, V.G., Gutierrez, J., Parks, A.L., Rhoden, S.A., Chukwu, H., Gray, C., Krueger, W.F. 1997. Relationship between age of commercial broiler chickens and response to photostimulation. Poultry Sci., 76, 306-310.
- Thomsen, M.G. 1994. Influence of stocking density and lighting systems on broiler performance and carcass quality. Proceedings, 9th European Poultry Conference, Glasgow, UK, 7-12 August 1994, Vol. 1, 137-138. I: Effects of different lighting treatment on broiler performance.
- Ünsaldı, T. 1996. Değişik ışık kaynakları ve şiddetlerinin broyler performans ve karkas özelliklerine etkisi. Hayvancılık Araştırma Dergisi. 6,1-2:21-28.
- Wabeck, C.J., Skoglund, W.C. 1974. Influence of radiant energy from florescent light source on growth, mortality and feed conversion of broilers. Poultry Sci. 53:2055-2059.
- Yetişir, R., Karayaka, M., İlhan, F., Yılmaz, M.T., Özalp, B. 2008. Tüketici tercihini etkileyen bazı piliç eti kalite özellikleri üzerine farklı aydınlatma programları ve cinsiyetin etkileri. Hayvansal Üretim Dergisi 49(1): 20-28.
- Zimmerman, N.G. 1988. Broiler performance when reared under various light sources. Poultry Sci. 67:43-51.
- Zulkifli, I., Norma, M. T. 1997. Biological and economic performances of broiler chickens as affected by daylength and food location. J. Veterinary Malaysia, 9 (1) 1-6.



## Broiler Damızlık Yetiştiriciliğinde Kuluçka Makinesi Karbondioksit Kontrolünün Kuluçka Sonuçlarına Etkileri\*

Gülşen Çopur<sup>1\*</sup>, Mesut Türkoğlu<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, 31034, Hatay

<sup>2</sup> Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Ankara

\*e-posta:gulsenankara@gmail.com Tel.: +90 3262455845/1340

### Özet

Bu araştırma embriyonik gelişimin ilk on günü ve son üç günü boyunca karbondioksit (CO<sub>2</sub>) birikimi sağlayan özel havalandırma sistemine sahip gelişim ve çıkış makinelerinin CO<sub>2</sub> birikimli ve CO<sub>2</sub> birikimsiz konumları ile yumurta ağırlık gruplarının (normal: 60-65 g ve ağır: 66-72g) kuluçka parametreleri üzerine olan etkilerini belirlemek üzere iki aşamalı olarak yapılmıştır.

Denemenin ilk aşamasında 47.520 adet Ross-308 ve ikinci aşamasında ise 48.000 adet Cobb-500 ticari etçi damızlık kuluçkalık yumurtalar kullanılmıştır.

Denemenin ilk aşamasında çıkış gücü CO<sub>2</sub> birikimli deneme grubunda % 92.6 değeri ile CO<sub>2</sub> birikimsiz kontrol grubundan ( % 90.3) daha yüksek olmuştur (p<0.01). Embriyonik gelişimin 0-18 günleri arasındaki yumurta ağırlık kaybı CO<sub>2</sub> birikimli deneme grubunda % 10.50 ve CO<sub>2</sub> birikimsiz kontrol grubunda % 14.2 olarak gerçekleşmiş aradaki farklılık istatistiki olarak önemli olmuştur (p<0.01). Yumurta ağırlık gruplarında 0-18 gün yumurta ağırlık kayıp oranları normal ve ağır gruplarda sırasıyla % 12.61 ve % 12.12 olarak gerçekleşmiş, gruplar arası farklılık önemli bulunmuştur (p<0.01). Denemenin ikinci aşamasında ise CO<sub>2</sub> birikimli deneme ve CO<sub>2</sub> birikimsiz kontrol grupları arasında çıkış gücü bakımından farklılık ortaya çıkmamıştır. Yumurta ağırlık gruplarının çıkış gücü üzerine etkisi denemenin her iki aşamasında da önemli olmuştur (p<0.01). Çıkış gücü denemenin ilk aşamasında normal ve ağır yumurtalarda sırasıyla % 92.2 ve % 90.8, ikinci aşamada aynı sırayla % 95.7 ve % 94.4 ile normal yumurtalarda ağır yumurtalardan daha yüksek olmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Broiler, karbondioksit, yumurta ağırlığı, çıkış gücü, ağırlık kaybı.

### The Effects of Incubator Carbon Dioxide Accumulation on Hatchability in Broiler Breeders

#### Absract

The effect of CO<sub>2</sub> accumulation in the first 10 and last 3 days of embryonic development in setter and hatcher machines on hatchability was studied in two stages, using eggs that were divided into two weight groups (normal: 60-65 g and heavy: 66-72 g).

A total of 47,520 Ross-308 and 48,000 Cobb-500 commercial broiler parent stock eggs were used for stage 1 and stage 2 respectively. In the first stage, the hatchability of fertile eggs was found to be significantly higher in CO<sub>2</sub> accumulation group compared to non-CO<sub>2</sub> accumulation group (92.6% vs. 90.3%, p<0.01). The egg weight loss in 0-18 days of embryonic development was observed in 10.5% of CO<sub>2</sub> accumulation group and 14.2% in the non-CO<sub>2</sub> accumulation group respectively (p<0.01). The egg weight loss rates in two egg weight groups during the 0-18 day embryonic developmental period were %12.61 and % 12.12 respectively (p<0.01). On the other hand, no significant difference was found between CO<sub>2</sub> accumulating group and non-CO<sub>2</sub> accumulating group in terms of hatchability of fertile eggs in the 2<sup>nd</sup> stage of the study.

\* Bu çalışma doktora tezinden özetlenmiştir.



The effect of egg weight on hatchability of fertile eggs was significant in both study stages ( $p<0.01$ ). During the first stage, the hatchability of fertile eggs was 92.2% and 90.8% in normal and heavy egg groups respectively, whereas during the second stage this was 95.7 % and 94.4 % in normal and heavy egg groups respectively.

**Key words:** broiler, CO<sub>2</sub>, egg weight, hatchability, weight loss.

## Giriş

Çıkış gücü ve civciv kalitesini geliştirmek amacıyla kuluçka makinesi üreticileri sürekli yeni teknolojiler araştırmaktadır. Doğal bir kuluçka işlemi sırasındaki CO<sub>2</sub> konsantrasyonu % 0.4 tür. Bu, doğal ortamda bulunan CO<sub>2</sub> seviyesinin yaklaşık 10 katı kadardır. Çıkış gücü, CO<sub>2</sub> seviyesinin % 1'i aştığı durumlarda belirgin bir şekilde düşme eğilimi gösterirken, normal embriyo gelişimi için % 0.4-0.6'lık CO<sub>2</sub> seviyesine ihtiyaç duyulduğu bildirilmektedir (Boerjan, 2001).

Kuluçkanın ilk on gününden sonraki evrede embriyo gelişimi büyük bir hız kazanmakta; embriyo CO<sub>2</sub>, ısı ve nem üretmektedir. Embriyonik gelişimdeki bu değişim baz alınarak, tek girişli gelişim makinelerinde kuluçkanın ilk 10 günlük döneminde havalandırma sistemini kontrol altına alan CO<sub>2</sub> kontrol sistemi dizayn edilmiştir (Anonymous, 2002a).

Embriyonik gelişimin başlangıcında kabuktan çözünmemiş durumda olan kalsiyum karbonattan, kalsiyum emilimini başlatmak için, yüksek seviyede CO<sub>2</sub>'e ihtiyaç duyulmaktadır (McQuid, 1999).

Embriyonik gelişimin son dönemindeki yüksek CO<sub>2</sub> seviyesi, kuluçka randımanı ve civciv kalitesini iyileştirebilmektedir Boerjan (2001). Kuluçkanın son haftasındaki yüksek CO<sub>2</sub> seviyesi, internal pip olarak adlandırılan iç kabuk altı zarının delinmesi ve buna bağlı olarak erken çıkış ile bağlantılı olarak etkisini ortaya koymaktadır ( Visschedijk, 1968). Araştırmacılara göre yüksek CO<sub>2</sub> konsantrasyonundaki ortamda kuluçkaya tabi tutulmuş yumurtalardan çıkan civcivler, büyüme döneminde daha az Ascites problemiyle karşı karşıya gelmektedirler (Buys et al., 1997; Boerjan, 2001).

Gelişim ve çıkış makinelerine monte edilebilen infrared CO<sub>2</sub> sensörleri vasıtasıyla karbondioksitin makine içerisinde belli bir süre ve miktara kadar birikimi sağlanarak, kuluçka sonuçları ve civciv kalitesini arttırmak amacıyla karbondioksit kontrol sistemi bulunan kuluçka makineleri geliştirilmiştir (Anonymous, 2000; Boerjan, 2001).

Araştırmada embriyonik gelişimin ilk on günü ve son üç günü boyunca belirli aralıklarda artırılmış karbondioksit temin edebilen CO<sub>2</sub> kontrol sistemi bulunan gelişim ve çıkış makinelerinin karbondioksit birikimli ve birikimsiz konumlarının kuluçka parametreleri bakımından karşılaştırılması amaçlanmıştır.

## Materyal ve Yöntem

Deneme, farklı yumurta ağırlık gruplarının iki kuluçkahaneden birinde sadece gelişim ve diğerinde sadece çıkış makinelerinde yer alan CO<sub>2</sub> kontrol sistemli makinelerde olmak üzere iki aşamalı olarak yürütülmüştür.

### *Birinci Deneme*

Deneme materyali Kırıkkale Balışeyh'de bulunan özel bir etlik piliç entegre tesisine ait Ross-308 genotipli damızlık işletmesinden temin edilmiş ve kuluçka işlemi aynı işletmenin Eskipazar civarında bulunan kuluçkahanesinde yürütülmüştür. Bireysel tartım sonucu normal (60-65 g) ve ağır (66-72 g) olmak üzere iki ağırlık grubuna ayrılmıştır. Kuluçkalık yumurtalar 42-50 haftalık yaş dönemlerinde bulunan aynı kümesteki damızlıklardan haftada bir olacak şekilde toplam 9 kuluçka işlemine tabi tutulmuş ve deneme boyunca 47.520 adet kuluçkalık yumurta kullanılmıştır.

Normal ve ağır yumurta gruplarının her biri ayrı tablolara rastgele olacak şekilde dizilerek 10 normal (N) ve 10 ağır (A) yumurta tablasından oluşan 1320 adet N, 1320 adet A olmak üzere deneme ve kontrol gruplarında haftalık 2640'ar adet yumurta kullanılmıştır. Deneme ve kontrol gruplarında yer alan her bir yumurta tepsisi bir tekerrür oluşturmuştur.

Karbondioksit birikimli deneme ve birikimsiz kontrol grubuna yer alan normal ve ağır yumurta sınıfındaki yumurtalar kuluçka işlemi öncesi, makine içerisindeki CO<sub>2</sub> seviyesinin en yüksek seviyeye ulaştığı embriyonik

gelişimin 10. ve transferin yapıldığı 18. günde olmak üzere üç defa tartılarak, yumurtalarda meydana gelen 0-10, 10-18 ve 0-18. günler arasındaki kütle kayıpları belirlenmiştir.

Çıkış işlemi tamamlandıktan sonra civciv ayırma odasında her tepside çıkan satılabilir nitelikteki ve iskarta civciv sayısı belirlenmiştir. Civciv çıkışı olmayan yumurtalar kırılarak; dölsüzlük, erken, orta ve son dönem embriyo ölümleri, kabuğu kırıp çıkamayanlar (kabuk altı ölümler) ve kontaminasyon oranları % cinsinden belirlenmiştir. Makineye konulan yumurta ve çıkışı olan civciv sayısına bağlı olarak kuluçka randımanı ve döllülük oranına bağlı olarak da çıkış gücü % cinsinden belirlenmiştir.

### ***İkinci Deneme***

Denemenin bu aşamasında Bolu'da bulunan özel bir etlik piliç entegre tesisinde bulunan 34-43 haftalık yaş dönemleri arasındaki Cobb-500 genotipli damızlık işletmesinden temin edilen kuluçkalık yumurtalar ile aynı işletmeye ait kuluçkahane yürütülmüştür.

Karbondioksit birikimli ve birikimsiz uygulama gruplarında yer alacak olan yumurta ağırlık sınıflarının belirlenmesi, her bir tepsinin yumurta arabasına dizilimi birinci deneme aşamasındaki gibi yapılmıştır. Bu denemede CO<sub>2</sub> birikimli ve CO<sub>2</sub> birikimsiz uygulama gruplarının her birinde 16 normal ve 16 ağır yumurta tablasından oluşan 150x16=2400 adet normal, 2400 adet ağır olacak şekilde her kuluçka döneminde 4800 yumurta, 10 partide 48.000 adet yumurta kullanılmıştır.

Deneme ve kontrol grubunu oluşturan normal ve ağır yumurtalar, gelişim dönemlerinde aynı makinede ve aynı araba içerisinde olacak şekilde kuluçka işlemine tabi tutulmuşlardır. Transfer sonrası aynı gelişim makinesi içerisinde yer alan yumurtaların yarısı deneme grubu olarak çıkış makinelerinde yer alan CO<sub>2</sub> birikimli (deneme grubu) makineye, diğer yarısı ise, kontrol grubu olarak CO<sub>2</sub> birikimsiz (kontrol grubu) çıkış makinelerine aktararak çıkış dönemi başlatılmıştır.

Bu denemede embriyonik gelişimin son üç gününde çıkış makinesinde karbondioksit birikiminin kuluçka parametreleri üzerine etkisi araştırıldığı için çıkış gücü hesaplanırken, 0-18 günler arasındaki embriyonik ölüm oranları şeklinde belirlenmiş olan yumurtalar dölsüz olarak kabul edilmiştir.

### ***İstatistiki Değerlendirme***

Deneme tesadüf parselleri faktöriyel deneme tertibinde düzenlenmiş olup, analiz sonuçları Minitab istatistik paket programında yapılmıştır. İki seviyeli yumurta ağırlık grubu (normal ve ağır) ile CO<sub>2</sub> kontrol sistemi (CO<sub>2</sub> birikimli ve CO<sub>2</sub> birikimsiz) faktörlerinin ortalamaları arasındaki farklılıklar için ikili karşılaştırma metodlarından AÖF metodu kullanılmıştır (Düzgüneş ve ark. 1983).

### **Bulgular ve Tartışma**

#### ***Döllülük Oranı***

Döllülük oranı birinci denemede normal ve ağır yumurta gruplarında sırasıyla % 92.13 ve % 91.95 değerini almıştır (p<0.05). Döllülük oranı ikinci denemede yumurta ağırlık gruplarına göre değişmemiştir (p>0.05). Bu oran, normal yumurta ağırlık grubunda % 96.80 ve ağır yumurta grubunda % 96.39 olmuştur. Döllülük oranlarının birinci denemede ikinci denemeye göre düşük olması ve birinci denemede yumurta ağırlık gruplarına göre değişmesi birinci ve ikinci denemede farklı yaş ve farklı etçi damızlık hatlarına ait yumurtaların kullanılmış olması ile açıklanabilir.

#### ***Embriyo Ölümleri***

##### ***Erken dönem embriyonik ölümler***

Birinci denemede, normal (% 2.49) ve ağır (%2.64) olarak belirlenmiş yumurta ağırlıklarının erken dönem embriyonik ölüm (EDO) üzerine etkisi istatistiki olarak önemsiz olmuştur. Bu sonuç, erken dönem embriyo ölümlerinin ağırlık gruplarına göre değişmediğini (Elibol ve ark., 2000) belirtilen çalışma ile uyum içerisinde.

EDO oranı CO<sub>2</sub> birikimli deneme (% 2.54) ve birikimsiz kontrol (% 2.60) gruplarına göre değişmemiştir (p>0.05) (Çizelge 1). Bu sonuç, Sadler et al. (1954), Taylor et al. (1956), Taylor et al. (1966)'ın ve Gildersleeve ve Boschen (1983) sonuçları ile uyum içerisinde.

**Çizelge 1.** Ön Gelişim Makinesinde CO<sub>2</sub> Kontrol Sisteminin Birikimli- Birikimsiz Konumu ve Yumurta Ağırlık Grubunun Erken Dönem Embriyo Ölümleri Üzerine Etkisi (%) ( $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$ )

Yumurta Ağırlık Grubu	CO <sub>2</sub> Seviyeleri		Genel ( $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$ )
	CO <sub>2</sub> Birikimli (Deneme) ( $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$ )	CO <sub>2</sub> Birikimsiz (Kontrol) ( $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$ )	
Normal	2.458 ± 0.145	2.534 ± 0.130	2.495 ± 0.0971
Ağır	2.626 ± 0.154	2.668 ± 0.134	2.647 ± 0.102
Genel ( $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$ )	2.542 ± 0.106	2.601 ± 0.093	

*Orta dönem embriyo ölümleri*

Orta dönem embriyo ölüm oranı (ODO) CO<sub>2</sub> birikimli deneme (% 0.84)ve birikimsiz kontrol (% 1.00) gruplarına göre değişmemiştir (p>0.05). Bu sonuç Gildersleeve ve Boschen (1983)'in hindilerde kuluçkanın ilk yedi günü boyunca uyguladıkları % 0.5'lik CO<sub>2</sub> seviyesinin orta dönem embriyo ölüm oranı üzerine etkili olmadığını bildirdiği çalışmayla uyum içerisindedir. ODO, yumurta ağırlık gruplarına göre değişmiş (p<0.05) ve ODO oranı ağır yumurtalarda (% 0.81) normal yumurtalara (% 1.02) göre daha yüksek bulunmuştur.

*Son dönem embriyo ölümleri*

Birinci ve ikinci denemede yumurta ağırlık grupları ile CO<sub>2</sub> birikimli deneme ve CO<sub>2</sub> birikimsiz kontrol gruplarında son dönem embriyonik ölüm oranının (SDO) nasıl değiştiği Çizelge 2 ve Çizelge 3'te özetlenmiştir.

**Çizelge 2.** Ön gelişim Makinesinde CO<sub>2</sub> Kontrol Sisteminin Birikimli-Birikimsiz Konumu ve Yumurta Ağırlık Grubunun Son Dönem Embriyo Ölümleri Üzerine Etkisi (%) ( $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$ )

Yumurta Ağırlık Grubu	CO <sub>2</sub> Seviyeleri		Genel ( $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$ )
	CO <sub>2</sub> Birikimli (Deneme) ( $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$ )	CO <sub>2</sub> Birikimsiz (Kontrol) ( $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$ )	
Normal	1.759 ± 0.142	3.460 ± 0.168	2.609 ± 0.127 <sup>a</sup>
Ağır	2.214 ± 0.147	4.226 ± 0.221	3.220 ± 0.152 <sup>b</sup>
Genel ( $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$ )	1.987 ± 0.103 <sup>A</sup>	3.843 ± 0.141 <sup>B</sup>	

Ağırlık Gruplarının Karşılaştırılması: Aynı CO<sub>2</sub> seviyesinde farklı küçük harfi alan ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir (p<0.05).

CO<sub>2</sub> Gruplarının Karşılaştırılması: Aynı ağırlık seviyelerinde farklı büyük harfi alan ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir (p<0.05).

İlk denemede SDO normal ve ağır yumurta gruplarında sırası ile % 2.60 ve % 3.22ve ikinci denemede aynı sıra ile % 2.18 ve % 2.60 olmuştur. Her iki denemede de SDO ağırlık gruplarına göre değişmiş ve gruplar arası farklılık istatistiki olarak önemli olmuştur (p<0.05).

İlk denemede, SDO bakımından CO<sub>2</sub> birikimli deneme grubu ile CO<sub>2</sub> birikimsiz kontrol grubu arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur (p< 0.05). Bu oran CO<sub>2</sub> birikimsiz kontrol grubunda %3.84 ile CO<sub>2</sub> birikimli deneme grubundan (% 1.98) daha yüksek olmuştur (Çizelge 2).

İkinci denemede SDO oranı yumurta ağırlık gruplarına göre değişirken (p<0.05), bu oran CO<sub>2</sub> birikimli deneme ile CO<sub>2</sub> birikimsiz kontrol gruplarına göre değişmemiştir (p>0.05) (Çizelge 3).

Yumurta ağırlık grupları bakımından son dönem embriyo ölümleri üzerine her iki denemede elde edilen bu sonuçlar Özkan ve Koçak (1996)'ın sonuçlarından farklı ancak, Reinhart ve Hurnik (1984), French (1994) ve Ogunshile ve Sparks (1995) ve Elibol ve ark., (2000)'in sonuçları ile uyum içerisindedir.

Karbondiyoksit birikimli deneme grubunda birikimsiz kontrol grubuna göre son dönem embriyo ölüm oranının düşük bulunması Gildersleeve ve Boeschen (1983)'ün embriyonik gelişimin erken döneminde daha yüksek düzeyde CO<sub>2</sub> uygulamasında son dönem ölüm oranını daha düşük olduğu sonucu ile uyum içerisindedir.

**Çizelge 3.** Çıkış Makinesinde CO<sub>2</sub> Kontrol Sisteminin Birikimli-Birikimsiz Konumu ve Yumurta Ağırlık Grubunun Son Dönem Embriyo Ölümleri Üzerine Etkisi (%) ( $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ )

CO <sub>2</sub> Seviyeleri	Yumurta Ağırlık Grubu		Genel ( $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ )
	Normal ( $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ )	Ağır ( $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ )	
CO <sub>2</sub> Birikimli (Deneme)	2.158 ± 0.241	2.561 ± 0.286	2.359 ± 0.095
CO <sub>2</sub> Birikimsiz (Kontrol)	2.211 ± 0.25	2.642 ± 0.295	2.426 ± 0.113
Genel ( $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ )	2.184 ± 0.0987 <sup>b</sup>	2.601 ± 0.108 <sup>a</sup>	

Ağırlık Gruplarının Karşılaştırılması: Aynı CO<sub>2</sub> seviyesinde farklı küçük harfi alan ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir (p<0.05).

#### Kabuk altı ölümler

İlk denemede CO<sub>2</sub> birikimli deneme ile CO<sub>2</sub> birikimsiz kontrol gruplarının kabuk altı ölüm oranı üzerine etkisine Çizelge 4'de yer almıştır. Karbondiyoksit birikimli deneme grubu ile yumurta ağırlık grupları arasında kabuk altı ölüm oranı (KAO) bakımından ortaya çıkan interaksiyon önemli olmuştur (p<0.05).

**Çizelge 4.** Ön Gelişim Makinesinde CO<sub>2</sub> Kontrol Sisteminin Karbondiyoksit Birikimli-Birikimsiz Konumu ve Yumurta Ağırlık Grubu İnteraksiyonunun Kabuk Altı Ölüm Oranı Üzerine Etkisi (%) ( $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ )

Yumurta Ağırlık Grubu	CO <sub>2</sub> Seviyeleri		Genel ( $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ )
	CO <sub>2</sub> Birikimli	CO <sub>2</sub> Birikimsiz	
	(Deneme) ( $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ )	(Kontrol) ( $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ )	
Normal	0.4714 ± 0.0651 <sup>b</sup>	0.6229 ± 0.0753 <sup>b</sup>	0.5471 ± 0.0500
Ağır	0.8833 ± 0.0914 <sup>a</sup>	0.6818 ± 0.0830 <sup>b</sup>	0.7828 ± 0.0620
Genel ( $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ )	0.6776 ± 0.0580	0.6524 ± 0.0559	

İkinci denemede KAO bakımından CO<sub>2</sub> birikimli deneme ve CO<sub>2</sub> birikimsiz kontrol grupları arasındaki farklılık istatistiki olarak önemsiz (p>0.05) iken bu özellik yumurta ağırlık gruplarına göre değişmiştir (p<0.05). Kabuk altı ölüm oranı normal ve ağır yumurta grubunda sırasıyla % 0.92 ve % 1.21 olmuştur.

Embriyonik gelişimin ilk on günlük süresince artırılmış CO<sub>2</sub> seviyesinin kabuk altı ölüm oranını etkilememiş olması Gildersleeve ve Boeschen (1983) ortaya koydukları sonucu desteklemektedir.

#### Çıkış Gücü

Birinci ve ikinci denemelerde yumurta ağırlık gruplarının çıkış gücü üzerine etkisi önemli olmuştur (p<0.01). Çıkış gücü birinci ve ikinci denemede normal ağırlıktaki yumurtalarda ağır yumurtalara göre daha yüksek düzeyde belirlenmiştir (Çizelge 5 ve Çizelge 6). Yumurta ağırlık gruplarının çıkış gücü üzerine etkisi her iki denemede de önemli olmuştur. Bu sonuçlar, Rheinart ve Hurnik (1984), Kaygısız ve ark. (1994a) ve Kaygısız ve ark. (1994b), Karaman ve Testik (1995), Özkan ve Koçak (1996) ortaya koydukları sonuçlarını destekler niteliktedir.

**Çizelge 5.** Ön Gelişim Makinesinde CO<sub>2</sub> Kontrol Sisteminin Birikimli-Birikimsiz Konumu ve Yumurta Ağırlık Grubunun Çıkış Gücü Üzerine Etkisi (%) ( $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$ )

Yumurta Ağırlık Grubu	CO <sub>2</sub> Seviyeleri		Genel ( $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$ )
	CO <sub>2</sub> Birikimli (Deneme) ( $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$ )	CO <sub>2</sub> Birikimsiz (Kontrol) ( $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$ )	
Normal	93.370 ± 0.293	90.983 ± 0.336	92.177 ± 0.239 <sup>a</sup>
Ağır	91.828 ± 0.360	89.681 ± 0.364	90.755 ± 0.250 <sup>b</sup>
Genel ( $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$ )	92.599 ± 0.21 <sup>A</sup>	90.332 ± 0.25 <sup>B</sup>	

Ağırlık Gruplarının Karşılaştırılması: Aynı CO<sub>2</sub> seviyesinde farklı küçük harfi alan ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir (p<0.01).

CO<sub>2</sub> Gruplarının Karşılaştırılması: Aynı ağırlık seviyelerinde farklı büyük harfi alan ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir (p<0.01).

CO<sub>2</sub>'in çıkış gücü üzerine etkisi, birinci denemede istatistiki olarak önemli olmuştur (p<0.01). Çıkış gücü üzerine deneme grubunun etkisi % 92.59 değeri ile kontrol grubundan (% 90.33) daha yüksek olmuştur (Çizelge 5).

Karbondiyoksit kontrol sistemini bulunduran ikinci denemede ise, CO<sub>2</sub>'in çıkış gücü üzerine etkisi istatistiki olarak önemsiz olmuştur (p>0,05). Çıkış gücü deneme ve kontrol grubunda sırası ile % 95.04 ve % 95.07 değerlerini almıştır (Çizelge 6).

**Çizelge 6.** Çıkış Makinesinde CO<sub>2</sub> Kontrol Sisteminin Birikimli-Birikimsiz Konumu ve Yumurta Ağırlık Grubunun Çıkış Gücü Üzerine Etkisi (%) ( $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$ )

CO <sub>2</sub> Seviyeleri	Yumurta Ağırlık Grubu		Genel ( $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$ )
	Normal ( $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$ )	Ağır ( $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$ )	
CO <sub>2</sub> Birikimli (Deneme)	95.60 ± 0.1943	94.47 ± 0.2830	95.04 ± 0.177
CO <sub>2</sub> Birikimsiz (Kontrol)	95.78 ± 0.2098	94.36 ± 0.2907	95.07 ± 0.187
Genel ( $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$ )	95.69 ± 0.143 <sup>a</sup>	94.41 ± 0.202 <sup>b</sup>	

Ağırlık Gruplarının Karşılaştırılması: Aynı CO<sub>2</sub> seviyesinde farklı küçük harfi alan ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir (p<0.0).

#### Iskarta Cıvıv Oranı

Iskarta cıvıv oranı, CO<sub>2</sub> birikimli deneme ve CO<sub>2</sub> birikimsiz kontrol grubu ile yumurta ağırlık sınıflarının yer aldığı faktörlere bağlı olarak değişmemiştir (p>0.05). Bu özellik deneme ve kontrol gruplarında sırası ile % 0.56 ve % 0.49 olmuştur.

İkinci denemede iskarta cıvıv oranı makinenin CO<sub>2</sub>'in birikimli ve birikimsiz konumuna göre değişmez iken, yumurta ağırlık gruplarına göre değişmiştir (p<0.01). Iskarta cıvıv oranı normal ve ağır yumurta gruplarında sırasıyla % 1.04 ve % 1.61 olmuştur.

#### Kontaminasyon Oranı

Kontaminasyon oranı her iki deneme de yumurta ağırlık gruplarına göre değişmemiştir. Birinci denemede kontaminasyon oranı, normal ve ağır yumurta gruplarında % 0.24 ve % 0.20 iken ikinci denemede aynı sırayla % 0.23 ve % 0.24 olmuştur.

**Yumurta Ağırlık Kaybı**

Birinci denemede CO<sub>2</sub> birikimli deneme ve CO<sub>2</sub> birikimsiz kontrol gruplarında 0-10. ve 0-18. günler arası yumurta ağırlık kayıplarına ilişkin sonuçlar Çizelge 7 ve Çizelge 8'de özetlenmiştir. 0-10. günler arası yumurta ağırlık kayıpları normal (% 6.09) ve ağır yumurta (% 5.83 ) grupları ile karbondioksit birikiminin araştırıldığı deneme (% 4.23) ve kontrol gruplarına (%7.70) göre değişmiştir (p<0.01). Transfer sırasındaki (0-18. gün) yumurta ağırlık kaybı ile CO<sub>2</sub> birikimli deneme ve CO<sub>2</sub> birikimsiz kontrol gruplarında farklı olmuştur (p<0.01). Bu dönemde yumurta ağırlık kaybı oranı deneme ve kontrol grubunda sırası ile %10.532±0.07 ve %14.207±0.13 bulunmuştur.

**Çizelge 7.** Ön Gelişim Makinesinde CO<sub>2</sub> Kontrol Sisteminin Karbondioksit Birikimli- Birikimsiz Konumu ve Yumurta Ağırlık Grubunun Embriyonik Gelişimin 0-10.Günleri Arasındaki Ağırlık Kaybı Üzerine Etkisi (%) (  $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$  )

Yumurta Ağırlık Grubu	CO <sub>2</sub> Seviyeleri		Genel ( $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$ )
	CO <sub>2</sub> Birikimli (Deneme) ( $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$ )	CO <sub>2</sub> Birikimsiz (Kontrol) ( $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$ )	
Normal	4.3309 ± 0.0580	7.867 ± 0.157	6.099 ± 0.156 <sup>a</sup>
Ağır	4.1356 ± 0.0543	7.543 ± 0.151	5.839 ± 0.150 <sup>b</sup>
Genel ( $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$ )	4.2333 ± 0.0403 <sup>A</sup>	7.705 ± 0.109 <sup>B</sup>	

Ağırlık Gruplarının Karşılaştırılması : Aynı CO<sub>2</sub> seviyesinde farklı küçük harfi alan ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir (p<0.05).

CO<sub>2</sub> Gruplarının Karşılaştırılması: Aynı ağırlık seviyelerinde farklı büyük harfi alan ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir (p<0.05).

**Çizelge 8.** Ön Gelişim Makinesinde CO<sub>2</sub> Kontrol Sisteminin Birikimli- Birikimsiz Konumu ve Yumurta Ağırlık Grubunun Embriyonik Gelişimin 0-18. Günleri Arasındaki Ağırlık Kaybı Üzerine Etkisi (%) (  $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$  )

Yumurta Ağırlık Grubu	CO <sub>2</sub> Seviyeleri		Genel ( $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$ )
	CO <sub>2</sub> Birikimli (Deneme) ( $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$ )	CO <sub>2</sub> Birikimsiz (Kontrol) ( $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$ )	
Normal	10.743 ± 0.112	14.491 ± 0.189	12.617 ± 0.178 <sup>a</sup>
Ağır	10.321 ± 0.108	13.924 ± 0.175	12.122 ± 0.169 <sup>b</sup>
Genel ( $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$ )	10.532 ± 0.07 <sup>A</sup>	14.207 ± 0.13 <sup>B</sup>	

Ağırlık Gruplarının Karşılaştırılması: Aynı CO<sub>2</sub> seviyesinde farklı küçük harfi alan ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir (p<0.01).

CO<sub>2</sub> Gruplarının Karşılaştırılması: Aynı ağırlık seviyelerinde farklı büyük harfi alan ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir (p<0.01).

Karbondioksit birikimsiz kontrol grubu için elde edilmiş ağırlık kaybı, Ar ve Rahn (1980) tarafından % 12-14, Deeming ve Ferguson (1991) tarafından % 15, Taylor (2000) tarafından % 11.5-12, Collins (2000) tarafından % 12-15, Mauldin (2002)' tarafından %11-14 olarak bildirilen değeri içerisindedir. CO<sub>2</sub> birikimli deneme grubunda transfere kadar olan süreçte % 10.532 olan ağırlık kaybı Ar (1991)'ın kabuk altı zarının delinmeye başladığı dönemde, solunum sistemindeki hava keseciklerinin yeteri kadar gelişebilmesi ve akciğer solunumun etkili olarak başlayabilmesi için gerekli minimum su kaybı miktarının %10 olması gerekliliği ifadesiyle uyum içerisindedir.

**Sonuç**

Gelişim makinelerinde embriyo gelişiminin ilk on gününde karbondioksit birikimli uygulamalarda karbondioksit birikimsiz uygulamaya göre yaklaşık kuluçka randımanında % 2 ve çıkış gücünde % 1.42'lik artışının araştırmamızda belirlenmiş olması, embriyonik gelişimin erken döneminde karbondioksitin embriyo gelişimi

üzerine olumlu etkisinden yararlanacak şekilde kuluçka makinesi üreticilerinin bu yönde teknolojik gelişmeye uygun makineler üretmeye başlamalarındaki isabeti ortaya koymaktadır.

### Kaynaklar

- Anonymous, 2000. The Buckeye Incubator Manual. Copyright@2000 Buckeye International Limited Part No:SOM.0002, Issue:B June.
- Anonymous, 2002a. More Chicks, Better Chicks from Carbon Dioxide. [www.Vaisala.Com/Dynagen-Attachments/Att3425.Pdf](http://www.Vaisala.Com/Dynagen-Attachments/Att3425.Pdf).
- Ar, A. 1991, Egg Water Movements during Incubation. Avian Incubation. S.G Tullet . Avian Incubation; 157-173, Butterworth-Heinemann Ltd.
- Ar, A., Rahn, H. 1980. Water in The Avian Egg: Overall Budget of Incubation. American Zoology, 20: 373-384.
- Boerjan, M. 2001. CO<sub>2</sub> Controlled Setting and Hatching: Benefits and Drawbacks, World Poultry –Elsevier Volume 17(2):18-19.
- Madde II. Buys, N., Dewil, E., Decuypere, E. 1997. Characteristics and Incubation Conditions Influence Susceptibility to the Ascites Syndrome. XI<sup>th</sup> International Congress of The World Veterinary Poultry Association, 18-22 August, 139. Budapest, Hungary.
- Collins, J. 2000. Achieving Good Ventilation. World –Poultry Elsevier-Special, Magazine on Production and Marketing, 25-26.
- Deeming, D.C., Ferguson, W.J. 1991, Incubation and Embryonic Development in Reptiles and Birds. S.G. Tullet, Avian Incubation; 3-39, Butterworth-Heinemann Ltd.
- Düzgüneş, O., Kesici T., Gürbüz, F. 1983. İstatistik Metotları. Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara.
- Elibol, O., Türkoğlu, M., Erol, H. 2000. Bir Broiler Damızlık Sürüsünden Farklı Yaşlarda Üretilen Yumurtalarda Yumurta Ağırlığı ve Kuluçka Yerleşim Düzeninin Kuluçka Sonuçlarına Etkisi. Tavukçuluk Araştırma Dergisi. 2(1):17-24.
- French, N.A. 1994. Do Incubation Temperature Requirements Vary Between Eggs?. Proceedings Of 9<sup>th</sup> European Poultry Conference Vol II, World Poultry Sci. Assoc., Glasgow, U.K.
- Gildersleeve, R.P., Boesch D.P. 1983. The Effects of Incubator Carbon Dioxide Level on the Turkey Hatchability. Poultry Sci., 62(5):779-784.
- Karaman, M., Testik, A. 1995. Farklı Ağırlıktaki Pekin Ördeği Yumurtalarının Kuluçka Sonuçlarına ve Ördeklerin Gelişme Performanslarına Olan Etkileri Üzerine Bir Araştırma. YUTAV Uluslar Arası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı. 485-492, İstanbul.
- Kaygısız, A., Temur, C., Öğretmen, T., Demirel, M. 1994a. Bronz Hindilerde Kuluçkalık Yumurta Ağırlığının Kuluçka Özelliklerine Etkileri. Türk Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi, 18(4):225-228.
- Mauldin, J.M. 2002. Quality Control Procedures for The Hatchery Extension. Poultry Scientist Cooperative, Extension Service/ The University of Georgia College of Agricultural & Environmental Sciences /Athens. [www.Animalscienceucdavis.Edu/Avian/Qualconproc.Pdf](http://www.Animalscienceucdavis.Edu/Avian/Qualconproc.Pdf).
- Mcquid, D. 1999. Operation of Multi Stage and Single-Stage Incubation Systems. World Poultry-Elsevier 15(2):43-45.
- Ogunshile, G., Sparks, N. 1995. Effect of Broiler Egg Weight on Hatchability. Brit Poult Sci., 36(5): 861-862.
- Özkan S., Koçak Ç. 1996. Etlik Damızlıklarda Yumurta Ağırlığı ve Ana Ağırlığının Kuluçka Özelliklerine Etkileri. Hayvancılık 96 Ulusal Kongresi, 375-381. İzmir Ticaret Odası ve E.Ü Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü. İzmir.
- Reinhart, B.S., Hurnik, G.I. 1984. Traits Affecting the Hatching Performance of Commercial Chicken Broiler Eggs. Poult. Sci., 63:240-245.
- Sadler, W.W., Wilgus, H.S., Buss, E.G. 1954. Incubation Factors Affecting Hatchability of Poultry Eggs. 2. Some Effects of Carbon Dioxide upon Morphogenesis. Poult. Sci., 33:1108-1115.
- Taylor, L. W., Sjodin, R.A., Gunns, C.A. 1956. The Gaseous Environment of the Chick Embryo in Relation to Its Development and Hatchability. Poult. Sci., 1206-1215.

- Taylor, L.W., Sjodin, R.A., Kreuziger, G.O. 1966. Effect of Carbon Dioxide and Oxygen Levels during The Period of The Ninth Through The Twelfth Days of Incubation. Poul. Sci., 867-884.
- Visschedijk, A.H.J. 1968. The Air Space and Embryonic Respiration . 3 The Balance between Oxygen and Carbon Dioxide in the Air Space of the Incubating Chicken Egg and Its Role in Stimulating Pipping. Bri. Poul. Sci., 9:197-210.





## Japon Bildircinında (*Coturnix coturnix japonica*) Karkas Kalıtımı

İsmail Oğuz

Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, 35100 Bornova-İzmir  
e-posta: ismail.oguz@ege.edu.tr Tel:+90 (232) 311 30 67; Fax: +90 (232) 388 18 67

### Özet

Japon bildircinin karkas kalitesi ile ilişkili karakterleri genellikle orta ve yüksek düzeyde kalıtsaldır. Değişik araştırmacıların yaptığı araştırmalar, Japon bildircinin canlı ağırlığının seleksiyona kolaylıkla yanıt verdiğini göstermiştir. Canlı ağırlığın artırılması ya da azaltılması için yapılan çalışmalar karkas karakterleri üzerinde etkili olmuştur. Gelecekte gerek bilimsel gerekse ticari amaçlı bildircin karkas kalitesi karakterlerine ilişkin seleksiyon ve ıslah stratejileri yapılırken bu karakterlerin kalıtımına ilişkin bilgi göz önünde bulundurulmalıdır.

**Anahtar kelimeler:** Japon bildircini, et kalite, genetik, ıslah

### The Inheritance of Carcass and Meat Quality of Japanese Quail (*Coturnix coturnix japonica*): A Review

#### Abstract

In Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*), heritabilities of quality-related carcass traits are moderate to high. It was shown by various researchers that selection for increased and/or decreased quail body weight had some correlated effects on quality-related carcass traits. Future strategy for carcass quail selection and breeding in research studies or in practice should take into account knowledge on the heredity of those traits.

**Key words:** Japanese quail, carcass quality, genetic, breeding

#### Karkas Kalıtımı

Japon bildircinlarında et kalitesi ile ilişkili karakterlerin kalıtımına ilişkin farklı araştırmacılar tarafından yapılmış inceleme ve araştırmalar bulunmaktadır (Oğuz ve Minvielle, 2001; Oğuz ve ark., 2004a,b). Oğuz ve Minvielle (2001) yaptıkları bir derlemede Japon bildircinin karkas ile ilişkili karakterlerinin genellikle orta ve yüksek düzeyde kalıtsal olduğu bildirilmiştir (Kawahara ve Saito, 1976; Toelle ve ark., 1991; Michalska, 1992; Schüler ve ark., 1996; Bahie El-Deen, 2001).

Toelle ve ark., (1991) ve Schüler ve ark., (1996) karkas karakterleri için maternal etkilerin önemli olmadığını, bu karakterlere ilişkin kalıtım derecelerinin orta ve yüksek düzeyde değiştiğini bildirmiştir. Aynı araştırmacılar et karakterleri arasında genellikle pozitif ve orta ile yüksek değerler arasında değişen genetik korelasyonlar saptamıştır. Araştırmalarda gözlenen kalıtım derecelerindeki eşeysele farklılıklar bu karakterlere ilişkin eşeye bağlı genlerin söz konusu olabileceğini ve eşey kromozomları üzerinde kas ağırlığı bakımından QTL'in bulunabileceğini göstermektedir (Kawahara ve Saito, 1976; Toelle ve ark., 1991). Maeda ve ark., (1989) konuya daha çok biyokimyasal açıdan yaklaşmış, kas protein dönüşüm oranının, ırk ve soy gibi genetik faktörler ve fizyolojik faktörlerden etkilendiğini bildirmiştir.

#### Seleksiyon ve Diğer Çalışmalardan Elde Edilmiş Sonuçlar

Japon bildircinlarında canlı ağırlığın seleksiyonu üzerine çok sayıda çalışma yapılmış (Marks, 1990a; Oğuz, 1994) ve seleksiyonla canlı ağırlığın artırılması ya da azaltılmasının mümkün olduğu görülmüştür. Bu çalışmaların bir kısmında karkas ve et kalite karakterleri de dikkate alınmıştır. Sadece Pym ve ark., (1998) canlı ağırlığın yanı sıra (LWI hattı: 42. gün canlı ağırlığının artırılması yönünde seleksiyon yapılmış hat) göğüs eti karakterlerini de dikkate alarak (BWI:göğüs eti ağırlığının-randıman- (g) artırılması yönünde seleksiyon yapılmış hat; BPI: göğüs eti oranının (g/kg) artırılması yönünde seleksiyon yapılmış hat; BPD: göğüs eti oranının azaltılması yönünde seleksiyon yapılmış hat) doğrudan seleksiyon yapmışlardır. Bu araştırmacılar, hem canlı ağırlığı hem de göğüs kası uzunluğu, genişliği ve derinliğine ilişkin ultrason ölçümlerini esas alan tahminleme denklemleri kullanarak göğüs ağırlığı için; BWI hattında yüksek fenotipik kazanç (10 gramdan fazla), BPI ve LWI hatlarında orta düzeyde pozitif yanıt (yaklaşık 5 gram), BPD hattın da ise orta düzeyde negatif yanıt (10 gramdan düşük) elde etmişlerdir. BPI ve BPD hatlarının ters yönlere seleksiyonu başarılı olmuştur. BPD hattında daha düşük et randımanı, BPI hattında ise daha az karın yağı olan bildircinler elde edilmiştir.

Canlı ağırlığın artırılması ya da azaltılması yönünde yapılan seleksiyon çalışmalarının hemen hepsi, seleksiyonun; tüm karkas parçalarının ağırlıkları üzerinde de oldukça etkili olduğunu göstermiştir (Oğuz ve Türkmüt, 1999). Toelle ve ark., (1991) Japon bildircinlarda canlı ağırlık ile karın yağı ağırlığı arasında 0.34 düzeyinde bir genetik korelasyon tahminlemiştir. Canlı ağırlığın artırılması için yapılan seleksiyonun, karın yağı randımanını artırmasına rağmen, karkas randımanı üzerinde etkili olmadığı görülmüştür (Campion ve ark., 1982; Caron ve ark., 1990; Oğuz ve ark., 1996, 1999). Canlı ağırlık için yapılan seleksiyonun, et kompozisyonunu da değiştirdiği görülmüştür. Lepore ve Marks (1971) farklı besleme çevreleri altında (standart yem P; düşük proteinli yem T; kontrol grubu C) 4 kuşaklık bir seleksiyonun karkasdaki değişimlere olan etkisini incelemiş ve önemli bir farklılığın sadece karkas yağ oranında olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmada karkas yağ oranı kontrol grubunda (C) %11.3, düşük proteinli yem grubunda (T) %13.6 ve standart yem grubunda (P) %15.4 olarak saptanmıştır. Marks (1993) seleksiyonu bu hatlardan sadece P ve C hatları ile 51 kuşak devam ettirdiğinde, seleksiyon hattı bireylerin karkaslarının kontrol grubuna göre daha az su ve protein fakat daha fazla lipid içerdiğini saptamıştır. Ancak bu çalışmada önemli bir hat \* yaş interaksyonu söz konusu olmuştur. Bu sonuçlar Oğuz ve ark., (1996) ile tam uyumlu, aynı araştırmacıların diğer bir çalışması ile de (Oğuz ve ark., 1999) kısmen uyumlu bulunmuştur. Caron ve ark., (1990) canlı ağırlığın artırılması yönünde yaptıkları 20 kuşaklık bir seleksiyon sonucu, üç seleksiyon hattı ile kontrol grubu arasında % protein ve % yağ bakımından önemli bir farklılık gözlemlenmemişlerdir. Canlı ağırlığın artırılması ve azaltılması yönünde yapılan ters yönlü seleksiyon sonucu, karkas kompozisyonunun vücut ağırlığından etkilendiği ve ağır hattın bireylerinin genellikle daha az karkas suyu ve proteini fakat daha fazla lipid içerdiği görülmüştür (Darden ve Marks, 1988; Marks, 1990b). Benzer bir çalışmada da Türkmüt ve ark. (1999), ağır hatta (1.0 g dişi, 1.5 g erkek) hafif hatta göre (0.8 g dişi, 1.0 g erkek) daha fazla karın yağı saptamışlardır. Campion ve ark., (1982), Ricklefs (1985), Caron ve ark. (1990) bildircinlarda canlı ağırlığın artırılması yönünde yapılan seleksiyonun kas lif sayısı, kas lif uzunluğu ve iskelet kası proliferasyon oranında artışla sonuçlandığını bildirmişlerdir. Burke ve Henry (1999) uzun süre (100 kuşak) canlı ağırlığın artırılması için yaptıkları seleksiyonda yarı membranlanmış (semimembranosus) kasdaki kas liflerinin sayısının önemli ölçüde artırdığını saptamıştır. Bu araştırmacılar kas hiperplasia'nın (hücre sayısındaki artıştan kaynaklanan bir artış) genetik olarak belirlendiğini, yaşamın erken safhalarındaki kas lif hipertrofi'nin ise (hücre sayısındaki artıştan kaynaklanmayan artış) başlıca ananın genotipine ve yumurtanın bulunduğu çevreye bağımlı olduğunu bildirmiştir. Kas lif hipertrofi etin yumuşaklığını artırırken, kas hiperplasia'nın böylesi bir etkisi olmayabileceği belirtilmiştir. Japon bildircininde majör genler, diğer kanatlılara göre daha azdır ve ticari amaçlı ıslahta henüz çok fazla kullanılmamıştır (Minvielle, 1998). Eşeye bağlı tüy rengi genleri, ticari ıslahta erken eşey ayrımı yapılabilmesi için önemlidir. Ancak bunların büyüme ve karkas kalite karakterleri üzerindeki etkilerini anlayabilmek için araştırma yapılmasına gereksinim duyulmaktadır. Son zamalarda "Roux" alleli (Minvielle ve ark., 2000b) ticari bir et hattına aktarılmış ve karın yağı içeriğinde %30'luk bir azalma sağlarken (Minvielle ve ark., 1999) et kalitesinde herhangi bir değişikliğe neden olmamıştır (Minvielle ve ark., 2000a).

### **Melezleme ve Heterosiz**

Bıldircinlarda melezlemenin; karkas kompozisyonu ve et kalitesi üzerine etkisi konusunda birkaç çalışma yapılmıştır. Bunlardan ilki Wyatt ve ark., (1982) tarafından lipid depolaması üzerine olmuştur. Yüksek ve düşük çiftleşme frekansı için 20 kuşak seleksiyon geçirmiş hatlardan elde edilen melezler; karın yağı oranı (%-34 ile % -76), % karkas yağı (% -10 ile - % 38), ayrıca karın yağı ağırlığı ve büyüklüğü için güçlü negatif heterosiz göstermiştir. Benzer şekilde, Darden ve Marks (1989) tarafından gerçekleştirilen kısıtlı (split) ya da tam (complete) diyetle beslenen ve canlı ağırlığın artırılması ve azaltılması yönünde seleksiyon uygulanmış hatlarda, iki ayrı besleme çevresinde, resiprokal melezlerde karın yağı (% -31 ile % -39) ve karkas lipid oranlarında (% -17 ile % -24) önemli düzeyde negatif heterosiz saptanmıştır. Son yıllarda Agarwal ve ark., (1996) melezlerin, saf ırklara göre daha düşük yüzde karkasa'a sahip olduğunu, bunların; yüzde göğüs, boyun, geri, but ve kanat gibi karkas parçaları bakımından üstün olduğunu saptamıştır. Narayan ve ark., (2000a) yüzde karkas (-1.7 ile 7.8), boyun ve geri (-4.2 ile 15.0), but (-4.2 ile 15.0) ve kanat (-3.0 ile 13.4) bakımından değişen düzeyde heterosiz bildirmiştir. Bu çalışmada; melez bıldircinlar genellikle karkas, göğüs ve but oranları bakımından üstün bulunmuştur. Aynı araştırmacılar; hem genel hem de spesifik kombinasyon yeteneği bakımından tüm karkas karakterleri arasında önemli varyasyon saptamışlardır (Narayan ve ark., 2000b). Parajuli ve ark., (2004) saf ve melez et tipi bıldircinların performanslarını karşılaştırmak için oluşturdukları bir 4X4 daillel denemenin

sonucunda; saf ve melez bıldırcınların dişi ve erkekleri arasında göğüs açısı ve incik uzunluğu bakımından önemli farklılıklar saptamışlardır. Çalışmanın sonuçları; melez genetik grupların büyük bir kısmının, farklı konformasyon karakterleri bakımından saf ırklara göre daha yüksek olduğunu göstermektedir. Broyler bıldırcınlarda aşırı yağlanma problemini engellemek için , bıldırcın soylarını karın yağı ve toplam yağ içeriği bakımından yüksek düzeyde negatif heterosiz gösteren ticari bireylerle melezlenmesi önerilebilir. Maximum heterosiz için baba ve ana hattı ile planlı bir melezleme sonucu ticari bıldırcın üretimi karkas kalite karakterlerinin iyileşmesine yardımcı olacaktır.

### Sonuç

Japon bıldırcının karkas kalitesi ile ilişkili karakterlerinin genellikle orta ve yüksek düzeyde kalıtsal olduğu, karkas karakterleri için maternal etkilerin önemli olmadığı, eşeye bağlı genlerin söz konusu olabileceği görülmüştür. Canlı ağırlığın artırılması yada azaltılması için yapılan seleksiyon çalışmaları, karkas ve et kalite karakterleri üzerinde de etkili olmuş, ağır bireylerin; daha az karkas suyu ve proteini fakat daha fazla lipid içerdiği, kas lif sayısı, kas lif uzunluğu, iskelet kası proliferasyon oranında artış söz konusu görülmüştür. Melezleme sonuçları; maksimum heterosis için baba ve ana hattı ile planlı melezlemeler sonucu ticari bıldırcın üretiminin karkas kalite karakterlerinin iyileşmesine de yardımcı olabileceğini göstermektedir.

### Kaynaklar

- Agarwal, S.K., Narayan, R., Singh, B. P., Majumdar, S., Deo, S., Gopal, R. 1996. Carcass quality performance of pure and crossbred quail broiler in a complete diallel experiment. Proceedings of XX World's Poultry Congress, 2-5 September, New Delhi, India, Vol. IV. pp.512.
- Bahie El-Deen, M. 2001. Genetic parameters of carcass traits in Japanese quail. Proceedings of XV European Symposium on the Quality of Poultry Meat. 9-12 September. Kuşadası-Turkey. Pp. 47-52.
- Burke, W.H., Henry, M. H. 1999. Growth and muscle characteristics of a growth selected line of Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*), a control line and reciprocal crosses between them. Growth Develop Aging. 63:33-47.
- Campion, D.R., Marks, H. L., Reagan, J.O., Barrett, J. B. 1982. Composition and muscle cellularity of Japanese quail after selection for high body weight under an optimal or suboptimal nutritional environment. Poultry Sci. 61:212-217.
- Caron, N., Minvielle, F., Desmarais, M., Poste, L.M. 1990. Mass selection for 45-day body weight in Japanese quail: Selection response, carcass composition, cooking properties, and sensory characteristics. Poultry Sci. 69:1037-1045.
- Darden, J.R., Marks, H. L. 1988. Divergent selection for growth in Japanese quail under split and complete nutritional environments. 2. Influence of selection for growth on water and feed intake patterns, abdominal fat and carcass lipid characteristics. Poultry Sci. 67:1111-1122.
- Darden, J.R., Marks, H. L. 1989. Divergent selection for growth in Japanese quail under split and complete nutritional environments. 3. Influences of selection for growth on heterotic effects for body weight, feed and water intake patterns, abdominal fat, and carcass lipid characteristics. Poultry Sci. 68:37-45.
- Kawahara, T., Saito, K. 1976. Genetic parameters of organ and body weights in the Japanese quail. Poultry Sci. 55:1247-1252.
- Lepore, P.D., Marks, H. L. 1971. Growth rate inheritance in Japanese quail. 4. Body composition following four generations of selection under different nutritional environments. Poultry Sci. 50:1191-1193.
- Maeda, Y., Yamanouchi, N., Okamoto, S., Hashiguchi, T. 1989. Genetic parameters of muscle protein turnover rate in the Japanese quail. The Japanese J. of Zootech. Sci. 60:484-490.
- Marks, H., 1990a. Genetics of growth and meat production in other Galliforms. In: Poultry Breeding and Genetics (Ed. Crawford, R. D.), Elsevier, Amsterdam, The Netherlands, pp 677-690.
- Marks, H.L., 1990b. Abdominal fat and testes weights in diverse genetic lines of Japanese quail. Poultry Sci. 69:1627-1633.
- Marks, H.L., 1993. Carcass composition, feed intake, and feed efficiency following long-term selection for four-week body weight in Japanese quail. Poultry Sci. 72:1005-1011.
- Michalska, E., 1992. Heritabilities of body weight and some traits of pectoral muscles in 35-day-old Japanese quails and their relationships with growth rate and food consumption. Poultry Breed. Abst. 18: 329.

- Minvielle, F., 1998. Genetics and breeding of Japanese quail for production around the world. Proceedings of the 6th Asian Pacific Poultry Congress, 4-7 June, Nagoya, Japan, pp.122-127.
- Minvielle, F., Hirigoyen, E., Boulay, M. 1999. Associated effects of the roux plumage color mutation on growth, carcass traits, egg production, and reproduction of Japanese quail. Poultry Sci. 78: 1479-1484.
- Minvielle F., Gandemer, G., Maeda, Y., Leborgne, C., Hirigoyen, E., Boulay, M. 2000a. Carcass characteristics of a heavy Japanese quail line under introgression with the roux gene. Brit. Poultry Sci. 41: 41-45.
- Minvielle, F., Ito, S. Inoue-Murayama, M., Mizutani, M., Wakasugi, N. 2000b. Genetic analyses of plumage color mutations on the Z chromosome of Japanese quail. The J. of Hered.. 91: 499-501.
- Narayan, R., Yadav, M. C., Singh, B. P., Singh, R. V. 2000a. Heterosis in carcass traits and their cut up parts in Japanese quail. Proceedings and Abstracts of XXI World's Poultry Congress, 20-24 August, Montréal-Canada. P11.10 (CD-ROM, World's Poultry Science Association).
- Narayan, R., Singh, B. P., Yadav, M. C., Singh, R. V., Saran, S. 2000b. Combining ability of important carcass traits and their cutup parts in broiler Japanese quail under tropical climate. Proceedings and Abstracts of XXI World's Poultry Congress, 20- 24 August, Montréal-Canada. P9.02 (CD-ROM, World's Poultry Science Association).
- Oğuz, İ., 1994. Effects of selection for four week body weight on some parameters in Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*). Ph.D. Thesis. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Bornova, İzmir, Turkey.
- Oğuz, İ., Altan, Ö., Kırkpınar, F., Settar, P. 1996. Body weights, carcass characteristics, organ weights, abdominal fat, and lipid content of liver and carcass in two lines of Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*), unselected and selected for four week body weight. Brit. Poultry Sci. 37:579-588.
- Oğuz, İ., Akbaş, Y., Kırkpınar, F., Altan, Ö. 1999. Carcass characteristics and carcass composition in lines of Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*), unselected and selected for four-week body weight. J. of Appl. Anim. Res. 15:175-180.
- Oğuz, İ. ve Türkmüt, L. 1999. Effects of selection for four week body weight on some parameters in Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*). 2. Production traits and genetic gains. Turk. J. Vet. Anim. Sci. 23:311-319.
- Oğuz, İ., ve Minvielle, F. 2001. Effects of Genetics and breeding on carcass and meat quality of Japanese quail: A review. Proceedings of XV European Symposium on the Quality of Poultry Meat. 9-12, September. Kuşadası-Turkey. Pp. 41-46.
- Oğuz, İ., Akşit., M., Önenç., A., Gevrekçi., Y. Özdemir., D., Altan, Ö. 2004a. Genetic variability of meat quality characteristics in Japanese quail (*coturnix coturnix japonica*). Arch. für Geflüg..68 (4): 176-181.
- Oğuz, İ., Akşit., M., Önenç. A., Gevrekçi., Y., Özdemir., D., Çınar., M. U., Altan, Ö. 2004b. Heritability estimates of meat quality characteristics in Japanese quail (*coturnix coturnix japonica*). XXII. World's Poultry Congress. In G4; Genetic aspects of quality-safety of meat. June 8-13, İstanbul, Turkey.
- Parajuli, D.P., Singh., S. M., Narain, R. 2004. Comparative performance of purebred and crossbred broiler quail. XXII. World's Poultry Congress. In O3. June 8-13, İstanbul, Turkey.
- Pym, R.A.E., Popovic, B., Bodero, D. A. V. 1998. Selection for breast meat yield in Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) using real time ultrasound. Proceedings of the 6th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production. 11-16 January, Armidale, NSW, Australia, Vol. 24, pp. 290-293.
- Ricklefs, R.E., 1985. Modification of growth and development of muscles of poultry. Poultry Sci., 64:1563-1576.
- Schüler, L., Hempel, St., Mielenz, N. 1996. Heritabilitätskoeffizienten und Maternaleffekte von Leistungsmerkmalen der Japanischen Wachtel (*Coturnix coturnix jap.*). Arch. für Tier.. 39: 633- 643.
- Toelle, V.D., Havenstein, G. B., Nestor, K. E., Harvey, W. R. 1991. Genetic and phenotypic relationships in Japanese quail. 1. Body weight, carcass, and organ measurements. Poultry Sci. 70:1679-1688.
- Türkmüt, L., Altan, Ö., Oğuz, İ., Yalçın S. 1999. Effects of selection for four week body weight on slaughter, carcass, and abdominal fat and some organ weights and blood serum parameters in Japanese quail. Turk. J. Vet. Anim. Sci.. 23: Supplement 1, 63-68.
- Wyatt, J.M.F., Siegel, P. B., Cherry, J. A. 1982. Genetics of lipid deposition in Japanese quail. Theor. and Appl. Genetics 61:257-262.



## Japon Bildircinında (*Coturnix coturnix japonica*) Yumurta Kalitesinin Kalıtımı

İsmail Oğuz,<sup>1\*</sup>, Çiğdem Takma,<sup>1</sup>,

Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, 35100 Bornova-İzmir  
e-posta: ismail.oguz@ege.edu.tr Tel:+90 (232) 311 30 67; Fax: +90 (232) 388 18 67

### Özet

Japon bildircinlarında (*Coturnix coturnix japonica*) yumurta kalite karakterleri genellikle orta ve yüksek düzeyde kalıtsaldır. Yumurtanın ağırlığı ile iç ve dış kalite ölçütleri arasında önemli genetik ilişkiler söz konusudur. Yumurta ağırlığı ve kalitesi canlı ağırlığın artırılması yada azaltılması için yapılmış seleksiyon çalışmalarında genellikle değişiklik göstermiştir. Yumurta verimi için yapılan seleksiyonun sarı içeriğini artırdığı saptanmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Japon bildircini, yumurta kalitesi, genetik, ıslah

### The Inheritance of Egg Quality Traits of Japanese Quail (*Coturnix coturnix japonica*): A Review

#### Abstract

In Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*), heritabilities for egg quality traits have changed moderate to high in size. It is determined the strong genetic correlations between egg weight and its component parts. Egg weight and egg quality traits are affected by selection on body weight. Selection on egg production could increase yolk content.

**Key words:** Japanese quail, egg quality, genetic, breeding



## Keklik Yetiştiriciliğinde Büyüme ve Besi Performansını Etkileyen Faktörler

Gökçe Özdemir, Bünyamin Söğüt, Hakan İnci , Turgay Şengül

Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, BİNGÖL  
gozdemir@bingol.edu.tr

### Özet

Keklik yetiştiriciliği, ülkemizde ticari amaçlı olarak yapılan bir üretim kolu haline gelme konusunda henüz başlangıç aşamasındadır. Son yıllarda hem doğal hayatın tahrip olmasını engellemek hem de biyolojik mücadeleye destek olmak amacıyla bazı kurum ve kuruluşların başlatmış oldukları projeler ülkemizde keklik yetiştiriciliğinin gelişmesine önemli katkılar sağlamıştır. Keklikler genelde av turizmine materyal sunmak ve doğal dengenin korunmasına katkı sağlamak amacıyla yetiştirilmektedir. Bunun yanı sıra, bıldırcınlara nazaran daha yüksek canlı ağırlığa sahip olmaları ve etlerinin insanlar tarafından beğenilerek tüketilmesi gibi nedenlerden dolayı et üretimi amaçlı olarak ta yetiştirilmektedirler. Keklik yetiştiriciliğinin bilimsel yöntemler kullanılarak entansif şartlarda yapılabilmesi için, kekliklerin besin madde gereksinimlerinin saptanması, optimum çevre şartlarının belirlenmesi ve performanslarının artırılabilmesi amacıyla çok sayıda çalışma yapılmıştır.

Bu derlemede, kekliklerde büyüme ve besi performansını etkileyen farklı barındırma-bakım şartları, aydınlatma programları, yaş, rasyona ilave edilen yem katkı maddeleri ve yemlerin enerji-protein içeriği gibi konularda yapılmış olan bazı çalışmalar özetlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Keklik, Büyüme, Besi Performansı

### The Factors Affecting Growth and Feed Performance in Partridge Breeding

#### Abstract

Partridge raising is yet, on the onset in respect of being a manufacture brach in our country. In the recent years, the projects lead by some institutions and organizations for both preventing the destruction of natural life and supporting the biologic struggle has made a great contribution to the development of partridge raising. Partridges are generally raised for material to hunting tourism and contributing to the protection of natural balance. Besides, partridges are raised for some reasons such as their higher live weight compared to quails and consumed their meat voluntarily by people. Several studies have been done for making partridge raising in intensive conditions by using scientific methods, on the purpose of determining the partridges' feed requirement, stating their optimum environmental conditions and enhancing their performances.

In this review, some studies which are done on the subjects of partridges such as; shelter-care conditions affecting development and feed performance, lighting programmes, age, feed additions added in ration, the energy-protein contents of feeds are summarized.

**Key Words:** Partridge, growth, feed performance.

#### Giriş

İnsanoğlu ürünlerinden ve hizmetlerinden yararlanmak için yabani hayvanları evcilleştirerek kendi kontrolünde yetiştirmiştir (Akçapınar ve Özbeyaz, 1999). Av hayvanlarının etlerinin lezzetli olması nedeniyle insanlar bu hayvanları kontrollü koşullarda yetiştirme çabası içindedirler. Bunun en güzel örneği, tavuk yetiştiriciliğinde geliştirilen metotlar model alınarak, evcilleştirilen bıldırcınların entansif üretimine geçirilmesidir. Bıldırcınlarda kazanılan başarı ise, değişik av hayvanları yetiştiriciliğinin yapılmasına neden olmuştur. Günümüzde özellikle entansif yetiştiriciliği yapılan av hayvanlarının başında keklik ve sülün gelmektedir (Günlü ve ark., 2001).

Keklik; orta irilikte, tüyleri çeşitli renklerde olabilen, kalın gövdeli, kısa kuyruklu, Sülüngiller (*Phasianidae*) familyasının *Perdix* ve *Alectoris* cinslerine giren süs kuşlarının ortak adıdır. Kekliğin anavatanı Güney Avrupa ve Asya'dır. Kınalı keklik (*Alectoris chukar*), Türkiye'de ve dünyada en çok yayılma alanı bulan ve entansif üretime en iyi adapte olmuş keklik türüdür. Kınalı keklik adı verilen kekliklerin, *A. rufa* (Avrupa kekliği), *A. graeca* (Kaya kekliği), *A. barbary* (Berberi kekliği) ve *A. melanocephala* (Arap kekliği) gibi tipleri vardır (Embury, 2001; Ware ve Tirhi, 2004). Dünya Sülün Birliği (World Pheasant Association) keklik adı altında çoğu nesli tükenmekte olan 43 tür ve 9 alt tür kuşun varlığını bildirmiştir (Çetin ve Kırıkçı, 2000).

Kekliklerin, burun kısmından başlayan göz ve kulaktan geçerek boyunun iki yanından inen ve gerdanın altında yuvarlak şekilde birleşen kravat benzeri bant en karakteristik özellikleridir. Başın üzeri açık kurşuni renkte olup, alın daha açık renklidir. Göğüs, sırt ve kanatlar kül grisi renginde olup, gövdenin yan taraflarında kanatları saklayan Kınalı kekliklerde 6-9 adet, Kaya kekliklerinde 10-14 adet enine siyah beyaz renkli, sık ve ince şerit halinde tüyler bulunur. Gaga ve ayaklar kırmızı renktedir (Woodard, 1982; Çetin ve Kırıkçı, 2000). Erkek ve dişilerin görünüşleri aynıdır. Erkeklerin ergin canlı ağırlıkları 500-650 g olup, dişilerin ergin canlı ağırlığı ise erkeklerinkinden %10 daha düşüktür (Çetin ve Kırıkçı, 2000; Embury 2001). Ergin erkek ve dişi kekliklerin ayaklarında mahmuz bulunup, erkeklerin mahmuzları daha güçlüdür. Günlük civcivlerde cinsiyet ayrımı %95 doğrulukla kloakaya bakılarak yapılabilir (Woodard 1982). Woodard ve ark. (1986), 10. haftada hayvanların incik uzunlukları ölçülmek suretiyle %95 doğrulukla cinsiyet tayini yapılabileceğini bildirmişlerdir (erkeklerde incik uzunluğu  $\geq 60$  mm, dişilerde  $< 60$  mm).

Keklikler 34 haftalık yaşta cinsel olgunluğa ulaşırlar. İlkbahar başından yaz ortalarına kadar süren yumurtlama sezonunda bakım ve besleme şartlarına göre 40-70 adet arasında yumurta yumurtlayabilirler. Yumurta ağırlıkları 14-20 g arasında olup, krem kahverengindedir. Kuluçka süresi 24 gündür (Kırıkçı ve Çetin, 1999). Keklikler kafes sisteminde ikili, üçlü ve daha büyük sürüler halinde barındırılabilirler. Bu hayvanlar kanibalizme meyillidir, bu yüzden aşırı kalabalık büyütülmemelidirler. Kekliklerde görülebilen ve ekonomik kayıplara sebep olan en önemli hastalık koksidiyozdur (Woodard, 1982; Kırıkçı ve Çetin, 1999; Embury, 2001).

Keklikler genelde av turizmine materyal, doğal dengenin korunmasına katkı amaçlı ve entansif şartlarda et üretimi için yetiştirilebilmektedirler (Çetin ve Kırıkçı 2000). Av kuşlarının yetiştirilme yönlerine göre beslenmelerinde ve vücut özelliklerinde farklılıklar vardır. Etlik olarak yetiştirilen av kuşlarının canlı ağırlık artışlarının yüksek olması, kesim yaşına ulaştıklarında çok az uçuşma temayülü göstermeleri ve yemden yararlanma kabiliyetinin iyi olması arzu edilir. Av amaçlı yetiştirilen av kuşlarının iyi uçuşma kabiliyetine sahip olması, yağlı ve iri olmaması istenir (Özek, 2001).

Bilinçsiz avlanması, nüfusun ve yerleşim bölgelerinin artması, sanayi tesisleri, yol şebekesinin gelişmesi, ormanların azalması, sulak sahaların kurutulması, zirai mücadele ilaçları ve gübreler gibi nedenlerle av ve yaban hayvanlarının yaşama ortamları bozulmuştur. Hem yumurta sayısının az olması (yılıda 20-22 adet yumurta), hem de yumurtaların zayıflığına neden olacak birçok faktör olması bu av hayvanının sayıca azalmasının diğer nedenidir. Türkiye'de son yıllarda, bazı devlet kurumları keklik yetiştirerek, bu hayvanları milli park ve koruma alanlarına salmak suretiyle hem keklik neslinin devamlılığını sağlamaya hem de bozulmaya yüz tutmuş olan ekosistemin yeniden yapılanmasına yardımcı olmayı amaçlamaktadır. Ayrıca araştırma amacıyla değişik üniversitelerin Veteriner ve Ziraat Fakülteleri tarafından da keklik yetiştiriciliği yapılmaktadır (Çetin ve ark., 1997; Özek, 2001).

Keklik, etinin lezzetli olması, karkasın kolesterol oranının çok düşük olması ve entansif şartlara kolay adapte olmasından dolayı bazı ülkelerde 1970'li yıllardan beri et üretimi amacıyla yetiştirilmektedir (Çetin ve Kırıkçı, 2000; Özek, 2002). Ülkemizde ise kekliklerin beslenmesi, bakım ve optimum çevre isteklerinin belirlenmesiyle ilgili bilimsel araştırmaların artması, entansif keklik yetiştiriciliğini teşvik ederek keklik üretimini arttırabilecektir. Bu durum, önümüzdeki yıllarda keklik etini daha uygun fiyatlarla marketlerde satılan ve daha çok halk kitlesi tarafından tüketilen lezzetli bir kanatlı eti konumuna getirerek, keklik yetiştiriciliğinin bir sektör şekline dönüşüp ekonomik gelir elde edilebilmesini sağlayacaktır (Özek 2001, Woodard 1982).

Bu derlemede, büyüme ve besi performansını etkileyen farklı barındırma-bakım şartları, aydınlatma programları, yaş, rasyona ilave edilen yem katkı maddeleri ve yemlerin enerji-protein içeriği gibi konularda yapılmış olan bazı çalışmalar özetlenmiştir.

### **Keklik Yetiştiriciliğinde Büyüme ve Besi Performansını Etkileyen Faktörler**

#### **Büyüme ve Canlı Ağırlık**

Büyüme, bir hayvanın genetik sınırlarla belirlenmiş ergin çağ ağırlığına ulaşmaya kadar vücudunda biriktirdiği protein, mineral ve yağdan oluşan maddeler toplamının, iskelet ve kaslarında neden olduğu gelişmedir. Erkeklerde büyüme hızı dişilerden daha fazladır ve gençler yaşlılardan daha hızlı büyürler. Büyüme hızı, belirli bir devreye kadar artan bir seyir gösterir ve ergenlik çağına doğru yavaşlar. Bu artış belli bir yaştan sonra durur (Woodard, 1982; Akçapınar ve Özbeyaz, 1999). Keklik civcivlerinde ilk 4 haftalık yaşta canlı ağırlık artışı oldukça düşük olup, 4. haftadan 12. haftaya kadar canlı ağırlık artışı hızlanır ve sonra tekrar yavaşlar (Woodard, 1982; Çetin ve ark., 1997). Kanatlı yetiştiriciliğinde büyüme hızı haftalık yapılan canlı ağırlık ölçümleriyle belirlenmektedir. Kanatlılarda çıkım sonrası büyümeye tür, ırk, cinsiyet, yaş, aydınlatma programı, barındırma sistemi, sağlık durumu, rasyon içeriği, yem katkı maddeleri, yemin miktarı ve kalitesi gibi faktörlerin etkileri çeşitli araştırmacılarca incelenmiştir (Akbaş, 1985; Akçapınar ve Özbeyaz, 1999).

Çetin ve ark. (1997), Kınalı kekliklerin çıkım ağırlığını 13.7 g; 4, 8, 12, 16 ve 20. hafta canlı ağırlıklarını sırayla 58.2, 161.3, 272.4, 382.9 ve 431.3 g olarak belirlemiştir. Özdemir ve Esen (2007), yer ve kafes sistemi yetiştirdikleri kekliklerin 16. haftada ortalama canlı ağırlıklarını sırasıyla 435.8 ve 445.6 g olarak tespit etmişlerdir. Esen ve ark. (2006), Kaya kekliklerinin büyümesi üzerine yerleşim sıklığının etkilerini inceledikleri çalışmada her kafeste 25, 20 ve 15 adet keklik olacak şekilde 3 gruba ayırmış, 16 haftalık yaşta canlı ağırlıklarını sırasıyla; 453.6, 446.1 ve 444.4 g olarak tespit etmişlerdir. Arslan (2004), rasyona probiyotik ilavesinin Kaya kekliklerinin büyümesine etkisini incelediği çalışmada kontrol ve probiyotik gruplarının 12. hafta canlı ağırlık ortalamalarını 396.3 ve 392.6 g olarak saptamıştır. Woodard ve ark. (1986), deneme ve kontrol gruplarındaki erkek ve dişi kekliklere uygulanan farklı aydınlatma sürelerinin bazı verim özellikleri üzerine etkisini inceledikleri bir çalışmada, erkeklerin 40 haftalık yaşta 16 saat/gün aydınlatma uygulanan grubun canlı ağırlık ortalamasının 633 g, 8 saat/gün aydınlatma uygulanan grubun 610 g ve yine 66. haftada yine aynı sırayla 676 ve 651 g canlı ağırlığa sahip olduklarını tespit etmişlerdir. Aynı çalışmada 84. haftada 8 saat/gün aydınlatma uygulanan deneme ve kontrol gruplarının erkeklerin canlı ağırlık ortalamaları 764 g ve 731 g olarak gözlemlenmiştir. Özek ve ark. (2003), 0-8. haftalar arasında ve 9-16. haftalar arasında 4 farklı düzeyde protein ve enerji içeren rasyonla besledikleri kekliklerin rasyondaki protein düzeyine göre 16. hafta canlı ağırlık ortalamalarını sırasıyla (160-150 g/kg HP) 448.4 g, (200-175 g/kg HP) 443.3 g, (240-200 g/kg HP) 453.3 g ve (280-225 g/kg HP) 453.0 g olarak; rasyondaki enerji düzeyine göre 16. hafta canlı ağırlık ortalamalarını sırasıyla (10.9-11.9 MJ/kg ME) 441.5 g, (11.7-12.6 MJ/kg ME) 445.0 g, (12.6-13.2 MJ/kg ME) 459.3 g ve (13.8-13.4 MJ/kg ME) 448.9 g olarak tespit etmişlerdir. Woodard ve ark. (1982), Kaya kekliklerinde 2 yıl boyunca akrabalı yetiştirilmiş ve rastgele seçilmiş iki grubun G<sub>1</sub> ve G<sub>2</sub> generasyonlarındaki canlı ağırlık ortalamalarını takip etmişlerdir. Akrabalı yetiştirilen G<sub>1</sub> generasyonunda erkek hayvanların 682.5 g ortalama canlı ağırlıkta iken, G<sub>2</sub> generasyonunda erkek hayvanların ortalama canlı ağırlıklarının 635.1 g'a gerilediğini belirlemiştir. Şengül ve ark. (2005), kafes ve yerde yetiştirilen kekliklerin 16 hafta yaşta canlı ağırlıkları sırasıyla erkekler için 490.3 ve 524.1 g, dişiler için 430.7 ve 411.3 g olarak bulmuşlardır. Çetin ve ark. (2006), Kınalı kekliklerin yumurta ağırlığının kuluçka randımanı ve besi performansı üzerine etkisini inceledikleri ve yumurta ağırlığına göre büyük ve küçük iki gruba ayırdıkları çalışmada kekliklerin 16 haftalık yaşta erkek ve dişilerin canlı ağırlıklarını sırasıyla 509 ve 495g, 425 ve 421 g olarak tespit etmişlerdir. Arslan ve ark. (2001), mısır ve buğdaya dayalı Kaya kekligi yemlerine ticari bir enzim kompleksinin (Protosyn<sup>2000</sup>) %0.1 düzeyinde ilavesinin büyüme performansına etkisini, başlangıç (1-4. hafta) ve büyütme (5-14. hafta) olmak üzere iki dönemde 4 grup üzerinde incelemiştir. Başlangıç dönemi sonunda kekliklerin canlı ağırlıkları sırasıyla (1-4. gruplar) 133.1, 122.2, 152.0 ve 154.0 g olarak bulmuşlardır. Büyütme sonunda ise canlı ağırlıkları sırasıyla 461.9, 466.9, 455.8 ve 469.9 g olarak tespit etmişlerdir.

#### **Yem Tüketimi ve Yemden Yararlanma**

Bir hayvanın yem tüketimini, o hayvanın yaşı, cinsiyeti, ırkı, verim düzeyi ve canlı ağırlığı gibi özelliklerin yanısıra çevre ısısı, yemin enerji seviyesi, yemin fiziksel yapısı ve sindirim kanalından geçiş hızı gibi faktörler de etkilemektedir (Akbaş, 1985; Aksoy, 1991; Türker 1998). Yemden yararlanma, hayvanların yemi verime çevirebilme yeteneğidir. Bir kg canlı ağırlık kazancı için tüketilen yem miktarına veya ortalama yem tüketiminin



ortalama canlı ağırlığa oranına yemden yararlanma kabiliyeti denir. Belirli miktar yemden, gençler yaşlılara göre daha fazla canlı ağırlık artışı sağlamaktadırlar. Hayvanların yaşları ilerledikçe yemden yararlanma kabiliyetleri azalmaktadır (Kurter, 1981; Akbay, 1985). Yemden yararlanma değerine hayvanın genotipik yapısı, yemin bileşimi, çevresel faktörler gibi birçok faktör etkilemektedir. Kanatlı türlerinin yemden yararlanma kabiliyetleri ve bunları etkileyen faktörleri belirlemek amacıyla çeşitli çalışmalar düzenlenmiştir (Akbay 1985).

Woodard (1982), 9 haftalık yaşta erkek Kaya kekliklerinin kümülatif yem tüketimlerini 1702,5 g ve 12 haftalık yaşta dişi Kaya kekliklerinin kümülatif yem tüketimlerini 2043 g olarak ifade etmiştir. Arslan ve ark. (2001), %0.1 düzeyinde ticari bir enzim kompleksi (Protosyn<sup>2000</sup>) ilave edilmiş mısır ve buğdaya dayalı yemlerle beslenen Kaya kekliklerinin araştırma boyunca enzim katılan ve katılmayan gruptaki kümülatif yem tüketimini sırasıyla; 1935.9, 1897.2, 1923.1 ve 2116.3 g, ortalama yemden yararlanma oranlarını sırasıyla; 3.97, 3.84, 3.84 ve 3.66 olarak bulmuşlardır. Özdemir ve Esen (2007), yer ve kafes sisteminde yetiştirdikleri kekliklerin eklemeli yem tüketimlerini sırasıyla; 4-16. haftalar arasında 1706.8 ve 1698.2 g; yemden yararlanma oranlarını 6.10 ve 9.38 olarak belirlemişlerdir. Esen ve ark. (2006), Kaya kekliklerinin büyümesi üzerine yerleşim sıklığının etkilerinin inceledikleri çalışmada yemden yararlanma oranlarını sırasıyla 5.84, 6.26 ve 6.10 olarak belirlemişlerdir. Arslan (2004), rasyona probiyotik ilavesinin Kaya kekliklerinin büyümesine etkisini incelediği çalışmada 12 hafta sonunda kontrol ve probiyotik grubunun kümülatif yem tüketimini 2682 ve 2549 g, ortalama yemden yararlanma oranını 7.78 ve 7.36 olarak tespit etmişlerdir. Çetin ve ark. (2006), Kınalı kekliklerin yumurta ağırlığının kuluçka randımanı ve besi performansı üzerine etkisini inceledikleri çalışmada yumurta ağırlığına göre büyük ve küçük iki gruba ayırdıkları kekliklerin 16. haftalık yaşta yem tüketimlerini sırasıyla; 2200.7 ve 2059.4 g; grupların yemden yararlanma oranlarını ise sırasıyla; 4.83 ve 4.87 olarak hesaplamışlardır. Şengül ve ark. (2005), kafeste ve yerde yetiştirilen kekliklere ait yem tüketimlerini sırasıyla; 2349.4 ve 2318.9 g, kümülatif yemden yararlanma oranlarını ise 5.33 ve 4.83 olarak belirlemişlerdir. Çetin (2000), kekliklerin farklı kesim yaşlarındaki karkas özelliklerini belirlemek amacıyla yaptığı bir çalışmada, 4., 6., 10. ve 12. haftalardaki eklemeli yem tüketimini sırasıyla 314.8, 531.5, 1249.5 ve 1582.3 g, yemden yararlanma oranını aynı sırasıyla; 2.64, 2.53, 3.16 ve 3.84 olarak hesaplamıştır. Özek ve ark. (2003), 4 farklı düzeylerde protein ve enerji içeren rasyonlarla besledikleri kekliklerin rasyondaki protein düzeyine göre 16. hafta yemden yararlanma değerini sırasıyla (160-150 g/kg HP) 4.98, (200-175 g/kg HP) 4.98, (240-200 g/kg HP) 4.97 ve (280-225 g/kg HP) 5.01 olarak; rasyondaki enerji düzeyine göre 16. hafta yemden yararlanma değerlerini ise sırasıyla (10.9-11.9 MJ/kg ME) 5.41, (11.7-12.6 MJ/kg ME) 5.08, (12.6-13.2 MJ/kg ME) 4.83 ve (13.8-13.4 MJ/kg ME) 4.64 olarak tespit etmişlerdir.

Sonuç olarak; yeni ve alternatif bir kanatlı yetiştiriciliği olması, Türkiye’de bu alandaki üretim yetersizliği ve ticari anlayışın yerleşmemiş olması gibi faktörler keklik yetiştiriciliği üzerine yeterli çalışmaların olmamasının nedenleridir. Keklik üretiminin artırılması, pazarlama koşullarının düzenlenmesi ve değişik pazarlama alternatiflerinin devreye girmesi, konu üzerinde daha fazla durulmasını teşvik edebileceği kanaati hasıl olmuştur. Et üretimi amacıyla yetiştirilecek kekliklerinin bakım ve beslenmeleri yönünde yapılacak farklı araştırmalara, civcivlerin yaşama gücü ve duyarlı oldukları hastalıkların araştırılmasına, civcivlerin büyümesi ve ekonomik beslenmelerine yönelik seleksiyon çalışmalarına ihtiyaç olduğu sonucuna varılmıştır.

### Kaynaklar

- Akbay, R., 1985. Tavuk Eti ve Tavukçulukta Tutulan Kayıtlar. Bilimsel Tavukçuluk. Güven Matbaası. ANKARA.
- Akçapınar, H., Özbeyaz, C., 1999. Büyüme ve Et Verimi. Hayvan Yetiştiriciliği Temel Bilgiler. Kariyer Mat. Ltd. Şti. 93-109, ANKARA.
- Aksoy, T.F., 1991. Yemler ve Yemleme. Tavuk Yetiştiriciliği. Şahin Matbaa. 229 ANKARA.
- Arslan, C., Garip, M., İnal, F., 2001. Mısır ve Buğdaya Dayalı Keklik Yemlerine Enzim İlavesinin Büyüme Performansı ve Karkas Özellikleri Üzerine Etkisi. Tavukçuluk Araş. Derg., 3,4:42-46.
- Arslan, C., 2004. Effect of Dietary Probiotic Supplement on Growth Performance in The Rock Partridge (*A. graeca*). Turk J. Vet. Anim. Sci., 28:887-891.
- Çetin, M., Şengül, T., Özmen, G., Söğüt, B., 2006. The Effect of Egg Weight on Hatching Rate and Fattening Performance of Partridges (*A. chukar*). Jour. of Animal and Vet. Advance., 5(6):507-510.
- Çetin, O., Kırıkçı, K., Gülşen, N., 1997. Farklı Bakım Şartlarında Kınalı Kekliklerin (*A. chukar*) Bazı Verim Özellikleri. Vet. Bil. Derg., 13,2:5-10.

- Çetin, O., Kırıkçı, K., 2000. Keklik Yetiştiriciliği. Alternatif Kanatlı Yetiştiriciliği. Selçuk Üni. Vakıf Yayınları. 93-107, KONYA.
- Çetin, O., 2000. Kaya Kekliklerinin (*A.graeca*) Farklı Kesim Yaşlarında Büyüme, Besi Performansı, Kesim ve Karkas Özellikleri. Tavukçuluk Araş. Derg., 2,2:41-44.
- Embury, I., 2001. Raising Chukar Partridges. [www.agric.nsw.gov.au/reader/1199](http://www.agric.nsw.gov.au/reader/1199). (05.2004)
- Esen, F., Özdemir, G., Özbey, O., 2006. The Effect of Cage Stocking Density on growth, Slaughtering and Carcass Characteristics of Rock Partridges (*A.graeca*). International Jour. of Poultry Sci. 5(1):04-06.
- Günlü, A., Kırıkçı, K., Çetin, O., 2001. Orman İçi ve Kenarı Köylerin Ekonomik Refahının Artırılmasında Alternatif Kanatlı Yetiştiriciliği. I. Doğu Anadolu Kanatlı Yetiştiriciliği Sempozyumu. 45-51. 21-24 Mayıs. Yüzüncü Yıl Üni. VAN.
- Kırıkçı, K., Çetin, O., 1999. Keklik Yetiştiriciliği. Türk Vet. Hek. Derg., 11,1-2:15-18.
- Kurter, T., 1981. Gelişme ve Yem Tüketimi. Tavukçuluk ve Ön Bilgiler. Erol Matbaa. 282-287, İSTANBUL.
- Özdemir, G., Esen, F., 2007. Kaya Kekliklerinin (*A.graeca*) Yer ve Kafes Sistemlerinde Büyüme, Besi Performansı ve Karkas Özellikleri. Doktora Tezi. Fırat Üni. Sağlık Bil. Enst. ELAZIĞ.
- Özek, K., 2001. Protein ve Enerji Seviyeleri Farklı Rasyonların Kapalı Şartlar Altında Yetiştirilen Etlik Kınalı Kekliklerin (*A.chukar*) Performansı, Karkas, Karkas Karakterleri ve Bazı Kan Parametrelerine Etkileri. Selçuk Üni. Fen Bil. Enst. Yüksek Lisans Tezi. KONYA.
- Özek, K., 2002. Kınalı Kekliklerin (*A.chukar*) Aydınlatma Manipülasyonlarıyla Yumurtlama Periyoduna Sokulması. Hayvancılık Araş. Derg., 2,1:74-76.
- Özek, K., Yazgan, O., Bahtiyar, Y., 2003. Effect of Dietary Protein and Energy Concentrations on Performance and Carcass Characteristics of Chukar Partridge (*A. chukar*) Raised in Captivity. British Poultry Sci., 44,3:419-426.
- Şengül, T., Çetin, M., Özmen, G., Dede, E., 2005. Farklı Yetiştirme Sistemlerinde Barındırılan Kekliklerin (*A.chukar*) Besi Performanslarının Karşılaştırılması. Tavukçuluk Araş. Derg. 6;1, 53-56.
- Türker, H., 1998. Yemden Yararlanma. Bilimsel Yönleriyle Tavuk Besleme. İ. Ü. Vet. Fak. İSTANBUL.
- Ware, A.D., Tirhi, M., 2004. Management Recommendations for Washington's Priority Species, Volume IV: Birds. <http://www.wd.fw.wa.gov/hab/phs/vol4/chukar.htm> (05.2004)
- Woodard, A.E., 1982. Raising Chukar Partridges. Cooperative Extension Bulletin, Leaflet No: 21321. Uni. California.
- Woodard, A.E., Abplanalp, H., Snyder, R.L., 1982. In Breeding Depression in The Red-Legged Partridge. Poultry Sci., 61:1579-1584.
- Woodard, A.E., Hermes, J.C., Fuqua, C.L., 1986. Effect of Light Conditioning on Reproduction in Partridge. Poultry Sci., 65:2015-2022.
- Woodard, A.E., Hermes, J.C., Fuqua, C.L., 1986. Shank Length for Determining Sex in Chukars. Poultry Sci 65:627-630.



## Polen ve Arı Sütü Üretiminin Koloni Verimliliğine Etkisi

Semiramis KARLIDAĞ

İnönü Üniversitesi Hekimhan Meslek Yüksekokulu

### Özet

Son yıllarda dünyada “Apiterapi “ adı verilen arı ürünleri ile tedavi yöntemleri hızlı bir gelişme göstermiştir. Arıcılık ürünlerinin tedavi amacıyla kullanılması çok eski zamanlara dayanmakla birlikte, bu konuda araştırmaların yapılması ve apiterapi merkezlerinin kurulmasıyla günümüzde de güncelliğini korumaktadır. Ülkemizde arı ürünlerinin sağlığa faydalı olduğu bilinmekle birlikte bu ürünlerin tıbbi özellikleri ve üretim yöntemleri ile ilgili yeterli araştırmalar yapılmamaktadır.

Bu çalışmada farklı kolonilerde farklı yöntemler uygulanarak arı sütü ve polen üretimi yapılmış ve koloni verimliliğine etkileri araştırılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Bal arısı, *Apis mellifera* L., polen, arı sütü

### *The Effects Pollen and Royal Jelly Production on The Yield of colonies*

#### Absract

Treatment methods in which bee products are applied and which are called ‘apitherapy’ have drastically developed recently. This dates back to very old times but it is still current because of the fact that researches about this issue are carried out and apitherapy centers are built. Even though in our country bee products are beneficial to health, there are not enough studies on their medical characteristics and production methods. In this study, royal jelly and pollen were produced in a way different methods were applied in different colonies and their influences on colony productivity were searched.

**Keywords:** Honeybee, *Apis mellifera* L., pollen, royal jelly

#### Giriş

Arıcılık, diğer tarımsal faaliyetlere göre daha az sermaye ile yapılabilen, kısa sürede kazanç sağlayan ve aile fertlerinden herhangi birisinin kolaylıkla yapabileceği bir faaliyettir. Bu yönüyle, aile ekonomisi için asıl veya yan gelir kaynağı olabilmektedir. Özellikle kırsal kesimde aile bütçesine önemli katkılar sağlar. Bal başta olmak üzere arı ürünleri yüzyıllardır halk arasında birçok hastalığın tedavi edilmesi amacıyla kullanılmaktadır. Son dönemlerde arı ürünleri ile yapılan tedavi amaçlı uygulamalar, bilimsel araştırmaların sonuçlarına dayanarak, Apiterapi adı altında tıp dünyasında da genel kabul görmeye başlamıştır. Ülkemiz çok zengin ekolojik kaynaklara sahip olduğu için, bal ve diğer arı ürünleri konusunda büyük bir potansiyel taşımaktadır. Gelişen arıcılık teknikleri sayesinde geleneksel bal üretimine ek olarak arı sütü, polen ve propolis gibi tıpta ve beslenmede çok önemli olan diğer ürünleri de üretilerek arıcılıktan sağlanan ekonomik gelir artırılmalıdır.

Arı sütü konusunda yapılan çalışmalar 100 yıl öncesine dayanmakla beraber üretimi ve kullanımı ile ilgili araştırmalar 1950’li yıllarda başlamıştır. Halen dünya üzerinde arı sütü üretimi ve dış satımı bakımından ilk aklı gelen ülke Çin olup, bu ülkede 1980’lerden sonra arı ürünleri üretiminde büyük bir artış gözlenmiştir. Çin’de arı sütü, arıcılık endüstrisinde bal ile birlikte ikinci bir ürün haline gelmiştir (Yaochun, 1993).

Propolis, çam, meşe, huş, okaliptüs, kavak, kestane vb. ağaçlar ve bazı otsu bitkilerin tomurcuk, yaprak ve benzeri kısımlarından arılar tarafından toplanan ve mumla karıştırılarak kovan içerisinde birçok amaca yönelik olarak kullanılan zambak gibi yapışkan, reçinemsiz kokulu ve rengi koyu sarıdan kahverengiye kadar değişen bir balsamdır (Krell, 1998; Tutkun, 2006).

Günümüzde bu değerli arı ürünü propolis, antibakteriyal, antifungal, antiviral özellikleri yanında antiemflamatuvar, antiülser, lokal anestetik, antitümör, bağışıklığı uyarıcı çok sayıda yararlı biyolojik aktivite göstermektedir (Kumova ve ark., 2002).

Polen insan beslenmesi için çok büyük öneme sahip olup, zengin bir protein ve vitamin kaynağıdır. Büyümeyi hızlandırıcı, yorgunluğu giderici, kansızlığı önleyici, metabolizmayı düzenleyici etkileri bulunan bir arı ürünüdür. Fareler üzerinde yapılan bir çalışmada polenle beslenmenin gebelik döneminde vücut ağırlığında artış sağladığı, toplam protein ve albüminde yükselmenin olduğu ve polenle beslenmeyenlere göre fetüste ölüm oranının daha düşük olduğu belirlenmiştir (Kaş, 2008).

Ağustos ayından aralık ayına kadar yapılan bir çalışmada (Funari ve ark., 2001), polen tuzaklarından ortalama  $1.47 \pm 0.88$  kg/koloni polen toplanmıştır. Polen tuzaklı kolonilerde bal verimi ( $17.0 \pm 7.5$  kg) kontrol grubu kolonilerinden % 28 daha az olmuştur. Propolis verimi ise her iki muamele grubunda hemen hemen aynı ( $236.3 \pm 40.4$  g/koloni ve  $219.0 \pm 40.7$  g/koloni) olmuştur. Menemen’de sabit arıcılık koşullarında polen üretiminin koloni gelişimi ve bal verimine etkilerini tespit etmek amacıyla yapılan bir çalışmada, 7 gün takılıp, 7 gün takılmayan grupların deneme sonunda ortalama  $1,561$  kg/koloni polen verimi olduğu bildirilmiştir (Alataş ve ark., 1997).

Yüksek enerjili ve karbonhidratlı bir madde olan bal, tadı, aroması ve diğer üstün özellikleri nedeniyle insanlar tarafından daha çok bir besin ve enerji kaynağı olarak tüketilmektedir. Zengin bir besin kaynağı olan bal, bebek ve çocukların beslenmesinde de önemli bir yere sahiptir. Çabuk sindirilmesi, bünyesindeki serbest asitler dolayısıyla yağ hazmını kolaylaştırması, anne ve inek sütündeki demir ve diğer eksikliklerin gidermesi, iştah açması gibi özellikleri ve ayrıca sakinleştirici etkisi balın önemini daha da artırmaktadır (Anonim, 2008). Bu çalışmada farklı kolonilerde farklı yöntemler uygulanarak arı sütü ve polen üretimi yapılmış ve koloni verimliliğine etkileri araştırılmıştır.

### Materyal ve Yöntem

Araştırmada Atatürk Üniversitesi İspir Hamza Polat Meslek Yüksekokulu bünyesinde bulunan standart Langstroth tipi arı kovanlarındaki bal arısı (*Apis mellifera* L.) kolonileri kullanılmıştır. Polen toplamak için, kovan önüne takılan  $29.5 \times 7.5 \times 12$  cm ebadında ahşap malzemeden yapılan ve kovan girişine monte edilebilen polen tuzakları kullanılmıştır. Propolis toplamak için ise, piyasadan satın alınan plastik örtü tahtası tipi propolis tuzağı kullanılmıştır. Arı sütü üretiminde kullanılan yüksükler balmumundan özel olarak hazırlanmıştır. Bu amaçla mum eritme kabında mum eritilmiş, yüksük kalıbı (mandril) erimiş muma 1 cm kadar batırılmış ve daha sonra çıtaya monte edilmiştir (Genç ve Dodoloğlu, 2002). Gerekli sayıda yüksüklü çıtalar hazırlanmıştır. Araştırma 2009 yılı Temmuz ayında yürütülmüştür. Kontrol grubunda 10 adet koloni, diğer gruplarda ise 5’er adet koloni olmak üzere, araştırmada toplam 30 adet koloni kullanılmıştır. Gruplar; Arı sütü (I. grup), Polen (II. grup), Arı sütü x Polen (III. Grup), Arı sütü x Polen x Propolis (IV. Grup) ve Kontrol (V. grup) şeklinde oluşturulmuştur.

Araştırmada polen tuzakları kullanılan kolonilerin günlük topladığı polenleri belirlemek amacıyla kovanın önüne takılır tipte polen tuzakları kullanılmıştır. Polen tuzakları ilgili kolonilere üç gün takılıp, üç gün takılmayıp uygulama 8 defa tekrarlanmıştır. Propolis toplamak için ise plastik örtü tipi tuzaklar kullanılmıştır. Tuzaklar doldukça yedeği ile değiştirilmiştir. Arı sütü üretimi için özel olarak hazırlanan yüksük çıtaları kullanılmıştır. Arı sütü üretilen koloni gruplarının ana arıları alınmış, koloniler ana arısız bırakılmıştır. Ertesi günü 24-36 saatlik larvalar yüksüklere transfer edilmiş anasız kolonilere verilmiştir. Ana arısız kalan koloniler yüksükleri arı sütü ile doldurmuşlardır. Üçüncü gün arı sütü hasat edilerek toplanmış aynı yüksüklere tekrar larva transferi yapılarak kolonilere verilmiş ve uygulama 8 defa tekrarlanmıştır. Bal hasat döneminde kolonilerin kışık ihtiyaçları bırakılarak kalan ballar hasat edilmiştir. Koloni başına bal verimi terazide tartılarak hesaplanmıştır. Hesaplamalarda “MİNİTAB” adlı paket programı kullanılmıştır.

## Bulgular ve Tartışma

### **Koloni Başına Arı Sütü Verimi (gr/koloni/uygulama)**

Bu çalışmada yalnızca arı sütü üretilen I. grup kolonilerinde ortalama  $6.71 \pm 0.235$  gr/koloni, arı sütü x polen üretilen II. grup kolonilerinde ortalama  $3.13 \pm 0.235$  gr/koloni ve arı sütü x polen x propolis üretilen III. grup kolonilerinde ise ortalama  $2.58 \pm 0.235$  gr/koloni arı sütü elde edilmiştir (Çizelge 1).

Grupların ortalama arı sütü verim miktarları üzerinde yapılan değerlendirmede II. ve III. gruplar arasındaki fark önemsiz iken; I. gruba ait ortalama arı sütü verim miktarı II. ve III. gruplarından önemli ( $P < 0.05$ ) ve yüksek çıkmıştır (Çizelge 1).

Yapılan bir çalışmada (Şahinler ve Kaftanoğlu, 2005), Karniyol arı kolonilerinde ortalama arı sütü verimi  $0.372 \pm 0.082$  g, Muğla arılarında  $0.325 \pm 0.067$  g, Kafkas arılarında  $0.200 \pm 0.011$  g olduğu belirlenmiştir ( $P < 0.01$ ). Öder'e (1993) göre ise, ana arısız bir koloniye 20 yüksüğün transferinden 48 saat sonra yapılan hasatta her bir yüksük için 150 mg arı sütü elde edilmişken; üretimde ana arısız başlatıcı ve ana arılı bitirme kolonileri kullanılması halinde yüksük başına hasat edilen arı sütü miktarı 10 yüksük verilen kolonilerde 600 mg, 15 yüksük verilenlerde 420 mg ve 20 yüksük verilenlerde ise 310 mg olmuştur.

Kutluca ve ark. (1998) tarafından farklı yüksük sayısı ve hasat aralığı kullanılarak yapılan bir çalışmada, her bir uygulamada koloni başına ortalama  $6.445 \pm 0.199$  gr/koloni arı sütü elde edilmiştir. Bu çalışmada elde edilen arı sütü veriminde I. grup literatür bildirişleriyle uyumlu iken, II. ve III. gruplar oldukça düşüktür.

Arı sütü üretimi için yoğun oranda polene ihtiyaç duyulur. Ancak II. ve III. gruplarda polen tuzağı kullanıldığı için yeterince polen gözlere depolanamamıştır. Bu nedenden dolayı arı sütü veriminin bu gruplarda I. gruba göre daha düşük olduğu tahmin edilmektedir. Sonuç itibarıyla yüksek arı sütü verimi elde etmek için polen tuzaklarının kullanılmaması tavsiye edilebilir.

### **Koloni Başına Polen Verimi (gr/koloni/uygulama)**

Polen üretimi yapılan kolonilerde yalnızca polen toplanan I. grup kolonilerinde ortalama  $16.57 \pm 0.741$  gr/koloni olurken; II. grup kolonilerde (arı sütü x polen) ortalama  $29.23 \pm 0.741$  gr/koloni, III. grup kolonilerde ortalama (arı sütü x polen x propolis)  $26.59 \pm 0.741$  gr/koloni polen elde edilmiştir (Çizelge 1).

**Çizelge 1.** Farklı muamele gruplarında her bir uygulamada koloni başına arı sütü ve polen verimine ilişkin ortalamalar.

Gruplar	Koloni başına arı sütü verimi (gr/koloni/uygulama) $\bar{x} \pm Sx$	Gruplar	Koloni başına polen verimi (gr/koloni/uygulama) $\bar{x} \pm Sx$
I.grup (Arı sütü)	$6.71 \pm 0.235a$	I.grup (Polen)	$16.57 \pm 0.741a$
II.grup (Arı sütü x Polen)	$3.13 \pm 0.235b$	II.grup (Arı sütü x Polen)	$29.23 \pm 0.741b$
III.grup (Arı sütü x Polen x Propolis)	$2.58 \pm 0.235b$	III.grup (Arı sütü x Polen x Propolis)	$26.59 \pm 0.741b$
Genel ortalama	4.14	Genel ortalama	24.13

a, b: Farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemlidir ( $P < 0.05$ )

Grupların ortalama polen toplama miktarları üzerinde yapılan istatistiki değerlendirmede II. ve III. gruplar arasındaki fark önemsiz iken, I. grup diğerlerinden önemli ( $P < 0.05$ ) ve düşük çıkmıştır (Çizelge 1). Yalnızca polen toplanan kolonilerde polen miktarının düşük çıkmasının nedeni, arı sütü üretimi için kolonilerin daha fazla miktarda polene ihtiyaç duymaları ve daha fazla polen taşıma zorunluluğundan kaynaklandığı tahmin edilmektedir.

Bu çalışmada bulunan değerler Alataş ve ark. (1997)'in bildirdiği yedi gün takılıp yedi gün takılmayan grupta  $1.561$  kg/koloni, Funari ve ark. (2001)'nin bildirdiği ortalama  $1.47 \pm 0.88$  kg/koloni polen verim miktarı değerlerinden oldukça düşük bulunmuştur.

**Kolonilerin Bal Verimi (kg/koloni)**

Farklı muamele gruplarındaki deneme kolonilerinde bal verimi bakımından yapılan analiz sonucunda I., III. ve IV. grupların kendi aralarındaki farkı önemsiz iken, II. ve V. gruplardan farkı önemli ( $P<0.05$ ) ve düşük çıkmıştır (Çizelge 2).

Ortalama bal verimi bakımından  $16.10\pm 0.862$  kg/koloni ile kontrol grubu (V) birinci,  $12.80\pm 1.219$  kg/koloni polen grubu (II. grup) ikinci, arı sütü x polen x propolis (IV) grubu  $6.60\pm 1.219$  kg/koloni ile dördüncü ve arı sütü x polen grubu (III. grup)  $6.00\pm 1.219$  kg/koloni ile son sırada yer almıştır (Çizelge 2). Arı sütü x polen x propolis grubunda üretilen propolis miktarı 34 gr/koloni olmuştur.

**Çizelge 2.** Kolonilerin ortalama bal verimleri

Gruplar	Bal Verimi (kg) $\bar{x}\pm S_x$
I.grup (Arı sütü)	$6.80\pm 1.219a$
II.grup (Polen)	$12.80\pm 1.219b$
III.grup (Arı sütü x Polen)	$6.00\pm 1.219a$
IV.grup (Arı sütü x Polen x Propolis)	$6.60\pm 1.219a$
V. grup (Kontrol)	$16.10\pm 0.862b$
Genel	9.7

a, b: Farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemlidir ( $P<0.05$ )

Alataş ve ark. (1997), yedi gün takılıp yedi gün takılmayan grupta bal verimi 35 kg/koloni, kontrol grubunda ise 44.7 kg/koloni olarak belirlemiş ve aralarındaki istatistiki farkın önemli ( $P<0.05$ ) olduğunu bildirmektedir.

Yapılan bu araştırmada kontrol grubunun bal verim ortalaması  $16.10\pm 0.862$  kg/koloni olmuş ve bu değerler Gençler (1996)'ın bildirdiği 10.04 kg/koloni, Bayram ve ark. (2004)'ün bildirdiği  $14.9\pm 0.55$  kg/koloni değerleriyle uyumlu, Güler (1995)'in bildirdiği 26.56 kg/koloni, Dülger (1997)'in 30.62 kg/koloni değerinden oldukça düşük bulunmuştur. Yapılan bu araştırmada polen ve bal verim miktarının düşük olmasında yılın, genetik yapının, deneme alanının iklim ve florasının etkili olabileceği düşünülmektedir.

**Kaynaklar**

- Alataş, İ., Yalçın, L.İ., Öztürk, A.İ., 1997. Arıcılıkta polen üretiminin koloni gelişimine ve bal verimine etkisi. Anadolu J. Of Baları, 7(1): 30-42.
- Anonim. <http://www.efeariurunleri.tr.gg/PETEK-BAL.htm>, 2008.
- Bayram, A., Akyol, E., Yeniari, H., Öztürk, C., 2004. Bal arılarında (*Apis mellifera* L.) polen toplama süresinin (gün) koloni gelişimi ve bal üretimine etkisi. Uludağ Arıcılık Derg., 1: 29-34.
- Dülger, C., 1997. Kafkas, Anadolu ve Erzurum bal arısı (*Apis mellifera* L.) genotiplerinin Erzurum koşullarındaki performanslarının belirlenmesi ve morfolojik özellikleri. Doktora tezi Atatürk Ü. Fen Bilimleri Ens. Zootekni Anabilim Dalı, Erzurum.
- Funari, S.R.C., Rocha H.C., Sforcin J.M., Curi P.R., Perosa J.M.Y., 2001. Collection of polen and production of honey and propolis in colonies of Africanized honeybees (*Apis mellifera* L.). J. of Apic. Abst., 595/01.
- Genç, F., Dodoloğlu, A., 2002. Arıcılığın temel esasları (Ders Notu). Atatürk Üniv. Zir. Fak. Yay. No: 166, Atatürk Üniv. Zir. Fak. Ofset Tesisi, Erzurum.
- Gençer, H.V., 1996. Orta Anadolu bal arısı (*Apis mellifera anatoliaca*) ekotiplerinin ve bunların çeşitli yapısal ve davranışsal özellikleri üzerinde bir araştırma. Doktora tezi A. Ü. Fen Bilimleri Ens. Zootekni Anabilim Dalı, Ankara.
- Güler, A., 1995. Türkiye'deki önemli bal arısı (*Apis mellifera* L.) ırk ve ekotiplerinin morfolojik özellikleri ve performanslarının belirlenmesi üzerine araştırmalar. Doktora tezi Ç.Ü. Fen Bilimleri Ens. Zootekni Anabilim Dalı, Adana.
- Kaş, G. [http://www.indigodergisi.com/gulsen\\_02\\_15.htm](http://www.indigodergisi.com/gulsen_02_15.htm), 2008.
- Krell, R., 1998. Beeswax & propolis (For Pleasure and Profit). International Bee Research Association, 18 North Road, Cardiff CFI 3DY, 30 p, UK.

- Kumova, U., Korkmaz A., Avcı B.C., Ceyran G., 2002. Önemli bir arı ürünü: propolis. Uludağ Arıcılık Derg., 2 (2), 10-24.
- Kutluca, S., Genç, F., Dodoloğlu, A., 1998. Besleyici kolonilere verilen ana arı yüksüklerinin sayısı ile hasat aralığının kolonilerin arı sütü verimine etkileri. Turk J. Vet. Anim. Sci. 22: 363-369.
- Öder, E., 1993. Ana arı yetiştiriciliğinde başlatıcı ve tamamlayıcı koloniler. Hasad Derg., 100: 50-53.
- Şahinler, N., Kaftanoğlu, O., 2005. The Effects of season and honeybee (*Apis mellifera* L.) genotype on acceptance rates and royal jelly production. Turk J. Vet. Anim. Sci. 29: 499-503.
- Tutkun, E., 2006. Arıcılık tekniği. Önder Matbaacılık Ltd. Şti., 320 s., Kızılay – Ankara.
- Yaochun, C., 1993, Apiculture in China. Agricultural Publishing Housing No: 2, Nong Zhon Guan North Road, Chaoyang District, Beijing, 100026, China, p 157.



## Türkiye'nin Yerli Bal Arısı Irklarının Korunmasının ve Islahının Arıcılık Sektörü Açısından Önemi

Raziye Işık\*, Devrim Oskay

Namık Kemal Üniversitesi, Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, Tekirdağ

\*e-posta:risik@nku.edu.tr; Tel:0282 2931442/249

### Özet

Türkiye 4,9 milyon koloni varlığı ve zengin genetik çeşitliliği ile morfolojik ve genetik olarak çok farklı arı ırkına ev sahipliği yapmaktadır. Ülkemiz zengin bitki florası ve topoğrafik özellikleri nedeniyle birçok arı ırkını barındırmaktadır. Günümüze kadar yapılmış bilimsel çalışmalarda 5 farklı yerli bal arısı ırkının (*A.m. anatoliaca*, *A.m. caucasica*, *A.m. syriaca*, *A.m. carnica*, *A.m. meda*) varlığı bilinmektedir. Ancak gezginci arıcılık ve bölgeye adapte olmayan arı ırklarının bölgede bulunan yeni ırklarla melezlenmesi ırklarımızda genetik bozulmaya sebep olmaktadır. Genetik çeşitlilik, çevre koşullarına uyumun ve ıslah çalışmalarının temel bileşenidir. Genetik çeşitliliğin korunması, hastalık ve zararlılara dirençli yüksek verimli damızlık arı üretimi için önemlidir.

**Anahtar kelimeler:** yerli bal arısı, ırklar, genetik çeşitlilik, koruma, ıslah

### Importance of Protecting and Breeding Native Honey Bee Subspecies for Beekeeping Sector in Turkey

#### Abstract

Turkey is home of many honey bee races which has the different morphological and genetic structure with rich genetic diversity and the presence of 4,9 million colonies. Anatolia has also rich favourable floral conditions and topographic. Scientific studies showed us that Turkey has 5 different native honey bee subspecies (*A.m. anatoliaca*, *A.m. caucasica*, *A.m. syriaca*, *A.m. carnica*, *A.m. meda*). Migratory beekeeping and mating inadapted subspecies colonies cause trouble for genetic structure of native honey bee subspecies. Genetic diversity is fundamental component for breeding process and adaptation against different environmental conditions. Protecting native honey bee subspecies are important for sustaining genetic diversity and producing breeder queen bees with improved traits such as diseases and mite resistant.

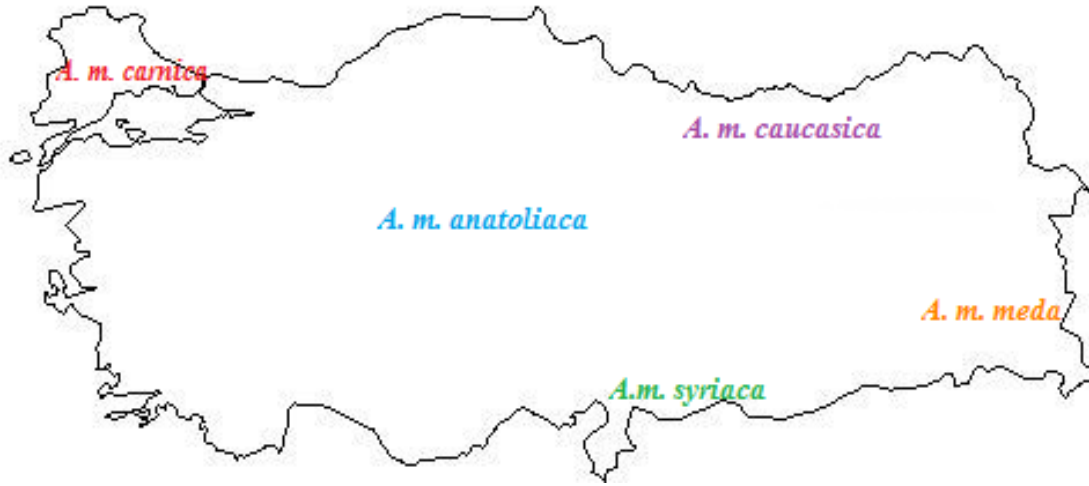
**Key Words:** native honey bee, races, genetic diversity, protecting, breeding

#### Giriş

Bal arılarının en çok bilinen yararlarının başında bal, polen ve propolis gibi gıda ve farmakolojik değerleri gelir. Ancak ürettikleri ürünlerle insanı besin maddesi sağlamlarının yanında polinizasyonla doğaya sağladıkları yararlar kat kat fazladır (Free, 1993). Bitkisel üretimde özellikle çiçekli bitkilerin tozlaşmasında oldukça büyük önem arz etmektedirler. Örneğin çileklerde polinizasyonun %90'ını sinekler, kelebekler ve arılar gibi böcekler tarafından gerçekleştirilirken bu böceklerin %90'ını bal arıları oluşturmaktadır (Erdoğan ve Erdoğan 2009).

Geniş bitki örtüsü, uygun iklim koşulları ve topoğrafik özellikleri nedeniyle Anadolu, birçok arı ırkına ev sahipliği yapmaktadır (Adam 1983, Güler ve ark 1999). Ruttner (1988) Anadolu'yu ırk ve ekotipler açısından gen kaynağı olarak nitelendirmiştir. Anadolu (*A.m. anatoliaca*), Kafkas (*A.m. caucasica*), Suriye (*A.m. syriaca*), Trakya (*A.m. carnica*), İran (*A.m. meda*) gibi ırk ve ekotipler bunlardan birkaçıdır (Ruttner, 1988, Öztürk, 1990, Kandemir ve ark., 2006). Bunlardan, Anadolu arısı (*A. m. anatoliaca*) özellikleri itibarıyla birbirinden farklılaşmış çok sayıda ekotipi içermektedir (Bodenheimer, 1942; Adam, 1987; Ruttner, 1988). En önemli özelliklerinin başında değişken iklim koşullarına uyum, yüksek kışlama yeteneği, yön bulma kabiliyeti, kışı az bal tüketerek geçirme gelmektedir. Bu özelliklerin her biri geniş genetik varyasyona sahip olmasıyla açıklanırken, aynı ırklarda var olabilecek birçok özelliğe tek başına sahip olması Anadolu arısını ayrı bir yere koymaktadır (Adam, 1987).





**Şekil:** Türkiye bal arısı ırları ve bulunuş bölgeleri.

Dünya üzerinde bulunan tüm ırklar yaşadıkları bölgeye adapte olarak değişen çevre koşullarına uyum sağlamış ve çeşitli değişimler geçirmişlerdir. Bunun sonucu olarak da bölgeye özgü ekotipler oluşmuştur. Binlerce yıldan bu yana çeşitli doğal olaylara, hastalıklara ve zararlılara karşı kazanılmış çevre direnci ve adaptasyon genetik varyasyon açısından büyük öneme sahiptir.

#### **Türkiye’de Bulunan Irk ve Ekotipleri Tanımlamaya Yönelik Yapılan Çalışmalar**

Dünyada bulunan ırk ve ekotipleri tanımlamak ve sınıflandırmak amacıyla morfometri, aloenzim ve mitokondri DNA’sı gibi çok çeşitli yöntemler kullanılmaktadır (Bodeheimer, 1942; Adam, 1983; Ruttner, 1988; Doğaroğlu, 1982; Doğaroğlu ve ark., 1992; Güler ve ark., 1999). Uzun yıllar boyunca vücut ölçüleri, renk ve davranış özelliklerinden yararlanarak morfolojik tanımlama metotları kullanılmıştır ( Ruttner 1988, Kence 2006). Bal arılarında morfometrik karakterler açısından vücut iriliği, kanat eni ve uzunluğu, kanat açısı, kıl uzunluğu, bacak uzunluğu gibi dış görünüş özelliklerinden yararlanarak yapılan sınıflandırma en sık kullanılan bir yöntemlerden biridir. Çok sayıda araştırmacı tarafından ülkemizde bulunan ırk ve ekotipler tanımlanmaya çalışılmıştır. Güler’in (1999) Türkiye’nin bazı bal arısı (*Apis mellifera* L.) genotiplerinde verimi etkileyen morfolojik ve fizyolojik karakterleri belirlemeye yönelik yaptığı araştırmada Anadolu, Kafkas, Muğla, Gökçeada, Trakya ve Alata ırk ve ekotipleri seçilmiştir. Çalışma sonucunda fizyolojik karakterler (bal verimi, koloni popülasyonu gelişimi ve kovan ağırlık artışı) yönünden genotipler arasındaki farklar önemli bulunmuştur. Aynı şekilde morfolojik karakterler açısından değerlendirildiğinde genotipler arasındaki farklar önemli düzeyde birbirinden ayrılmışlardır. Çalışmada verimlilik için bölgeye uygun ırk ve genotiplerin kullanılmasının önemi ortaya konmuştur. Güler (2001) tarafından yapılan bir başka çalışmada ise Artvin ili Borçka ilçesi Camili (Macahel) yöresi bal arıları 29 morfolojik karakter yönünden incelenmiş ve bu bölge arısının renk, uzun kanat, kısa bacak, orta uzunlukta kıl örtüsü, uzun dil özellikleri Kafkas arısı ile büyük bir benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir. Bazı morfolojik karakterlerin ise çevre adaptasyonu nedeniyle doğal süreçte bir takım değişimlere uğradığı düşünülmektedir. Güler ve Kaftanoğlu’nun (1999) aynı örnekler üzerinde yaptığı morfolojik analizde 20 karakter ( kanat boyutları, kanat damar açıları, tergum ve scutellum rengi ) değerlendirilmiş ve kanat ile ilgili 16 morfolojik karakterin 5’i hariç 11 karakterde gruplar arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde varyasyon belirlenmiştir. Çalışmada belirlenen kanat damar açılarının yüksek varyasyon gösterdiği ve ırklar arasında ayırıcı nitelik taşıdığı önceki çalışmalarla (Öztürk, 1990, Genç ve Fıratlı, 1999 ) da desteklenmiştir.

Güler ve arkadaşları (1999) Kafkas (*A. m. caucasica*) ve Orta Anadolu’da yetiştirilen Anadolu (*A. m. anatolica*) arı ırları ve Ege, Trakya, Gökçeada, Alata ekotipleri ile 31 morfolojik karaktere ilişkin biyometrik ölçümler yapmışlardır. Çalışmada, yapılan sınır grafiğinde Anadolu ve Muğla genotipleri arasında iç içe geçmelerin olmadığı, Muğla genotipinin Anadolu arısının bir ekotipi olduğu yargısının çokta doğru olmadığı görülmüştür. Denemede yapılan diskriminant fonksiyonunda genotiplerin kesin sınırlarla birbirinden ayrılması morfolojik olarak ne kadar geniş bir varyasyona sahip olduğunun göstergesidir.

Gençer ve Fıratlı (1999) Kafkas arısı ve Orta Anadolu ekotiplerinin morfolojik özelliklerini tanımlamaya yönelik yaptığı çalışmada Kırşehir, Beypazarı, Eskişehir, Çankırı ekolojilerinde yaşayan kolonileri seçerek 32 özellik yönünden Kafkas arısıyla karşılaştırmış ve birbirinden ayrılan yönlerini belirlemiştir. Çalışma sonucunda Kafkas ırkı ile Orta Anadolu (Kırşehir, Beypazarı, Eskişehir, Çankırı) ekotipleri tüm özellikler yönünden birbirinden belirgin biçimde ayrılırken Orta Anadolu ekotipleri içerisinde de farklılaşmalar ve ayrılmalar gözlenmiştir. Yapılan diskriminant analizi sonucu Kırşehir genotipinin diğer Orta Anadolu genotiplerinden ayrıldığı gözlenmiştir. Yine Orta Anadolu ekotiplerinin morfolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bir çalışmada (Karacaoğlu ve Fıratlı, 1998) Beypazarı ve Tokat ekotiplerinden Beypazarı ekotipi daha bir örnek dağılım göstermiştir ve yapılan iç içe geçmelerin daha az oranda olduğu gözlenmiştir. Kandemir ve arkadaşlarının (2000) Türkiye'deki bal arısı populasyonlarında genetik ve morfometrik varyasyonu belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada Türkiye'nin 77 farklı bölgesinden aldıkları örneklerde 10 morfometrik karaktere ilişkin analizde Güler ve arkadaşları (1999) ile benzer sonuçlar elde etmişlerdir. Kandemir ve ark.(2005)'i farklı bal arısı populasyonlarında morfometrik varyasyonu belirlemek üzere yaptıkları çalışmada Türkiye bal arısı populasyonlarında batıdan doğuya (Avusturya-Nahçıvan(Azerbaycan)) gidildikçe morfometrik karakterlerdeki değişimi gözlemlemişlerdir. Kırklareli, Edirne, Bolu ve Avusturya örnekleri aynı grupta yer alırken; Iğdır, Ardahan, Artvin, Kars örnekleri ve Nahçıvan ile Ankara örnekleri kendi başlarına birer grup oluşturmuşlardır. Çalışmada dikkat çekici bir başka nokta ise Kırklareli ve Avusturya populasyonlarının kübital indekslerinin benzer bulunmasıdır. Bu da Kırklareli arısının morfometrik olarak Anadolu arısı ırkının ekotipi olmadığına bir göstergesidir.

Bal arılarında morfolojik karakterler kullanarak ırk tanımlanmasına yönelik çalışmalar ucuz ve kolay olması nedeniyle çok sık kullanılmaktadır (Sheppard ve Smith, 2000). Ancak morfolojik karakterlerin çevresel etkiler ile değişebildiği bilinen bir gerçektir. Bu açıdan morfolojik karakterler kullanılarak yapılan çalışmaların yanında genetik olarak tanımlanması ihtiyacı doğmuştur. Bu amaçla en sık kullanılan materyal mtDNA iken, protein elektroforezi gibi çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Bal arıları, mtDNA materyali ile ilgili üzerinde en çok bilimsel çalışma yürütülen böcek grubudur. Bunun yanında protein elektroforezi ile alloenzim polimorfizmi konusunda araştırılan böceklerin ilklerinden sayılmaktadır (Mestriner 1969, Mestriner ve Contel 1972). Smith ve ark. (1997)'nin Türk bal arılarında mtDNA varyasyonunu incelediği çalışmada, Trakya bölgesinden alınan populasyonların %24 oranında *A. m. carnica* mtDNA haplotipi ile uyumlu olduğu sonucuna varmışlardır.

Ruttner (1988), bal arısı ırklarını Batı Akdeniz (M), Doğu Avrupa (C), Afrika (A) ve Orta Doğu (O) olmak üzere 4 grupta toplamıştır. Batı Avrupa ırkları (M), Afrika ırkları (A), Doğu Avrupa ırkları (C), ve *A. m. meda*, *A. m. caucasica*, *A. m. syriaca*, *A.m. anatoliaca*'nın da içinde bulunduğu Orta Doğu ırkları (O)' dir. Özdil ve Yıldız (2008)' in mitokondriyel DNA bakımından Türkiye bal arılarını tanımladıkları çalışmada 20 farklı bölgeden örnek alınmıştır. Alınan örneklerde Dral restriksiyon enzimi ile kesim sonucu Türkiye bal arısı ırk ve ekotiplerinin Doğu Avrupa ve Akdeniz (C) genetik soyuna dahil olduğu sonucuna varılmıştır (Özdil ve ark, 2009a). Türk ve İran bal arılarının mitokondriyel DNA varyasyonlarının karşılaştırıldığı bir başka çalışmada ise (Özdil ve ark, 2009b) Türkiye'deki arı populasyonları ile birkaç İran arı populasyonu Doğu Avrupa ve Akdeniz (C) genetik soyuna ait olduğu sonucuna varılmıştır. Türkiye bal arısı populasyonları 6 farklı RFLP markeri ve anonim lokus bakımından Doğu Avrupa ve Akdeniz (C) genetik soyuna ait bulunmuştur (Özdil, 2007).

Türkiye bal arısı ırklarında populasyonları 4 enzim lokusu (Mdh, Pgm, Hk, Est) bakımından polimorfik bulunmuştur. Türkiye'de en fazla görülen alleller; Mdh65, Mdh100, Pgm75, Pgm100, Est100, Hk100 allelleridir (Kandemir ve ark. 1995, 2000, 2005). Ülkemiz bal arısı ırk ve ekotipleri ile yapılan morfometrik ve aloenzim varyasyonunun tanımlanmasına yönelik çalışmalarda benzer sonuçlar elde edilmiştir (Darendelioglu ve Kence, 1992; Kandemir ve Kence 1995, Güler ve Kaftanoğlu 1999, Güler ve ark. 1999, Kandemir ve ark.1995, 2000, Güler ve ark. 2002, Kandemir ve ark. 2003).

Ülkemiz bal arısı ırk ve ekotipleri bakımından geniş genetik çeşitlilik göstermesine rağmen ekonomik öneme sahip karakterler ıslah metotları ile geliştirilip, verimlilikleri yeterli düzeyde arttırılamamıştır. Günümüzde arıcılığı gelişmiş ülkeler, bal arısı populasyonlarını ekonomik değeri olan oğul verme eğilimi, hırçnılık, hızlı kuluçka gelişimi, bal verimi, hastalık ve zararlılara dirençlilik vb. özelliklerini ıslah çalışmalarıyla geliştirmektedir.

Bal arılarını diğer çiftlik hayvanlarından genetik ve fizyolojik olarak farklılık göstermektedir. Örneğin bal arılarında erkek arılar ana arının yumurtladığı dölsüz yumurtalardan meydana gelmekte ve tek kromozom setinden oluşmaktadır. Bununla birlikte yetiştirilen döllere arasındaki sürenin kısa olması bal arılarını ıslah çalışmalarında diğer çiftlik hayvanlarından daha avantajlı konuma getirmektedir.

Doğada ana arılar havada çiftleştiği için ıslah çalışmaları yalıtılmış alanlarda ya da yapay tohumlama tekniği kullanılarak yapılabilmektedir. Dışarıdan arı girişlerinin olmadığı coğrafi bölgeler ıslah amacıyla kullanılabilir. Ancak bu tür yalıtılmış alanların yaygın olmaması ve bu alanlarda istenen çiftleştirme kombinasyonu oluşturulamayacağından yapay tohumlama tekniğinin uygulanması ön plana çıkmaktadır. Erkek arılardan mikroskop ve enjektör yardımıyla toplanan spermlerin ana arının vajinasına enjekte edilmesi yapay tohumlama olarak tanımlanmaktadır (Oskay, 2008). Bal arısının genetiğinin, fizyolojisinin, koloni yönetimi, ana arı yetiştirme ve yapay tohumlama tekniklerinin bilinmesi, istenilen özelliklere sahip damızlık kolonilerin oluşturulmasında önemli bir yere sahiptir (Oskay, 2010).

Islah programlarında akrabalı yetiştirme teknikleri kullanılarak arı topluluğunda istenilen özellikler ön plana çıkarılabilmektedir. Bunun için kendine, bir erkek ile birden fazla ana arı, ana-kız, baba-kız, süper kızkardeş-süper kız kardeş, tam kızkardeş-tam kızkardeş, yarım kızkardeş-yarımkızkardeş, kuzen çiftleştirme uygulamaları yaparak akrabalı yetiştirme programları kullanılarak bal arısı hatları oluşturulabilir ve oluşturulan bu hatlar arasında melezlemeler yapılabilmektedir. Bu tip çalışmalar için çok sayıda koloni gerektiği gibi, akrabalılık krizi oluşma riski de görülebilmektedir (Laidlaw ve Page, 1997). Bu olumsuzlukların önlenmesi amacıyla Robert E. Page ve Harry H. Laidlaw tarafından 1985'de kapalı toplum ıslah programı geliştirilmiştir. Bu program göre 4-5 yıl süre içerisinde üzerinde çalışılan özellikler arzu edilen düzeye ulaşılabilir. Programa 35-50 koloni ile başlanabilir ve koloniler yıllık olarak, geliştirilmesi istenilen özelliklerin performansları değerlendirilerek, koloni sayısının %20 si kadar yüksek performans gösteren kolonilerden, bir kaç yüz ana arı yetiştirilebilir ve topluluğu temsil eden erkek arılarla yapay tohumlama tekniği kullanılarak çiftleştirilirler. Programda oluşturulan 200 kolonide işlem her yıl tekrarlanır. Yapılan çalışmalarda bu program ile, 20 yıl akrabalı yetiştirme krizi olmadığı görülmüştür (Laidlaw ve Page, 1997).

## Sonuç

Ülkemiz dünya üzerinde bal arısı ırk ve ekotipleri bakımından genetik çeşitliliğin en fazla olduğu ülkedir. Yapılan çalışmalarda (Ruttner 1988, Adam 1983, Öztürk 1990, Güler ve ark 1999, Palmer ve ark. 2000, Kence, 2006, Kandemir ve ark., 2006,) ülkemizde 5 farklı arı ırkının olduğu belirlenmiştir.

Ruttner'ın yaptığı sınıflamada Anadolu arısı *A. m. anatoliaca*, *A. m. caucasica*, *A. m. armeniaca* ve *A. m. adami* ile birlikte Orta Dogu (O) grubunda yer almıştır (Ruttner 1992). Oysa mtDNA varyasyonuna ilişkin araştırma sonuçlarına göre *A. m. anatoliaca*, *A. m. caucasica*, *A. m. carnica* ve *A. m. ligustica* ile birlikte Dogu Avrupa (C) grubunda yer almaktadır (Garnery ve ark. 1993, Smith ve ark. 1997, Palmer ve ark. 2000, Kandemir ve ark. 2006a).

Türkiye, dünya üzerinde zengin bitki florası, uygun iklim özellikleri ve çeşitli arı ırklarıyla dünya üzerinde arıcılık faaliyetinin yapılabileceği ideal ülkelerden biridir. Ancak var olan bu avantajların değerlendirilmesinde gereken özenin gösterilmediği bir gerçektir. Koloni varlığı bakımından 5.339.224 koloni ile dünya sıralamasında ikinci sırada yer aldığımız halde 82 bin ton bal üretimi ile dünyada dördüncü sırada yer almaktayız. Kovan başına bal verimimiz ise 17 kg ile sınırlı kalmaktadır. (FAO, 2011) Bu da ülkemizde modern arıcılık tekniklerinin gerektiği gibi uygulanmadığının bir göstergesidir.

Ülkemizde bir bölgede yoğun olarak yetiştirilen ana arıların diğer bölgelere satışı, yurt dışından kaçak getirilen ana arılar, kontrolsüz melezlemeye sebep olacağından farklı bölgelerde yaşayan yerli ırklarımızın yaşadıkları bölgeye adaptasyon yeteneklerini bozacağı gibi hastalıkların yayılmasında da rol oynayacaktır. Bu da yerli gen kaynaklarımızın yok olması tehlikesini ortaya çıkarmaktadır.

Son yıllarda özellikle Trakya bölgesinde geniş alanlarda ekimine başlanan Kanola bitkisi çiçeklenme döneminde yüksek düzeyde nektar ve polen sağlama nedeniyle göçer arıcıları bölgeye çekmektedir. Kanola'nın çiçeklenme döneminin Mayıs ayında olması, Türkiye'nin çeşitli bölgelerinden gelen göçer arıcıların kovanlarında bulunan erkek arıların yerli kolonilerin ana arılarıyla çiftleşmesi ile yine kontrolsüz melezlemenin ortaya çıkmasına neden olmaktadır.

Günümüze kadar bal arısı hastalık ve zararlılarla mücadelede kimyasalların yoğun olarak kullanılması hem arı hemde insan sağlığını olumsuz yönde etkilediği, hastalık ve zararlıların kimyasalara karşı direnç geliştirdiği yapılan araştırmalar ile kanıtlanmıştır ( Evans, 2003, Pettis, 2004).

Yerli ırklarımızın yok olması tehlikesinin önüne geçebilmek, daha sağlıklı arı ve ürünlerini elde edebilmemiz için, ülkemizde yerli ırklarımızın bulunduğu alanlarda koloni yönetim ve genetik geliştirme programlarını izleyebilecek özel ya da devlet yapısında bulunan çekirdek merkezler kurulmalıdır (Oskay, 2008). Bu merkezlerde koloniler iyi yönetilmeli ve bünyelerinde saf olarak yerli arı topluluğu bulundurulurken genetik kaynak korunmalıdır. Diğer taraftan oluşturulan arı topluluğu üzerinde ıslah çalışması yapılarak, oğul eğilimi, bal verimi, hırçınlık, hastalık ve zararlılara direnç gösterme vb. özellikleri geliştirilmelidir. Bu merkezler bölgelerinde bulunan diğer arıcılık işletmelerinin damızlık ana arı ihtiyaçlarını karşılamalı ve bu işletmelere damızlık ana arı yetiştirmeleri için teknik destek sağlamalıdır.

Bununla birlikte bu yerli arı topluluğundan oluşturulmuş diğer arı topluluğu üzerinde kapalı toplum genetik geliştirme programı uygulanmalıdır. Bu merkezler buldukları bölgelerdeki üreticilere arıcılıkta koloni yönetim ve genetik geliştirme programlarının nasıl uygulanması gerektiğini ve bu programlarda uygulanan teknikleri öğretmelidir.

### Kaynaklar

- Adam B., 1983. In search of the best strains of honey bee. Northern Bee Books, West Yorkshire, UK.
- Adam B., 1987. In Search of the Best Strains of Bees Northern Bee Boks, West Yorkshire, UK.
- Akyol E., Çahinler N., Özkök D., 2006. Honeybee (*Apis mellifera*) races, ecotypes and their general characteristics in Turkey. Journal of Animal and Veterinary Advances 5(9): s 771- 774.
- Bodenheimer F.S., 1942. Türkiye’de Bal Arısı ve Arıcılık Hakkında Etüdlar. Numune Matbaası, İstanbul
- Doğaroğlu M., 1982. Türkiye’de yetiştirilen önemli arı ırk ve tiplerinin ‘Çukurova Bölgesi’ koşullarında performanslarının karşılaştırılması. ÇÜ Ziraat Fakültesi Yıllığı, 13(3-4): s 46-60.
- Doğaroğlu M., M. Özder, C. Polat, 1992. Türkiye’deki önemli bal arısı (*Apis mellifera* L.) ırk ve ekotiplerinin Trakya koşullarında performanslarının karşılaştırılması. Doğa-Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences, 16: s 403-414.
- Darendelioğlu Y., Kence A., 1992. Morphometric study on population structure on honeybee, *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: *Apidae*). Türkiye 2. Entomoloji Kongresi Bildirileri, s 387-396.
- Erdoğan, Ü., Erdoğan, Y., 2009. Üzümsü meyvelerin tozlaşmasında bal arılarının yeri ve önemi <http://www.uzumsu.com/dosyalar/IIUlusal/Uzumsu/Semp/359-364.pdf> (15 Nisan 2011)
- Evans D. J., 2003. Diverse origins of tetracycline resistance in the honey bee bacterial pathogen *Paenibacillus* larvae. Invertebrate Pathology. 83:s 46-50.
- Free J. B., 1993. Insect pollination of crops. 2, Edition, Academic Press, London, s 684
- FAO, 2011. <http://faostat.fao.org/site/573/DesktopDefault.aspx?PageID=573#ancor> (14 Mayıs 2011)
- Gençer H. V., Fıratlı Ç., 1999. Orta Anadolu Ekotipleri (A. m. anatoliaca) ve Kafkas ırkı (A. m. caucasica) bal arılarının morfolojik özellikleri Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences 23 (1),s 107-113.
- Güler A., 1999. Türkiye’nin bazı bal arısı (*apis mellifera* l.) genotiplerinde verimi etkileyen morfolojik ve fizyolojik karakterler üzerinde araştırmalar. Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences 23 Ek Sayı 2, s 393-399.
- Güler A., Kaftanoğlu O., 1999. Türkiye’deki önemli Balarısı (*Apis mellifera* L.) ırk ve Ekotiplerinin Morfolojik özellikleri-II Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences 23 Sayı 3, s 571-575.
- Güler, A., Kaftanoğlu O., Bek Y., Yeninar H., 1999. Türkiye’deki önemli balarısı (*apis mellifera* l.) ırk ve ekotiplerinin morfolojik karakterler açısından ilişkilerinin diskriminant analiz yöntemiyle saptanması, Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences 23 Ek Sayı 3, 337-343.
- Güler A., 2001. Artvin Borçka Camili (Macahel) Yöresi Bal Arısı (*Apis mellifera* L.)’nin Morfolojik Özellikleri. Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences 25, s 473-481.
- Kandemir İ., Kence A., 1995. Allozym variability in a central Anatolian honeybee (*Apis mellifera* L.) population, *Apidologie* 26: s 503-510.
- Kandemir İ., Kence M., Kence A., 2005. Morphometric and electrophoretic variation in different honeybee (*apis mellifera* L.) population. Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences 29, s 885-890.

- Kandemir İ., Kandemir G., Kence M., İnci A., Kence A., 1995. Morphometrical and electrophoretical discrimination of honeybees from different regions of Turkey. XXXIV. International Apicultural congress in Apimondia, 14-19 August Llusanne, Switzerland.
- Kandemir İ., Kence M., Sheppard WS., Kence A., 2006. Mitochondrial DNA variation in honey bee (*Apis mellifera* L.) populations from Turkey. Journal of Apicultural Research and Bee World 45(1): s 33-38.
- Karacaoğlu M., Fıratlı Ç., 1998. Bazı Anadolu bal arısı ekotipleri (*apis mellifera anatoliaca*) ve melezlerinin özellikleri I. Morfolojik özellikler. Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences 22, s 17-21.
- Kaftanoğlu, O., 2001. The Concept of Honey Bee Races and Race Preference. Uludag Bee Journal. Bursa. 1 (3): s 11-20.
- Kence, A., 2006. Türkiye bal arılarında genetik çeşitlilik ve korunmasının önemi. Uludağ Arıcılık Dergisi, s 25-32.
- Kekeçoğlu M., 2007. Türkiye bal arılarının mtDNA ve bazı morfolojik özellikleri bakımından karşılaştırılmasına yönelik bir araştırma. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi
- Laidlaw H.H., Page E. R., 1997. Queen Rearing and Bee Breeding. Wicwas Press. Cheshire, Connecticut, USA. s: 1-224.
- Mestriner MA., 1969. Biochemical polymorphisms in bees (*Apis mellifica ligustica*). Nature 223: s 188-189.
- Mestriner MA., Contel EPB., 1972. The P-3 and Est loci in the honeybee, *Apis mellifera*. Genetics 72: s 733-738.
- Oskay D., 2008. Protecting Diversity of Native Honey Bee Subspecies, Developing a Model on Colony Management and Breeding. Uludag Bee Journal 8 (2): s 63-72.
- Oskay D., 2010 Bal Arısı Islahında Ana Arı Yetiştirme ve Yapay Dölleme Tekniklerinin Kullanılmasında Önemli Noktalar. Hasad Hayvancılık 305: s 40-44.
- Özdil F., Yıldız M.A., Hall H.G., 2009a. Molecular characterization of Turkish honey bee populations (*Apis mellifera*) inferred from mitochondrial DNA RFLP and sequence results. Apidologie 40: s 570-576.
- Özdil F., Fakhri B., Meydan H., Yıldız M.A., Hall H.G., 2009b. Mitochondrial DNA Variation in the CoxI-CoxII Intergenic Region among Turkish and Iranian Honey Bees (*Apis mellifera* L.) Biochem Genet 47: s 717-721.
- Özdil F., 2007. Mitokondriyel dna pcr-rflp (restriksiyon parça uzunluk polimorfizmi) markerleri kullanılarak Türkiye'nin farklı yörelerine ait bal arılarının tanımlanması. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi
- Öztürk, A.I., 1990. Morphometric analysis of some Turkish honeybees (*Apis mellifera* L.). Master of Philosophy. Univ. Of Wales College of Cardiff, UK.
- Pettis J.F., 2004. A scientific note on Varroa destructor resistance to coumahhos in the United States. Apidologie 35: s 91-92.
- Palmer MN., Smith DR., Kaftanoglu O., 2000. Turkish Honeybees: Genetic variation and evidence for a fourth lineage of *Apis mellifera* mtDNA. The Journal of Heredity, s 91(1).
- Ruttner F., 1988. Biogeography and taxonomy of honeybees Springer Verlag, Berlin.
- Sheppard WS, Smith DR., 2000. Identification of African-Derived Bees in The America: A Survey of Methods. Ann. Entomol. Soc. Am 93(2): s 159-176.
- Smith DR., 1991. Mitochondrial DNA and honey bee biogeography in: Smith, DR.(ed) Diversity in the genus *Apis* Boulder, CO Westview, s 131-176.



## Balın Enzimleri

Münire Çetin<sup>1</sup> , Aykut Burgut<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Bingöl üniversitesi TBMYO Arıcılık Programı

<sup>2</sup>Çukurova Üniversitesi Zootečni Bölümü

### Özet

Bir kimyasal tepkimeye sebep olan ve onu hızlandıran, çoğunlukla protein yapısında olan organik maddeler enzim olarak bilinir. Hücrede kimyasal tepkimelerin olabilmesi için, enerji engeli biyolojik katalizör (enzim) kullanılarak aşılabılır. Katalizör, kimyasal tepkimeye girerek tepkimeyi hızlandıran ve tepkime sonunda hiçbir değişikliğe uğramadan çıkan maddedir. Canlı sistemlerdeki katalizörler enzimlerdir, aynı zamanda canlı hücrelerde ihtiyaca göre üretilen özel proteinlerdir. Enzimler, biyokimyasal tepkimeye girecek molekülleri aktifleştirerek tepkimenin düşük enerji düzeyinde başlamasını sağlar.

Her canlı metabolizma, enzimleri ya dışarıdan alır veya kendi üretebilir. Bal arıları da binlerce çiçekten toplamış oldukları nektarlardan enzim sağlarlar. Tükürük salgılarından *lipaz*, hipofarenjel bezlerden *α-β glikooksidaz*, sakkarozu (invert şeker= glikoz+fruktoz) parçalamak için *invertaz* enzimini kullanır. *Invertaz* enzimi özellikle balın olgunlaşmasında kullanılır.

**Anahtar Kelimeler:** *Bal, invertaz, lipaz, α-β glikooksidaz, diastaz*

### Giriş

Bal enzimler bakımından oldukça zengindir. Başlıca bilinen bal enzimleri amilaz(diastaz), invertaz(sakkaraz), katalaz, fosfataz ve ayrıca askorbik asit ile glikozu yükseltgeyen glikosazidaz enzimleridir. Enzimlerin bir kısmı nektardan ve yaprak bitlerinin yaprak üstünde bıraktıkları salgıdan, büyük bir kısmı ise arıların tükürük bezi salgılarından meydana gelmektedir. Baldaki amilazlar, alfa amilaz ve beta amilaz olmak üzere iki gruba ayrılır. Alfa amilaz nişastaya etki ederek alfa 1,4 glikozit bağlarını parçalar, dekstrin ve çok az miktarda maltoz oluşur. Uzun süreli etkiye sonunda dekstrin maltoza ve izomaltoza parçalanır. Beta amilaz ise polisakkaritlerin indirgen olmayan ucundan her defasında bir maltoz birimini oluşturmak üzere alfa-1,4 glikozit bağlarını hidrolizler. Alfa amilazın optimum pH'ı 22-30 derecede 5 ve 45-50 derecede 5.3 olarak belirlenmiştir. Beta Amilazın optimum pH'ı ise söz konusu sıcaklıklarda 5,3 bulunmuştur. Buna göre bal diastazının optimum pH'ın 5,3 olarak kabul edilmiştir. Yapılan araştırmalarda bal amilazının kaynağının arı olduğu tespit edilmiştir. Invertaz (Sakkaraz) enzimi, nektarın bala dönüşmesindeki kimyasal değişikliklerin çoğundan sorumlu olup, nektardaki sakkarozun fruktoz ve glikoza çevrilmesini sağlamaktadır. Invertazın, früktoinfertaz ve glikoinvertaz olmak üzere iki genel tipi vardır. Bunlar değişik aktiviteye sahiptirler. Önemli bal enzimlerinden olan glikozoksidaz, glikoz üzerine etki ederek hidrojen peroksit ve glikonolaktan oluşturmaktadır. Balın antibakteriyel etkisi de oluşan hidrojen peroksitten kaynaklanmaktadır. Burada meydana gelen asit bal için koruyucu görev yaparken yine balda bulunan katalaz enzimi de hidrojen peroksidi oksijenli suya dönüştürmektedir. Isı, invertaz ve amilazın aktivitelerini olumsuz yönde etkilemektedir. Isı ile bu enzimlerin etkinlikleri azalırken, hidrosimetilfurfural (HMF) içeriği artmaktadır. Enzim etkinliği taze, saf ballarda bile oldukça geniş sınırlar içinde değişiklikler göstermektedir. Gıda maddeleri tüzüğüne göre amilaz sayısı (Diastaz sayısı) 8'den az olmakla birlikte 40 derecede 1 saatte 1 gram baldaki enzim tarafından hidrolize edilebilen %1' lik nişasta çözeltisinin mililitresi olarak tanımlanmaktadır.

### Invertaz

Invertaz (Sakkaraz) enzimi, nektarın bala dönüşmesindeki kimyasal değişikliklerin çoğundan sorumlu olup, nektardaki sakkarozun fruktoz ve glikoza çevrilmesini sağlamaktadır. Invertazın, früktoinfertaz ve glikoinvertaz olmak üzere iki genel tipi vardır. Bunlar değişik aktiviteye sahiptirler.

Önemli bal enzimlerinden olan glikozoksidaz, glikoz üzerine etki ederek hidrojen peroksit ve glikonolaktan oluşturmaktadır. Balın antibakteriyel etkisi de oluşan hidrojen peroksitten kaynaklanmaktadır. Burada meydana gelen asit bal için koruyucu görev yaparken yine balda bulunan katalaz enzimi de hidrojenperoksidi oksijenli suya dönüştürmektedir.

Isı, invertaz ve amilazın aktivitelerini olumsuz yönde etkilemektedir. Isı ile bu enzimlerin etkinlikleri azalırken, hidroksimetilfurfural (HMF) içeriği artmaktadır. Enzim etkinliği taze, saf ballarda bile oldukça geniş sınırlar içinde değişiklikler göstermektedir. Gıda maddeleri tüzüğüne göre amilaz sayısı (Diastaz sayısı) 8'den az olmakla birlikte 40 derecede 1 saatte 1 gram baldaki enzim tarafından hidrolize edilir. Sakkarozun (invert şekerin) bağırsaktaki sindiriminde rol oynayan enzimdir.

### **Amilaz**

Amilaz pankreas, tükürük bezleri ve bazı tümörlerden (örn. akciğer) salgılanmaktadır. Kandaki amilazın genellikle üçte biri pankreas, üçte ikisi ise tükürük bezleri kaynaklıdır. Dolaşıma giren amilaz esas olarak böbrekler aracılığıyla vücuttan atılmaktadır.

Yüksek olduğu durumlar: Yüksek kan amilaz düzeyi pankreatitte meydana gelir. Ayrıca karın ağrısıyla ortaya çıkan bazı acil hastalıklarda, şiddetli şeker komasında, kabakulakta, morfin enjeksiyonundan sonra da amilaz düzeyleri bir miktar yükselebilmektedir. Azaldığı Durumlar: Amilaz değerinde düşüklüğün bir klinik önemi yoktur. Elde edilebilen %1' lik nişasta çözeltisinin mililitresi olarak tanımlanmaktadır

### **Katalaz**

Katalaz enzimi olmasaydı yaşamamız mümkün değildi bundan dolayı son derece önemli bir enzimdir. Hücrelerin aktiviteleri sonucu ürün olarak Hidrojen peroksit oluşur. Bu enzim çok zehirlidir ve vücut dokularına dağılmadan ayrıştırılması gerekir. İşte bu görevi katalaz enzimi yerine getirir. Bir dakikada yaklaşık olarak 5 milyon hidrojen peroksit molekülünü su ve oksijene dönüştürür.

### **Alkalin Fosfataz**

Bütün vücut dokularında bulunan, özellikle hücre membranında yer alan bir enzimdir. En çok bulunduğu dokular: bağırsak epitel, böbrek tübü hücreleri, kemik osteoblastları, karaciğer safra kanalı hücreleri ve plesantadır. Sağlıklı kişilerin serumunda bulunan ALP(alkalin fosfataz) aktivitesinin %95'inden fazlası karaciğer ve kemik kaynaklıdır ve ikisi hemen hemen bir birine eşit oranda bulunur

### **Askorbik asit**

Kabuklu meyvelerin kabuklarında bulunduğu araştırmalar sonucunda kanıtlanmıştır. Yaraların iyileşmesine yardım eder, bulaşıcı hastalıklara karşı korur. Vücutta kanserojen maddelerin oluşumunu engeller, kan damarlarını genişleterek yüksek tansiyonu engeller, kolesterol seviyesinin düzenlenmesine yardım eder, iskorbüt denen hastalığı engeller, katarakt oluşumunu engeller, soğuk algınlığından korunmaya yardım eder(alakası olmadığını söyleyenler de vardır), demir emilimine yardım eder, kandaki kurşun miktarını azaltır.

### **Glukoz**

Hücre sel solunum onunla başlar Basit bir şeker olan glukoz yaşam için en önemli karbonhidratlardan biridir. Hücreler onu bir enerji kaynağı ve metabolik reaksiyonlarda kullanırlar bir ara ürün olarak kullanırlar. Glukoz fotosentezin ana ürünlerinden biridir

Doğal biçimine (D-glukoz) gıda sanayisinde dekstroz olarak da değinilir. Bu maddede glukozun D-biçimine değinilmektedir (molekülün ayna görüntüsü L-glukoz olarak adlandırılır.

### **Sonuç**

Enzimler; hem bal arısı için hem de balın karakteristik özelliği için çok önemlidir. Balın kalite tayininde diastaz enzimi de büyük aktiviteye sahiptir. Ballardaki diastaz sayısı her bölgenin florasına göre değişmekle beraber, analiz sonuçlarında birbirine yakın değerler çıkar. Ancak arı görmemiş ballarda diastazın varlığından bahsedilemez.

Aslında balın besin maddesi olarak var oluşu ve enerji kaynağı olmasında enzimlerin etkisi büyüktür. Kimyasal özelliklerin yanı sıra; balın rengi, kokusu gibi fiziksel yapısı üzerinde de önemli etkiye sahiptir.

**Kaynak**

1. ÇETİN M., 2011.Bingöl Üniversitesi TBMYO Arıcılık Programı “Bal ve Bal Teknolojisi” Dersi Ders Notları
2. ERDOĞDU A.Turan, Veteriner Hekim Bornova Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsü
- 3.<http://www.kimyasanal.net/konugoster.php?yazi=0rqyj0o4uc>





## Bal ve Balmumunda Kalıntı

Necda Çankaya<sup>1</sup>, Aykut Burğut<sup>2</sup>, Ulviye Kumova<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, PK 39 Gelemen-Samsun.

<sup>2</sup> Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Balcalı- Adana

### Özet

Arıcılık faaliyetleri ile bal, polen, arısütü, arı zehiri, propolis ve balmumu gibi çok değerli arıcılık ürünleri üretilmektedir. Bu ürünlerin üretilmesi ile insan ve çevre sağlığı korunmaktadır. Balarısı (*Apis mellifera* L.) kolonilerinden üretilen bal, Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği' ne göre; " bitki nektarlarının, bitkilerin canlı kısımlarının salgılarının veya bitkilerin canlı kısımları üzerinde yaşayan bitki emici böceklerin salgılarının bal arısı (*Apis mellifera* L.) tarafından toplandıktan sonra kendine özgü maddelerle birleştirilerek değişikliğe uğrattığı, su içeriğini düşürdüğü ve petekte depolayarak olgunlaştırdığı doğal ürün" olarak tanımlanmaktadır. Bal, besin ve ilaç değeri olan önemli bir arı ürünüdür. Ancak günümüzde gerek arıcılarımız gerekse tarımla uğraşan çiftçiler tarafından arı hastalık ve zararlılarına karşı ve diğer tarımsal ürünlere karşı kullanılan bazı zirai mücadele ilaçlarının cinsi, uygulama yeri ve zamanı, dekara uygulanan miktarı, bitkiler üzerindeki kalıcılığı, ilaçlamanın yapıldığı günlerdeki hava şartları kolonilerdeki hastalıkların tedavisinde olumsuz roller oynamaktadırlar. Aynı zamanda bu kimyasallar bal, balmumu ve propoliste kalıntı bırakmaktadırlar. Kalıntı düzeyinin insan sağlığını tehdit edecek düzeylerde bulunması nedeniyle hem iç piyasada hem de dış piyasada ciddi sorunların yaşanmasına neden olmuştur.

Arıları hastalık ve zararlılardan korumak için *tetrasiklin* ve *sülfamidin* grubu antibiyotiklerin, varroa parazitiye karşı kullanılan *amitraz* ve *coumaphos* etkili ilaçların ve ayrıca bitkisel tarımda kullanılan zirai fungusit ve pestisitlerin de kolonilerde kalıntı bıraktıkları tespit edilmiştir.

Son yıllarda balda gündeme gelen kalıntı, taklit ve taşımalı ürünlerin (üretilen balın miktarını arttırmak ve maliyetini düşürmek için ucuz tatlandırıcılar ilave edilmesi) varlığından söz edilmesi, ihraç edilen ballarda ilaç ve naftalin kalıntısına rastlanması kamuoyunda bala farklı bir gözle bakılmasına sebep olmuştur. Bu durum en çok arıcılarımızı etkilemiş; balın para etmemesine, pazarlama sorunlarının oluşmasına neden olmuştur. İhraç edilemez duruma gelen balın iç pazardaki fiyatı da düşmekte ve ülkemiz insanlarının sağlığını da olumsuz olarak etkilemektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Bal, balmumu, arı hastalıkları, kimyasallar, balarısı

### Giriş

Arıcılık faaliyetleri sonucunda, polinasyondan (tozlaşma) insan beslenmesi ve sağlıklı beslenmeye kadar birçok alanda önemli ürünler üretilmektedir. Bal, polen, arısütü, arı zehiri, propolis ve balmumu çok değerli arıcılık ürünleridir. Balarısı (*Apis mellifera*) kolonilerinden üretilen bal, Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği' ne göre " bitki nektarlarının, bitkilerin canlı kısımlarının salgılarının veya bitkilerin canlı kısımları üzerinde yaşayan bitki emici böceklerin salgılarının bal arısı (*Apis mellifera*) tarafından toplandıktan sonra kendine özgü maddelerle birleştirilerek değişikliğe uğrattığı, su içeriğini düşürdüğü ve petekte depolayarak olgunlaştırdığı doğal ürün " (URL1, 2009) olarak tanımlanmaktadır. Bal, besin ve ilaç değeri olan önemli bir arı ürünüdür (Barakat ve ark., 2007). Ayrıca bal; gıda ve ilaç olarak kullanılmasının yanında ağır metal, radyoaktivite ve pestisitler tarafından kirlenilen ortamlarda çevre kalitesi tayini için de biyomonitör olarak kullanılmaktadır. Ağır metaller çevre kirliliğinde önemli fonksiyonlara sahiptir. Bilindiği gibi insan aktivitesinin olduğu bölgelerde değişik kaynakların neden olduğu ağır metal kirliliği söz konusu olmaktadır. Bu kaynaklar içerisinde evsel atıklar, çöpler ve trafik kökenli unsurlar yerini almaktadır. Bu tarz kirlenici faktörlerin etkisi altında yetişen bitkilerde değişik oranlarda ağır metale rastlanmaktadır. Arılar farklı türden çiçeklerin polenlerini topladıkları için bitki bünyesindeki fazla

miktardaki ağır metal bal içeriğinde bulunan miktarın da artmasına neden olmaktadır (Demirezen ve Aksoy, 2005). Gerek arıcıları gerekse tarımla uğraşan çiftçiler tarafından arı hastalık ve zararlılarına karşı kullanılan *tetrasiklin* ve *sülfamidin* grubu antibiyotikler ve varroaya karşı kullanılan *amitraz* ve *coumaphos* etkili ilaçlar ile diğer tarımsal ürünlere karşı kullanılan bazı zirai mücadele ilaçlarının cinsi, uygulama yeri ve zamanı, dekara uygulanan miktarı, bitkiler üzerindeki kalıcılığı, ilaçlamanın yapıldığı günlerdeki hava şartları arıları etkilemekte ve arı ürünü olan bal, balmumu ve propoliste kalıntı bıraktığı belirtilmektedir (Korkmaz, 2001, Daş ve Kaya, 2004, Çobanoğlu ve Tüze, 2008, Debayle ve ark. , 2008). Kalıntı düzeyinin insan sağlığını tehdit edecek düzeylerde bulunması balın pazarlanması hususunda hem iç piyasada hem de dış piyasada ciddi sorunların yaşanmasına neden olmaktadır.

Ülkemiz ballarının kalıntı içerdiği, standartlara uymadığı, hileli olduğu gerekçeleriyle iade edildikleri bilinmektedir (Fıratlı ve ark., 2000). Ayrıca, tetrasiklin gurubu antibiyotiklerin hem insan hem de veteriner ilaçlarında kullanılabildiği ve süt, yumurta ve sığır eti gibi gıda maddelerine de geçerek kalıntı oluşturduğu belirtilmektedir (Debayle ve ark., 2008).

### Balarısı (*Apis mellifera* L.) Hastalık ve Parazitlerine Karşı Kullanılan İlaçlar

Balarılarında (*Apis mellifera* L.) çeşitli hastalık ve zararlılardan korunmak amaçlı kullanılan ilaçlar tablo 1' de verilmiştir. Ülkemiz şartlarında **arı kolonilerinin en iyi ilaçlanma zamanı erken ilkbahar ve geç sonbahardır**. Bu dönemde arı ve yavru faaliyetleri en az durumdadır. Kış döneminde yapılan ilaçlama ile, işçi arıların soğuktan korunmak için oluşturdukları kış salkımı bozulacağından ve ana arının ölme riski taşınması nedeniyle; yaz döneminde de uygulanan ilaçların bala ve balmumuna geçip kalıntı oluşturma tehlikesi bulunduğundan, bu dönemlerde ilaçlamaların yapılmaması uygun görülmektedir (Daş ve Kaya, 2004).

Tablo 1. Arı hastalık ve zararlılarından korunmak için kullanılan ruhsatlı ilaçlar (Daş ve Kaya, 2004, URL 2 ve URL 3' den alıntıdır).

Ticari Adı	Etkin Madde	Kullanıldığı Hastalık veya Zararlı	Ruhsat Sahibi	Ruhsat Tarih - No
İmpamit	Amitraz	Varroa	İmpa	10.06.1996-8/758
Plusmat	Amitraz	Varroa	İmpa	10.06.1996-8/757
Rulamit-VA	Amitraz	Varroa	Arı Kimya	10.10.1986-6/535
Varroset	Amitraz	Varroa	Arı Farma	18.11.1998-9/877
Vamitrat-VA	Amitraz	Varroa	Arı Kimya	27.09.1991-7/636
Varroason	Amitraz	Varroa	İlteriş	27.01.1986-6/504
Bayvarol	Flumetrin	Varroa	Bayer	23.11.1995-5/496
Formiset	Formik Asit	Varroa	Arı Farma	18.05.1998-9/821
Forzam	Formik Asit	Varroa	Forzam	
Perizin	Coumaphos	Varroa	Bayer	04.04.1986-6/518
Fumidil-B	Fumagillin	Nosema	Sanofi-Doğu	29.11.1991-7/640
Fumostat	Fumagillin	Nosema	Vetaş	19.03.1990-7/605

Balarılarında (*Apis mellifera* L.) bakterilerden ileri gelen Amerikan Yavru Çürüklüğü ve Avrupa Yavru Çürüklüğü ve Septisemi gibi hastalıklar için kullanımına izin verilmiş herhangi bir ruhsatlı ilaç bulunmamaktadır. Daha önceden kullanımına izin verilmiş olan Eritromycin etkin maddeli Apivesin, Apimycine isimli ilaçların kullanımı kaldırılmıştır. Çünkü antibiyotikler arıların zehirlenmelerine, hastalık etmenleri olan mikroorganizmaların direnç kazanmalarına, hastalığın gizli seyrine, arılarda kovan içi strese, işçi arıların kovan içinde davranış bozukluklarına, balda kalıntıya ve bu balları tüketen insanların sağlığında olumsuzluklara neden olabilmektedir.

Naftalin, balmumunda zarar oluşturan mum güvesine karşı koruma amaçlı olarak kullanılan, ancak Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı tarafından ruhsatlandırılmamış bir petrol ürünüdür. Naftalin hem balda hem de balmumunda kalıntı bıraktığı için gıda güvenirliliği açısından kullanımı yasaklanmıştır (URL2, 2009).

Kalıntı, hayvansal veya bitkisel kökenli, birincil ürünlere geçen ve halk sağlığına zararlı olabilecek farmakolojik etkiye sahip maddelerin metabolitleri ya da o maddelerin izleridir. Birçok ülkede olduğu gibi ülkemizde de arıcılıkta kullanılan ilaçların arı ürünlerinden özellikle balda maksimum kalıntı miktarları belirlenmiştir. Kalıntı miktarı limitlerinin uygun ya da uygun olmaması ürünlerin hem iç hem de dış pazarlara sunulması açısından önem arz etmektedir (Vural, 2009).

Dünya balda bulunan veteriner ilaçlarının maksimum kalıntı limitleri (MRLs) konusunu halen tartışılmaktadır. Almanya ve Avusturya' da balmumları üzerinde akarisit kalıntılarının araştırılmasında varroaya karşı kullanılan bromopropylate etken maddeli kimyasalların uzun süre kullanıldığında kalıntı oluşturduğu ve bunun 50-100 mg/kg düzeyinde olduğu araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Bogdanov ve ark., 1999). Araştırmacılar ayrıca arılar üzerinde toksik etkilerini ölçmek için yaptıkları çalışmalarında kullanılan kimyasalların arılardan çok balmumuna geçerek kalıntı oluşturduğunu ve arılara karşı zehir etkisi göstermediğini tespit ettiklerini bildirmişlerdir. Bazı bal ithalatı yapan ülkeler ve firmalar kendi standartlarını oluşturmakta, bazı ülkelerde bu standartlar et ve sütte uygulamaya konulmuş olmasına karşın, bal için geçerli kriterler yeni yeni oluşturulmaya çalışılmaktadır (Sunay ve ark., 2003). Amerika Birleşik Devletlerinde Çevre Koruma Derneği (EPA) balda coumaphos üst limit değerini 0.1 mg/kg olarak; balmumunda da 100 mg/kg olarak belirlemiştir. Avrupa Birliği de bu sınırı bal için 0.1 mg/kg olarak belirlemiştir (Debayle ve ark., 2008).

Ülkemizde Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği Bal Tebliğine göre de balda en yüksek pestisit kalıntı sınırı 0.01 mg/kg olarak belirlenmiştir. Balmumunda da doğal yapısı içinde parafin, serezin, iç yağı, reçine, oksalik asit gibi organik maddeler ile ağartıcı inorganik maddeler bulunamaz şeklinde ifadeler yer almaktadır (URL 1, 2009). Ayrıca arı ürünlerinde bulunması gereken naftalin miktarının maksimum 0,01 mg/kg, coumaphos'un 0.1 mg/kg, amitraz'ın ise 0.2 mg/kg olması gerektiği de bildirilmiştir (Sunay, 2006). Güneş ve ark. (2008)' nin yaptıkları çalışmada, ülkemizin güney Marmara bölgesinden topladıkları bal örneklerinde eritromycin kalıntı düzeyini 50-1776 ng g<sup>-1</sup> olarak belirledikleri bildirilmektedir.

### Sonuç

Balda kalıntı bulunmasına yönelik yapılan çeşitli çalışmalar gıda kirliliğinin arttığı ülkemizde diğer ürünlerde olduğu gibi arıcılık sektöründe de gelişimin sağlanması ve sağlıklı ürünlerin pazarda yer alması amacıyla organik bal üretiminin teşvik edilmesi gerekmektedir. Bu sorunun artık ciddi boyutlarda ele alınması gerekliliği doğmaktadır. Bu gelişmelere başlangıç olarak zorunlu durumlarda kovan içerisinde çeşitli arı hastalık ve parazitlerine karşı kullanılacak ilaçların belirtilen doz ve zamanda kullanılması yanında ruhsatlı olması, kalıntı bırakıcı etkisinin olmamasına özen gösterilmelidir. Ayrıca arı hastalıklarının sağaltımında ruhsatlı da olsa ilaç kullanmaktan kaçınılması, hastalıklara dirençli arı hatlarının geliştirilmesi önemli bir aşama olacaktır. Bu bağlamda Türkiye'de arı hastalık ve zararlıları ile savaşım, oluşturulacak bir Ulusal Arı Sağlığı Birliği tarafından yapılmalıdır.

Organik bal üretiminde ilaç kullanımına örnek olarak varroa ve mum güvesine karşı naftalin yerine tuz kullanımı (Kumova ve Korkmaz, 2000), bunun yanında kireç hastalığına karşı da formik asit plakalarının kullanılması önerilebilecektir. Formik asit, balda doğal olarak bulunan bir organik asittir. Bu plakaların kullanılması ile, verilen dozun balda kalıntı bırakmaması ve uygulamadan kısa bir süre sonra miktarının doğal sınırlara inmesi nedeniyle insan sağlığını olumsuz düzeyde etkilemediği yapılan çalışmalarda ortaya konmuştur (Kaftanoğlu ve ark, 1992).

Tarım yapılan alanlarda kullanılan ilaçlar bal arılarını olumsuz etkilemekte, bununla birlikte arı ürünlerinde kalıntı bırakmakta, dolayısıyla insan sağlığı açısından da önemli bir risk faktörü oluşturmaktadırlar. Zaman içerisinde tüketici bilincinin oluşmasına paralel olarak sofralarımızdan sağlık sanayinde kullanılmasına kadar çok geniş bir kullanım yelpazesi bulunan bal ve balmumunun, ilaçlardan ari olabilmesi sorununun çözülerek sağlıklı ürünlerin topluma kazandırılması gerekmektedir.

**Kaynaklar**

- BARAKAT, A.A, Badawy, H.M.A., Salama, E., Attallah, E. And Maatook, G., 2007. Simple And Rapid Method of Analysis For Determination of Pesticide Residues In Honey Using Dispersive Solid Phase Extraction And GC Determination. Journal of Food, Agriculture & Environment Vol.5(2): 97-100.
- BOGDANOV, S., Kilchenmann, V. and Imdorf, A., 1999. Acaride Residues In Honey, Beeswax And Propolis. Swiss Bee Research Centre.
- ÇOBANOĞLU, S., Tüze, Ş., 2008. Determination of Amitraz (Varroaset) Residue in Honey by High Performance Liquid Chromatography (HPLC). Anakara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 14 (2): 169-174.
- DAŞ, Y.K., Kaya, S., 2004. Türkiye’ de Üretilen Ballarda Bazı Sentetik Piretroid İnektisit Kalıntılarının İncelenmesi. Etlik Veteriner Mikrobiyoloji Dergisi, Cilt:15, Sayı:1-2, Sayfa:15-28.
- DEBAYLE, D., Dessalces, G., Grenier-Loustalot, M.F., 2008. Multi Residue Analysis of Traces of Pesticides And Antibiotics In Honey By HPLC-MS-MS. Anal. Bioanal. Chem. 391: 1011-1020.
- DEMİREZEN, D., Aksoy, A., 2005. Plazma Optik Emisyon Spektrometresi (ICP-OES) Kullanılarak Bal Örneklerinde Ağır Metal Tayini. G.Ü. Fen Bilimleri Dergisi, 18(4):569-575.
- FIRATLI, Ç., Genç, F., Karacaoğlu, M., Gençer, H.V., 2000. Türkiye Arıcılığının Karşılaştırmalı Analizi Sorunlar-Öneriler. Türkiye Ziraat Mühendisliği V.Teknik Kongresi, TZMO, 2. Cilt, 811-826.
- GÜNEŞ, N., Cibik, R., Güneş, M.E. and Aydın, L., 2008. Erythromycin Residue In Honey From The Southern Marmara Region Of Turkey. Food Additives And Contaminants, Vol.25, No.11, 1313-1317.
- KAFTANOĞLU, O., Biçici, M., Yeninar, H., Toker, S., Güler, A. 1992. Formik Asit Plakalarının Balarısı (*Apis mellifera*) Kolonilerindeki *Varroa jacobsoni* ve Kireç Hastalığı (*Ascosphaera apis*)’na Karşı Etkileri. Doğa - Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences. 16:412-425.
- KORKMAZ, A., 2001. Ülkemiz Ballarında Kalıntı Sorunu ve İnsan Sağlığı Açısından Önemi. Türkiye II. Ekolojik Tarım Sempozyumu. Bildiri ve Poster Özetleri Kitabı, Antalya
- KUMOVA, U., Korkmaz, A., 2000. Peteklerin Büyük Mum Güvesi (*Galleria mellonella* L.)ne Karşı Korunması Üzerine Bir Araştırma. Türkiye III. Arıcılık Kongresi. Bildiri Özetleri. 1-3 Kasım 2000. Adana.
- SUNAY, A.E, 2006. Balda Antibiyotik Kalıntısı Sorunu. Uludağ Arıcılık Dergisi, 143-148.
- SUNAY, A.E., Altıparmak, Ö., Doğaroğlu, M., Gökçen, J., 2003. Türkiye’ de ve Dünya’ da Bal Üretimi, Ticareti ve Karşılaşılan Sorunlar. II. Marmara Arıcılık Kongresi Bildiri Kitabı. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, 28-30 Nisan, Yalova. Sayfa: 151-183.
- URL1, 2009. Bal Tebliği.  
Erişim Adresi: <http://www.kkgm.gov.tr/TGK/Tebliğ/2005-49.html>  
Erişim Tarihi: 31.03.2009  
[http://tuikrapor.tuik.gov.tr/reports/rwservlet?hayvancilik=&report=RAPOR5.RDF&p\\_kod=2&p\\_yil1=2008&p\\_h\\_k1=98&p\\_il1=8&desformat=pdf&p\\_dil=1&ENVID=hayvancilikEnv](http://tuikrapor.tuik.gov.tr/reports/rwservlet?hayvancilik=&report=RAPOR5.RDF&p_kod=2&p_yil1=2008&p_h_k1=98&p_il1=8&desformat=pdf&p_dil=1&ENVID=hayvancilikEnv)  
Erişim Tarihi: 10.06.2009
- URL2, 2009. Balda Kalıntı.  
Erişim Adresi: <http://www.ordutarim.gov.tr/subeleler/kontrol/BAL/Baldakalinti.htm>  
Erişim Tarihi: 31.03.2009
- URL3, 2009. Tarım Ve Köyişleri Bakanlığı Tarafından Arı Sağlığında Kullanılmasına İzin Verilmiş ve Prospektüsleri Onaylanmış Veteriner Tıbbi Müstahzarlar Listesi-Ekim 2005.  
Erişim Adresi: <http://www.ordutarim.gov.tr/subeleler/kontrol/BAL/ruhsatliilaclari.htm>  
Erişim Tarihi: 20.03.2009
- VURAL, R., 2009. Balda Kalıntıya Dikkat. Ordu’ da Gıda Güvenliği, Ordu İl Tarım Müdürlüğü Yayını. Yıl:3, Sayı: 7, Sayfa: 44-45.

POSTER BİLDİRİLER  
Kanatlı Bilim Alanı  
(Yemler ve Hayvan Besleme)

---

## **Kanatlı Bilim Alanı (Yemler ve Hayvan Besleme)**

---

### **Karma Yemlere İlave Edilen Renk Maddelerinin Yumurta Sarı Rengi ve Sağlık Üzerine Etkileri**

Figen Kırkpınar, Zümrüt Açıkgoz

### **Tritikale Esasına Dayalı Etlik Piliç Karma Yemlerinde Ksilanaz Enzimi Kullanımının Performans Üzerine Etkileri**

Asuman Arslan Duru, Mehmet Turan Toker

### **Yumurta Tavuğu Karma Yemlerine Bakır İlavesinin Tüy, Yumurta Sarısı ve Serumda Bulunan Bazı Mineraller Üzerine Etkisi**

Şaban Çelebi, Muhlis Macit, Hatice Kaya, Necati Utlu, Adem Kaya

### **Kanatlı Hayvan Beslemede Karamuk'un (*Berberis vulgaris L.*) Yem Katkı Maddesi Olarak Kullanımı**

Arda Yıldırım, Güray Erener

### **Kanatlılarda Sindirim Sistemi Mikroflorasını Etkileyen DiyetSEL Faktörler**

Canan Kop, Güray Erener

### **Bazı Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Kümes Hayvanlarında Antioksidan ve Antimikrobiyel Etkileri**

Emine Saçıldı, Ergin Öztürk

### **Kanatlı Hayvan Beslemede Esans Yağların Kullanım Etkileri**

Tülay Çimrin, Murat Demirel

### **Çörek Otu ve Kanatlı Hayvan Beslemede Kullanımı**

Tugay Ayaşan

### **Kanatlılarda Bağırsak Sağlığını Etkileyen Faktörler**

Hüseyin Çayan, Aydın Altop, Güray Erener

### **Demir Dikeni Bitkisinin (*Tribulus Terrestris L.*) Biyokimyasal ve Fizyolojik Etkileri**

Ahmet Şahin, Metin Duru



## Karma Yemlere İlave Edilen Renk Maddelerinin Yumurta Sarı Rengi ve Sağlık Üzerine Etkileri

Figen Kirkpınar, Zümrüt Açıköz

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Bornova- İZMİR  
e-posta: figen.kirkpınar@ege.edu.tr

### Özet

Tüketici tercihlerinde farklılıklar olmakla birlikte yumurta sarısında koyu sarı bir renk tercih edilmektedir. Bu amaçla yumurta tavuğu karma yemlerine doğal ve sentetik renk maddeleri ilave edilmektedir. Yumurta sarısına sarı rengi renk maddeleri (karotenoidler) vermektedir. Son yıllarda doğal ve sağlıklı beslenme taleplerindeki artışa bağlı olarak kırmızıbiber, kadife çiçeği, yonca unu, domates posası gibi doğal kaynakların ve bunlardan elde edilen lutein, likopen, zeaksantin gibi ekstraktların kullanımı önem kazanmıştır. Bu nedenle renk maddelerince zenginleştirilmiş fonksiyonel yumurta üretimine ilişkin çalışmalar üzerinde önemle durulmaktadır.

Bu bildiriye yumurta tavuklarında renk maddeleri kaynaklarının kullanımı ve bu konudaki gelişmeler irdelenmiştir.

**Anahtar sözcükler:** Renk maddeleri, karotenoidler, yumurta sarı rengi, sağlık

### Effects of pigment materials in addition to mixed feeds on egg yolk pigmentation and health

#### Abstract

Although differences in consumer preferences, a yellow color of egg yolk is required. For this purpose, natural and synthetic colorants added to layer diets. Colorants (carotenoids) give yellow color to egg yolk. Recently, natural colorants such as red pepper, marigold, alfalfa meal, tomato pulp and lutein, lycopen, zeaxanthin extracts obtained from these sources have gained importance depending on the increase of demands for natural and healthy nutrition. For this reason, it has been highlighted on the studies related to functional egg production enriched with colorants.

In this paper, the use of colorant sources in layers and developments in this matter have been examined.

**Keywords:** Colorants, carotenoids, egg yolk color, health

#### Giriş

Yumurtanın önemli bir iç kalite kriteri olan sarı rengi tüketici tercihlerinde önemli rol oynamaktadır. Tüketiciler ve yumurta işleme endüstrileri yumurta sarısında normal hoşça giden koyu sarı bir rengi tercih etmekte ve bu ürünlere daha fazla fiyat ödemektedir. Yumurta sarısının rengi karotenoidler olarak bilinen renk maddeleri tarafından oluşturulmaktadır. Yemlerle organizmaya alınan renk maddeleri % 10 ile % 45 arasında değişen düzeylerde yumurta sarısında biriktirilmektedir. Renk maddeleri (karotenoidler), karotenler ve ksantofiller olarak sınıflandırılmaktadır. Karotenler yapılarında karbon ve hidrojen içeren hidrokarbonlardır. Bunlara örnek olarak  $\beta$ -karoten ve  $\alpha$ -, $\gamma$ -, $\delta$ - izomerleri ile likopen verilebilir. Ksantofiller ise yapılarında karbon ve hidrojene ek olarak oksijen de içeren karoten türevleridir. Bunlara örnek olarak ise kantaksantin, lutein ve kapsantin verilebilir.

Yumurta sarısının rengi ile ilgili olarak tüketici tercihlerinde ülkeler arasında farklılıklar bulunabilmektedir (Fletcher, 1989). Genel olarak tüketiciler yumurta sarısında normal hoşça giden koyu sarı bir rengi tercih etmekte ve bu ürünlere daha fazla fiyat ödemektedirler. Ülkemizde de tüketicinin genel eğilimi bu yöndedir ve köy yumurtası

tanımı içerisinde koyu sarı renkli yumurtalar daha fazla alıcı bulmakta ve yüksek fiyatla satılmaktadır (Kırkpınar, 1993).

Tüketicilerin hoşlandığı koyu sarı renk, köy tipi küçük işletmelerde, tavukların dışarıda dolaşarak yedikleri yeşil otlar, böcekler ve hayvan gübreleri ile sağlanmaktadır. Ancak tavukçuluktaki hızlı sanayileşme ile birlikte tavukların doğada serbest dolaşım olanakları kalmamıştır. Bu durumda renk maddesi kaynaklarının doğrudan yeme katılması zorunluluğu doğmuştur (Kırkpınar, 1993). Doğada renk maddelerini değişik düzeylerde içeren çok sayıda bitkisel kaynak bulunmaktadır. Bu kaynaklar içerisinde tavukçulukta yaygın olarak kullanılanlar sarı mısır, yonca, mısır gluteni, kadife çiçeği ve kırmızıbiberdir. Yumurta tavuklarının yemlerinde doğal kaynaklar yanında, kimyasal sentez yoluyla elde edilen ve özellikle stabilite yönünden daha elverişli olan  $\beta$ -apo-8'-karotenol,  $\beta$ -apo-8'-karotenoik asit etil ester ve kantaksantin başta olmak üzere çeşitli sentetik kaynaklar da kullanılmaktadır (Kırkpınar, 1993). Günümüzde doğal kaynaklardan ekstraksiyon yoluyla elde edilen ürünler de yumurta tavuklarının yemlerine ilave edilmektedir. Son yıllarda doğal renk maddelerinin (karotenoid bileşikler) antioksidan savunma sistemi ve bağışıklığı güçlendirdiği, koroner kalp hastalığı, bazı kanser türleri, katarakt ve diyabet gibi hastalıklarda birçok olumlu etkisinin bulunduğu kanıtlanmıştır. Özellikle lutein, zeaksantin ve likopence zenginleştirilmiş fonksiyonel yumurta üretimi dünyada giderek yaygınlaşmakta ve ülkemizde de bu konuya ilgi her geçen gün artmaktadır.

Bu derlemede yumurta tavuğu karma yemlerinde renk maddeleri kullanımı ve son gelişmeler hakkında bilgiler verilmiştir.

### **Renk Maddelerinin Kimyasal Yapıları ve Özellikleri**

Renk maddeleri (karotenoidler), bitkiler ve hayvanlar aleminde yaygın olarak bulunmaktadır. Karbon iskeletleri sekiz izopren molekülünün simetrik olarak dizilmesiyle oluşmuştur. Yapılarında çok sayıda konjüge çift bağ bulunur. Bundan dolayı açık sarıdan kırmızı-menekşeye kadar değişen renktedirler. Moleküldeki çift bağ sayısı arttıkça renkleri koyulaşır. Renk maddeleri, genel olarak karotenler ve bunların hidroksil taşıyan türevleri olan ksantofiller (oksikarotenoidler) olarak ikiye ayrılmaktadır. Yemlerde bulunan ve yumurta sarısına sarı-kırmızı renk verenler ksantofiller olarak bilinmektedir (Marusich ve Bauernfeind, 1981). Brauenlich ve Hoffman (1974), renk verici karotenoidleri kimyasal yapılarına göre şu şekilde sınıflandırmışlardır: 1. Hidroksi karotenoidler: Lutein, zeaksantin, kriptoksantin; 2. Keto karotenoidler: Kantaksantin, ekinenon; 3. Alkaloid karotenoidler: Kapsantin, kapsorubin; 4. Polioksi karotenoidler: Viyolaksantin, neoksantin; 5.  $\beta$ -karotenin parçalanma ürünleri:  $\beta$ -apo-8'-karotenol,  $\beta$ -apo-8'-karotenoik asit etil ester.

### **Renk Maddelerinin Organizmada Değerlendirilmesi**

Yumurta tavukları renk maddelerini organizmalarında sentezleyemezler. Yemlerle organizmalarına aldıkları renk maddelerini belli ölçüde yumurta sarısına aktarırlar. Renk maddelerinin emilimi ince bağırsakta jejunum ve ileumda gerçekleşmektedir. Duodenum ve kalın bağırsaktan ise daha düşük düzeyde emilim olmaktadır. Yumurta tavukları dihidroksi (lutein, zeaksantin) ve diketo (kantaksantin) karotenoidleri, monohidroksi (kriptoksantin), monoketo (ekinenon), polioksi ve epoksi (viyolaksantin, neoksantin ve karotenoidlerin oksidasyon ürünleri) karotenoidlere göre daha iyi değerlendirirler. Polioksi karotenoidler ise sindirim sisteminde parçalanmakta veya hiç emilmemektedir. Yumurta tavukları genel olarak yemlerindeki renk maddelerinin ancak % 10-14'ünü yumurta sarısında birikebilmektedir (Marusich ve Bauernfeind, 1981). Bu düzey başta renk verici karotenoidlerin tüketilen miktarı olmak üzere birçok faktöre bağlı olarak değişim gösterebilmektedir. Yemlerle sağlanan renk maddelerinin yumurta sarısındaki etkileri ikinci yumurtadan itibaren görülmeye başlar ve 9-12 gün içerisinde en yüksek düzeyine ulaşır (Norty, 1984). Karma yemlerden renk maddelerinin çıkarılmasının etkileri ise daha yavaş bir şekilde görülür ve 9-10 gün içerisinde yumurta sarısının rengine yansır (Hinton ve ark., 1974).



## Renk Maddesi Kaynakları

### Doğal Kaynaklar

Doğada renk maddelerini değişik düzeylerde içeren birçok bitkisel ve hayvansal kaynak bulunmaktadır. Çizelge 1’de bazı doğal kaynakların toplam ksantofil içerikleri verilmiştir (Kırkpınar, 1993; Leeson ve Summers, 1997). Bu kaynaklardan yonca unu, sarı mısır, mısır gluten unu ve kadife çiçeği ununda genel olarak sarı renkli lutein, kırmızıbiber ununda kırmızı renkli kapsantin ve kapsorubin hakimdir. Lutein genellikle yumurta sarısının rengini koyudan limon sarısına kadar değişen renklerde etkilerken, zeaksantin, kapsantin ve kapsorubin ise altın sarısından portakal sarısına kadar değişen renkleri oluştururlar (Kırkpınar, 1993).

Çizelge 1. Bazı doğal kaynakların toplam ksantofil içerikleri (mg/kg)

Madde III.	Doğal kaynaklar	Madde IV.	Toplam ksantofil
Mısır			20
Yonca unu			175
Mısır gluteni			275
Çayır otu			100-800
Kırmızıbiber			275-1650
Kadife çiçeği			4275-10000
Yosunlar			120-4000
Somon balığı			7000

### Sentetik Kaynaklar

Yumurta tavuklarının karma yemlerinde kimyasal sentez yolu ile elde edilen ve daha stabil olan sentetik kaynaklar da kullanılmaktadır. Bunlardan yaygın olarak kullanılanlar;  $\beta$ -apo-8'-karotenoik asit etil ester, kantaksantin,  $\beta$ -apo-8'-karotenol, zeaksantin, sitranaksantin, kapsantin, ve kriptoksantindir (Kırkpınar, 1993).

Çizelge 2. Yumurta tavuklarında yem katkı maddesi olarak kullanılan renk maddeleri

Katkı maddesi (EC numarası)	Kimyasal formülü	Yemdeki en yüksek düzey (mg/kg)
Kapsantin (E 160c)	$C_{40}H_{56}O_3$	80 <sup>a</sup>
$\beta$ -apo-8'-karotenol (E 160e)	$C_{30}H_{40}O$	80 <sup>a</sup>
$\beta$ -apo-8'-karotenoik asit etil ester (E 160f)	$C_{32}H_{44}O_2$	80 <sup>a</sup>
Lutein (E 161b)	$C_{40}H_{56}O_2$	80 <sup>a</sup>
Kriptoksantin (E 161c)	$C_{40}H_{56}O$	80 <sup>a</sup>
Kantaksantin (E 161g)	$C_{40}H_{52}O_2$	8 <sup>b</sup>
Zeaksantin (E 161h)	$C_{40}H_{56}O_2$	80 <sup>a</sup>
Sitranaksantin (E 161i)	$C_{33}H_{44}O$	80 <sup>a</sup>

<sup>a</sup>: Tek başına veya diğer karotenoidler ve ksantofiller ile birlikte, <sup>b</sup>: Yumurtacı tavuklar dışındaki diğer yumurtlayanlarda 25 mg/kg kullanılır. Kantaksantin düzeyi diğer karotenoidler ve ksantofiller ile birlikte 80 mg/kg aşmamalıdır.

Ülkemizde Yem Katkıları ve Premikslerin Üretimi, İthalatı, İhracatı, Satışı ve Kullanımı Hakkında Tebliğ'de (Tebliğ No: 2005/1) yumurta tavuklarında yem katkı maddesi olarak kullanılacak renk maddeleri ve izin verilen kullanım düzeyleri verilmiştir. Bu tebliğ Avrupa Birliği Direktifi (70/524/EEC) ile uyumludur.

### Yumurta Tavuklarında Yapılan Çalışmalar

Yumurta tavuğu karma yemlerinde tüketicinin tercih ettiği koyu sarı renkte bir yumurta sarısı elde etmek için renk maddesi kaynakları kullanılmaktadır. Ancak son yıllarda doğal beslenme anlayışının ön plana çıkması ile birlikte yumurta tavuklarının karma yemlerinde kırmızıbiber, kadife çiçeği, yonca unu, domates posası gibi doğal kaynaklar

ile doğal kaynaklardan ekstrakte edilen lutein, likopen ve zeaksantin kullanımı önem kazanmıştır. Şahin ve ark. (2008) 0, 100 ve 200 mg/kg likopen ilaveli mısır-soya temeline dayalı yemlerle beslenen bıldırcınlarda yumurtanın likopen içeriğinin arttığını ve CIE renk yelpazesi değerinin 6'dan 10.83'e yükseldiğini belirlemişlerdir. Mısır-soya temeline dayalı kontrol yemine farklı düzeylerde likopen (65, 257 ve 650 mg/kg) veya likopen+ $\alpha$ -tocopherol (420+84, 840+164, 0+200, 420+284 ve 840 + 364 mg/kg) ilave eden Olson ve ark. (2008) ise, likopen ilavesiyle yumurta sarı renginin koyulaştığını ve yumurtada optimum likopen birikiminin 420 mg/kg likopen ve 420 mg /kg likopen + 284 mg/kg  $\alpha$ -tocopherol ilave edilen gruplarda saptandığını, kullanılan likopen ve  $\alpha$ -tocopherol düzeylerinin yumurtacı tavuklarda bağışıklık sistemini etkilediğini bildirmişlerdir. Leeson ve Caston (2004) mısır-soya temeline yeme 125, 250, 375, 500, 625, 750 ve 1000 ppm düzeylerinde lutein ilavesi yaptıklarında yumurta sarısında Roche renk yelpazesi değerinin 7 gün içerisinde 7'den 12-13'e yükseldiğini ve yumurta lutein içeriğinin 5-8 kat artış gösterdiğini belirlemişlerdir. Wu ve ark. (2009), luteince zenginleştirilmiş fonksiyonel yumurta üretiminde yüksek stabilite göstermesinden dolayı esterleşmiş lutein kullanımını önermektedirler. Galobart ve ark. (2004) ise ksantofillerin sapanifikasyon ile yumurta sarısındaki pigmentasyon kapasitesinin en az 1.5 kat arttırdığını bildirmişlerdir.

Son yıllarda doğal renk maddeleri içerisinde en çok tercih edilenler lutein ve kapsantince zengin kadife çiçeği ve kırmızıbiberdir (Galobart et al. 2004). Kırkpınar ve Erkek (1999a) en yüksek RCF değerinin kırmızıbiber ile sağlandığını belirtmişlerdir. Şamlı ve ark. (2005) mısır-buğday ağırlıklı kontrol yemine gluten unu ve kırmızıbiberi tek tek veya birlikte ilave etmişler, yumurta sarısı RFC değerinin sadece kırmızıbiber ilave edilen grupta önemli düzeyde yükseldiğini belirlemişlerdir. Ancak, pigment kaynağı olarak tek başına kırmızıbiber kullanılması yumurta sarısında tüketici tarafından tercih edilmeyen bir kırmızı rengin oluşmasına neden olmuş ve araştırmacılar kırmızıbiberin gluten unu ile birlikte kullanımını önermişlerdir. Kırkpınar ve Erkek (1999b) tarafından yürütülen bir başka çalışmada ise beyaz mısır-buğday temeline dayalı yeme doğal (lutein, yonca unu, kadife çiçeği unu ve kırmızıbiber unu) ve sentetik ( $\beta$ -apo-8 karotenoik asit etil ester, kantaksantin ve  $\beta$ -apo-8 karotenoik asit etil ester ile kantaksantin karışımı) renk maddeleri ilave edilmiş, en yüksek RCF değerleri kantaksantin ve  $\beta$ -apo-8 karotenoik asit etil ester+kantaksantin karışımı kullanılan gruplarda belirlenmiştir. Bu çalışmada kullanılan doğal renk maddeleri içerisinde en yüksek RCF değeri kadife çiçeği unu ilave edilen grupta tespit edilmiştir. Kırmızıbiber ise albenisi olmayan pembe-kırmızı bir rengin oluşmasına neden olmuştur.

### Renk Maddeleri Konusunda Yeni Yaklaşımlar

Günümüzde insan beslenmesinde, besin madde eksikliğinin giderilmesi ve yaşlanmaya bağlı olarak oluşan kronik hastalık risklerinin azaltılması amacıyla bitkisel veya hayvansal kökenli birçok fonksiyonel gıda kullanılmaya başlanmıştır. Yumurta, doğal besin madde kompozisyonu bakımından fonksiyonel özelliğe sahip bir hayvansal gıdadır (Açıkgöz ve Soyca Önenç, 2006). Diğer taraftan son yıllarda sentetik antioksidanların insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerine ilişkin spekülasyonlar nedeni ile doğal antioksidanların tüketimi üzerinde önemle durulmakta ve antioksidan özellikleri nedeniyle renk maddelerince zenginleştirilmiş yumurta üretimine yönelik çalışmalar yapılmaktadır. Günümüzde yapılan çalışmalar ile bazı renk maddelerinin A vitamininin ön maddesi olmasının yanı sıra hücre iletişiminin geliştirilmesi, bağışıklık sisteminin güçlendirilmesi ve antioksidan aktivite gibi insan sağlığı üzerine olumlu etkileri saptanmıştır. Renk maddeleri, moleküler yapılarında bulunan konjuge çift bağ sayesinde antioksidan özellik göstererek, serbest radikal reaksiyonlarının oluşmasını önler ve üretilen serbest radikalleri veya reaktif oksijen ürünlerini baskılayarak dokuları oksidatif hasara karşı korur (Dembinska-Kiec, 2005; Murakami ve ark., 2000). Nitekim likopenin lipid peroksidasyonunun göstergesi olan malondialdehit (MDA) düzeyini düşürdüğü ve süperoksit dismutaz (SOD), glutatyon peroksidaz (GPx) gibi antioksidan enzimlerin aktivitelerini artırdığı saptanmıştır (Bramley, 2002; Dorgan ve ark., 2000). Çizelge 3'de sağlık açısından önem kazanmış renk maddeleri ve etkileri görülmektedir (van den Berg ve ark., 2000).

Çizelge 3. Bazı renk maddeleri ve fonksiyonel özellikleri

Renk maddeleri	Etkileri
$\beta$ - $\alpha$ -karoten, $\beta$ -kriptoksantin	Provitamin A aktivitesi
Bütün karotenoidler	Antioksidan
$\beta$ -karoten, kantaksantin, kriptoksantin	Hücre iletişimi
$\beta$ -karoten	Bağışıklık sistemini güçlendirici
$\beta$ -karoten, likopen	Deriyi UV ışınlarının etkisinden koruma
Lutein, zeaksantin	Maküler koruma

Yapılan çalışmalarda sadece  $\beta$ -karoten'in değil  $\alpha$ -karoten, likopen lutein, kantaksantin, fukoksantin, halosintiaksantin gibi renk maddelerinin de kanserin kimyasal olarak önlenmesinde etkin rol oynadıkları, kantaksantin, astaksantin ve zeaksantin  $\beta$ -karotenden daha yüksek antioksidan aktivite gösterdikleri anlaşılmıştır (Astorg, 1997). Besinlerle alınan renk maddelerinin miktarının artması kardiyovasküler hastalık riskini azaltmaktadır. Hücre kültürlerinin birçok tipinde, renk maddelerinin tümör gelişimini ve transformasyonunu engellediği görülmüştür (Krinsky, 1994). Epidemik çalışmalar, renk maddelerinin alımı ile katarakt ve yaşa bağlı leke oluşumu arasında ters bir ilişki olduğunu göstermiştir. Renk maddelerinin aktif oksijeni kullanarak lens lipitlerinin oksidasyonunu dolayısıyla yaşlanmaya bağlı katarakt gelişimini engellediği belirlenmiştir. Katarakt riskinin  $\beta$ -karoten seviyesinin düşmesiyle arttığı ve yaşa bağlı leke oluşumuyla düşük seviyede renk maddesi ya da likopen alımı arasında yakın ilişki olduğu bildirilmektedir (Stahl ve Sies, 2005; Dembinska-Kiec, 2005; Handelman, 2001).

### Sonuç

Yumurta sarısının rengi tüketici tercihlerini etkileyen önemli bir görsel kalite ölçütüdür ve istenen rengin oluşturulması için renk maddesi kaynakları uygun kombinasyon ve dozlarda kullanılmalıdır. Günümüzde tüketiciler kalıntı riski nedeniyle gıdaların kimyasal olmayan doğal katkıları ile korunmasını tercih etmektedirler. Ayrıca doğal katkı maddeleri ilavesiyle fonksiyonellik kazanmış gıda maddelerine olan talepler de artış göstermektedir. Renk maddelerinin antioksidan etkisi, bağışıklık sistemini güçlendirmesi ve koroner kalp hastalığı, bazı kanser türleri, katarakt, romatoid artrit, diyabet, retinopati, gastrointestinal sistemin kronik inflamatuvar hastalığı, kıkırdak dokusu hastalıkları, alzheimer, hızlı yaşlanma ve diğer bazı nörolojik hastalıkları engelleyici etkileri nedeniyle renk maddesi içeriği artırılmış fonksiyonel yumurta üretimi giderek önem kazanmaktadır.

### Kaynaklar

- Açıkgöz, Z., Soyca Önenç, S. 2006. Fonksiyonel Yumurta Üretimi Hayvansal Üretim 47(1): 36-46.
- Astorg, P. 1997. Food carotenoids and cancer prevention, an overview of current research. Trends in Food Science and Technology, 8: 406.
- Bramley, P.M., 2002. Regulation of Carotenoid Formation During Tomato Fruit Ripening and Development. Journal of Experimental Botany, 53 (377): 2107.
- Braunlich, K., Hoffman, F. 1974. The chemistry and action of pigmenters in avian diets. XV World's Poultry Congress Proceedings, 11-16. New Orleans, August.
- Dembinska-Kiec, A. 2005. Carotenoids: risk or benefit for health. Biochimica et Biophysica Acta, 1740: 93.
- Dorgan, J.F., Sowell A., Swanson C.A., Potischman N., Miller R., Schussler N., Stephenson H.E. Jr. 2000. Dose-response effects of lycopene on selected drug-metabolizing and antioxidant enzymes in the rat. Cancer Letter, 30, 154 (2): 201.
- Fletcher, D.L. 1989. Factors influencing pigmentation in poultry. Poultry Biology; 2: 149.
- Galobart, J., Sala, R., Rincón-Carruyo, X., Manzanilla, E.G., Vilà, B., Gasa, J. 2004. Egg yolk color as affected by saponification of different natural pigmenting sources. J. Appl. Poult. Res., 13: 328-334.
- Handelman, G.J. 2001. The evolving role of carotenoids in human biochemistry. Nutrition, 17: 818.

- Hinton, C.F., Fry, J.L., Harms, R.H. 1974. Influence of xanthophyll free pullet grower diet on subsequent egg yolk pigmentation. *Poultry Sci.* 53: 223.
- Kırkpınar, F. 1993. Bazı doğal ve sentetik renk maddelerinin yumurta sarısının rengi ve verimle ilgili çeşitli kriterler üzerine etkileri. E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı Doktora Tezi, İzmir.
- Kırkpınar, F., Erkek, R. 1999a. Sarı mısır temeline dayalı karma yemlere ilave edilen bazı doğal ve sentetik renk maddelerinin yumurta sarısının rengi ve verim üzerine etkileri. *Türk Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi*, 23: 15- 21.
- Kırkpınar, F., Erkek, R. 1999b. Beyaz mısır ve buğday temeline dayalı karma yemlere ilave edilen bazı doğal ve sentetik renk maddelerinin yumurta sarısının rengi ve verim üzerine etkileri. *Türk Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi*, 23: 9-14.
- Krinsky, N.I. 1994. The biological properties of carotenoids. *Pure Applied Chemical*, 66: 1003.
- Leeson, S., Caston, L. 2004. Enrichment of eggs with lutein. *Poultry Science*, 83: 1709- 1712.
- Leeson, S., Summers, J.D. 1997. Commercial poultry nutrition. Published by University Books, P.O.Box 1326, Guelph, Ontario, Canada, N1H 6N8.
- Marusich, W.L., Bauernfeind, J.C. 1981. Oxycarotenoids in Poultry Feeds. Carotenoids as colorants and vitamin A precursors, J.C. Bauernfeind. Academic Press Inc. New York, NY,
- Murakami, A., Nakashima, M., Koshiba, T., Maoka, T., Nishino, H., Yano, M., Sumida, T., Kim O.K., Koshimizu, K., Ohigashi, H. 2000. Modifying effect of carotenoids on superoxide and nitric oxide generation from stimulated leukocytes. *Cancer Letters*, 149: 115.
- Olson, J. B., Ward, N. E., and Koutsos, E. A. 2008. Lycopene incorporation into egg yolk and effects on laying hen immune function. *Poultry Science*, 87: 2573-2580.
- Şahin, K., Akdemir, F., Orhan, C., Küçük, O., Hayırlı, A., Şahin K. 2008. Lycopene-enriched quail egg as functional food for humans. *Food Research International*, 41: 295-300.
- Şamlı, H.E., Şenköylü, N., Akyürek, H., Ağma, A. 2005. Doğal Pigmentlerin Yaşlı Tavuklarda Yumurta Sarısına Etkileri. *Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2 (3): 281- 286.
- van den Berg, H., Faulks, R., Granado, H. F., Hirschberg, J., Olmedilla, B., Sandmann, G., Southon, S., Stahl, W. 2000. The potential for the improvement of carotenoid levels in foods and the likely systemic effects. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 80: 880.
- Wu, L., Huang, X., Shi, K., Tan, R. 2009. Bioavailability comparison of free and esterified lutein for layer hens. *Brazilian Journal of Poultry Science*, 11: 95-98.



## **Tritikale Esasına Dayalı Etlik Piliç Karma Yemlerinde Ksilanaz Enzimi Kullanımının Performans Üzerine Etkileri**

**Asuman Arslan Duru\*, Mehmet Turan Toker**

Zir. Yük. Müh., Hatay Valiliği, İl Strateji Yönetimi, AB ve Proje Koordinasyon Bürosu, Hatay, Türkiye,

\*e-posta: duru.asuman@gmail.com Tel: +90 326 2146209

### **Özet**

Bu araştırmada, tritikale varyeteleri (Tatlıcak 97 ve Karma 2000) esaslı karma yemlere farklı düzeylerde ksilanaz enzimi (Safizym XP 20) ilavesinin etlik piliçlerin canlı ağırlığı, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yem değerlendirme sayısı, karkas ağırlığı, karkas randımanı, gövde ağırlığı, yenilebilir sakatat ağırlıkları (kalp, karaciğer ve taşlık) araştırılmıştır. Araştırmada, tritikalenin her iki varyetesinin ağırlıklı bulunduğu gruplar ve bu gruplara ait karma yemlerin biri kontrol ve diğerlerine % 0.05, % 0.1 ve % 0.15 düzeylerinde ksilanaz enzimi ilave edilmesiyle toplam 8 grup oluşturulmuştur. Deneme 3 tekerrürlü olarak yürütülmüş olup her bir tekerrürde 31 hayvan olmak üzere her grupta 93 adet ve toplamda 744 adet günlük yaşta erkek etlik civciv (Ross-308) kullanılmıştır. Tatlıcak 97 esaslı karma yemlerle beslenen etlik piliçlerin 3. hafta sonundaki canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışı ortalamaları, Karma 2000 esaslı karma yemlerle beslenenlere göre daha yüksek bulunmasına rağmen ( $P<0.05$ ), 4-6 ve 0-6 haftalık dönemde aradaki fark istatistiki olarak önemli bulunmamıştır ( $P>0.05$ ). Tatlıcak 97 esaslı karma yemlerle beslenen etlik piliçlerin yem tüketimi, Karma 2000 varyetesi ile beslenenlere göre 0-3. hafta ve deneme genelinde (0-6. hafta) istatistiki olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Sonuç olarak, etlik piliçlerin beslenmesinde, yüksek düzeyde (% 50-55) tritikalenin kullanılabilceğini ve ksilanaz enzimi ilavesinin etlik piliçlerin performansı üzerine önemli bir etkisinin olmadığını göstermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Tritikale, ksilanaz enzimi, etlik piliç, performans

### **The Effects of Xylanase Enzyme Supplementation to Triticale Based Broiler Diets on the Performance**

#### **Abstract**

In this research, effects of xylanase enzyme (Safizym XP 20) supplementation at different levels to tritikale varieties ((Tatlıcak 97 and Karma 2000) based broiler diets on feed intake, feed conversion ratio, live weight, live weight gain, carcass weight, carcass yield, defeathered body weight, edible giblets (i.e. heart, liver, gizzard) weight were investigated. At the beginning of the study, chicks were divided a total of eight groups that were fed with two different tritikale varieties and supplemented with a level of 0, 0.05, 0.1 and 0.15 % xylanase enzyme, respectively. Trial was conducted with 3 replicates and 31 birds in each replicate, 93 birds in each treatment and a total of 744 day-old male broiler chicks (Ross-308). Broiler fed with Tatlıcak 97 based diet for first 3 weeks had higher live weight, and weight gain than those fed with Karma 2000 based diet ( $P<0.05$ ), differences during 4-6 and 0-6 weeks were not significant ( $P>0.05$ ). Broilers fed with Tatlıcak 97 based diet had higher feed intake ( $P<0.05$ ) during first 3 weeks and 0-6 weeks than those fed with Karma 2000 at the same period. In conclusion, tritikale could be added into broiler diets at high levels (50-55 %) and xylanase enzyme did not improve performance in broilers.

**Key words:** Triticale, xylanase enzyme, broiler chicken, performance

## Giriş

Ülkemizde çok bilinen bir yem hammaddesi olmamasına rağmen günümüzde insan beslenmesinde sınırlı olarak kullanılabilen tritikale, büyükbaş ve küçükbaş hayvanlarda ve özellikle kanatlıların beslenmesinde kullanılmaktadır (Atak, 2004; Akgün ve Kara, 2002).

Kanatlı yemlerinde mısıra alternatif olarak fazla miktarda arpa, buğday, çavdar, tritikale, vb. tahıllar kullanıldığında incebağırsakta viskozite artmakta, sindirim aksamakta su tüketimi artmakta ve yapışkan dışkı oluşumu sonucu ıslak altlık sorunu ortaya çıkmaktadır. Antibesinsel faktörlerin etkisiyle enerji, protein ve diğer besin maddelerinin sindirimi istenilen etkinlikte olmamakta ve bunun sonucunda canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma düşmektedir. (Polat vd,1999; Çelebi, 2000). Hücre duvarı polisakkaritleri esas olarak, yemlerde en çok bulunan antibesinsel faktörlerden olan nişasta olmayan polisakkaritlerden (NOP) oluşmaktadır (Chesson, 2001). Önceleri ham selüloz için enzimler tarafından parçalanamayan polisakkarit gibi tanımlar yapılırken, şimdilerde tek mideliler ile özellikle kanatlıların beslenmesinde “Nişasta Olmayan Polisakkaritler (NOP)” kavramı ham selüloz deyiminin yerini almıştır. Bilindiği gibi kanatlı hayvanlar selüloz, arabinoksilan,  $\beta$ -glukanlar ve pektinler gibi NOP’ları sindiremezler (Anonimc, 2005). Yemlerin metabolik enerjisi danelerde yer alan NOP’un seviyesine bağlı olarak olumsuz etkilenir. Arabinoksilanların tipi ve miktarı, tahıl çeşidine bağlı olarak değişir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Çeşitli yem maddelerinin selüloz ve NOP içerikleri (Nir ve Şenköylü, 2000).

<i>Yem maddesi</i>	<i>Sellüloz</i>	<i>B-glukan</i>	<i>Pentosan</i>	<i>Total NOP</i>
Mısır	18-32	1-23	5-45	52-120
Buğday	20-35	1-17	50-100	70-110
<b>Tritikale</b>	<b>28-32</b>	<b>1-22</b>	<b>53-70</b>	<b>70-110</b>
Çavdar	21-36	6-32	70-90	100-130
Arpa	40-95	14-110	55-75	130-180
Yulaf	78-125	28-70	52-71	122-302

Arabinoksilan, tritikalenin yapısında bulunan NOP’un en önemlisi olup özellikle genç kanatlılarda olumsuz etkiye sahiptir. Bu nedenle enzim kullanımı, bir enerji kaynağı olarak NOP’ların potansiyelinin en iyi şekilde kullanılması ve aynı zamanda yemin besleyici olmayan özelliklerinin en alt düzeye indirilmesi için kullanılmaktadır (Gauthier, 2004). Ancak karma yemlerine uygun enzimler ilave edildiği takdirde bu olumsuzluklar ortadan kalkmaktadır (Acamovic, 2001). Böylece sindirim organlarında enzimatik olarak bu besin maddeleri parçalanabilmekte, besin maddelerinden yararlanmada artmaktadır (Kırkpınar ve Açıkgöz, 2003). Bu nedenle tritikale, buğdaya ve mısıra alternatif olarak kullanılabilirler (Nir ve Şenköylü, 2000; Ergün vd, 2004).

Petterson ve Aman (1988), etlik civcivlere 1-34 gün arasında buğday, arpa ve 3 tritikale varyetesiyle dayalı karma yemlere 0,8 g/kg düzeyinde pentosanaz ve  $\beta$ -glukanaz ilavesinin canlı ağırlık, yem tüketimi ve yem değerlendirme sayısı üzerine etkilerini önemli bulmuşlardır. Performanstaki iyileşmeler sırasıyla, buğday, tritikale varyeteleri ve çavdarda olmuştur. Bu gruplara enzim ilavesinin yine paralel şekilde performansta artışlara neden olduğunu bildirmişlerdir.

Flores vd. (1994), üç ayrı tritikale varyetesi ve buğdaya % 0.1 düzeyinde  $\beta$ -glukanaz, hemiselülaz, selülaz ve pentosanaz aktiviteli enzim kompleksi ilavesinin etlik piliçlerin Metabolik Enerji ve yem tüketimi değerlerini değiştirmekten, yem değerlendirme sayısında iyileşme ve canlı ağırlık artışında en yüksek değerler tritikale esaslı gruplarda görülmüştür. Bununla birlikte tritikale varyeteleri arasında yem değerlendirme sayısı bakımından farklılığın istatistik önemli olduğu bildirilmiştir.

Azman vd. (1997), mısır yerine % 35 oranında tritikale içeren etlik piliç karma yemlerine % 0.10 düzeyinde enzim (ksilanaz ve proteaz) ilavesinin performansa etkilerini araştırmışlardır. Tritikalenin kullanılabilirliğini ve tritikale ile birlikte enzim kullanımının önemli düzeyde etkisi olmadığını bildirmişlerdir.

Karaalp vd. (1999), tritikale esaslı etlik civciv karma yemlerinde % 0.10 düzeyinde enzim (ksilanaz ve  $\beta$ -glukanaz) ilavesinin performansa herhangi bir etki yapmadığı ve mısırın tamamı yerine kullanılabileceği sonucuna varmışlardır.

Camiruaga vd (2001), etlik civcivlere 1-2. grup kontrol; 3 ve 4. gruba selüloz, proteaz ve fitaz; 5 ve 6. gruba  $\beta$ -glukanaz ve fitaz ve son olarak 7 ve 8. gruba sadece fitaz ilave edilen yemler vermişlerdir.  $\beta$ -glukanaz ilave edilmiş grupta canlı ağırlık artışı daha yüksek bulunmuş ve diğer gruplar arasında performans değerleri bakımından farklılık önemli bulunmamıştır.

Bu çalışmada, alternatif yem kaynağı olarak gün geçtikçe önemi artan tritikalenin, etlik piliç karma yemlerinde yüksek düzeylerde (% 50-55) kullanımı sonucu, içeriğinde bulunan arabinoksilan nedeniyle oluşabilecek olumsuz etkilerin elemine edilebilmesi için farklı düzeylerde ksilanaz enzimi ilavesinin büyüme performansı, karkas randımanı ve sindirim sistemi organları üzerine olası etkileri araştırılmıştır.

### Materyal ve Yöntem

Araştırma 2 x 4 faktöriyel deneme deseninde düzenlenmiş olup iki tritikale varyetesi (Tatlıcak 97 ve Karma-2000) ve 4 enzim muamelesinden {kontrol, Enzim<sub>1</sub> (% 0.05), Enzim<sub>2</sub> (% 0.10), ve Enzim<sub>3</sub> (% 0.15)} oluşturulmuştur. Bu muamele gruplarının her bir tekerrüründe 31 olacak şekilde 3 tekerrürlü olarak yürütülmüş ve toplam 744 adet (Ross 308) karışık cinsiyette günlük etlik civciv kullanılmıştır (Çizelge 2). Civcivler canlı ağırlık üniformitesi dikkate alınarak dağıtılmıştır. Denemede kullanılmak üzere, başlatma (0-3. haftalar) ve geliştirme (4-6. haftalar) olmak üzere iki karma yem hazırlanmıştır. Bu besleme dönemlerinde kullanılan temel rasyonların yapı ve içerikleri Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 2. Deneme modeli

<i>Deneme Grupları</i>	<i>Muameleler*</i>	<i>Hayvan sayıları</i>	<i>Her bir Tekerrürdeki Hayvan Sayısı</i>
<b>TATLİCAK-97</b>	Kontrol	93	31
	% 0,05 Ksilanaz	93	31
	% 0,1 Ksilanaz	93	31
	% 0,15 Ksilanaz	93	31
<b>KARMA-2000</b>	Kontrol	93	31
	% 0,05 Ksilanaz	93	31
	% 0,1 Ksilanaz	93	31
	% 0,15 Ksilanaz	93	31

Çizelge 3. Denemede kullanılan karma yemlerin kompozisyonu ve besin madde içerikleri (0-3. ve 3-6 hafta)

<i>Yem maddeleri (%)</i>	<i>Başlatma Yemi (0-3. hafta)</i>	<i>Bitirme Yemi (4-6. hafta)</i>
Tritikale	50.00	55.00
Soya Küspesi	29.00	25.00
Mısır	7.00	9.55
Balık Unu	5.30	2.50
Bitkisel Yağ	5.40	4.50
Mermer Tozu	1.40	1.50
Dikalsiyum Fosfat (D.C.P.)	1.20	1.25
Vitamin – Mineral Karması <sup>1</sup>	0.30	0.30
Tuz	0.25	0.30
DL- Metionin	0.15	0.10
<b>Hesaplanmış Besin Madde Değerleri (%)</b>		
Metabolik Enerji (kcal/kg)	3108	3105
Ham Protein <sup>2</sup>	22.8	20.1
Kuru Madde <sup>2</sup>	93.01	92.21
Ham Yağ <sup>2</sup>	7.17	5.88
Ham Kül <sup>2</sup>	6.13	5.78
Ham Selüloz	3.9	3.9
Metionin	0.54	0.43
Metionin+Sistin	0.93	0.79
Lisin	1.44	1.20
Treonin	0.87	0.76
Triptofan	0.31	0.28
Kalsiyum	1.04	0.92
P <sub>kullanılabilir</sub>	0.46	0.41
Sodyum	0.15	0.16
Linoleik asit	0.78	0.78

<sup>1</sup> Her 2.5 kg'nda; 12.000.000 IU Vitamin A, 1.500.000 IU Vitamin D<sub>3</sub>, 40.000 mg Vitamin E, 5.000 mg Vitamin K<sub>3</sub>, 3.000 mg Vitamin B<sub>1</sub>, 7.000 mg Vitamin B<sub>2</sub>, 5.000 mg Vitamin B<sub>6</sub>, 30 mg Vitamin B<sub>12</sub>, 40.000 mg Niacin, 10.000 mg Calpan, 1.000 mg Folic asid, 75 mg Biotin, 400.000 mg Choline chloride, 80.000 mg Mangan, 60.000 mg Demir, 60.000 mg Çinko, 5.000 mg Bakır, 1.000 mg İyot, 200 mg Kobalt, 150 mg Selenyum bulunmaktadır.

<sup>2</sup>Analiz değerleri.

Araştırmada dönemlere göre, tritikalenin her iki varyetesinin ağırlıklı bulunduğu karma yemlerin biri kontrol ve diğerlerine % 0.05, % 0.10 ve % 0.15 düzeylerinde ksilanaz enzimi ilave edilmesiyle toplam 8 gruptan oluşmuştur.

Yem hammaddeleri ve karmalarda ham besin maddesi analizleri Weende Analiz Metodu'na (Akyıldız, 1984) göre yapılmıştır.

Deneme süresince haftalık canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yem değerlendirme sayıları saptanmıştır. Deneme sonunda hayvanların tümü kesilmiş olup, gövde ağırlığı, karkas ağırlığı ve yenilebilir sakatat ağırlığı (kalp ağırlığı, karaciğer ağırlığı, taşlık ağırlığı) değerleri alınmıştır. Elde edilen verilerin değerlendirilmesinde, Varyans Analiz Metodu ve gruplar arası farklılığın önemlilik düzeyinin saptanmasında da Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi'nden (Duncan, 1955) faydalanılmıştır. Bu istatistik analizler SPSS 10.01 Programı'na (1999) göre yapılmıştır.

### Bulgular ve Tartışma

Araştırmadan elde edilen canlı ağırlık (Çizelge 4), canlı ağırlık artışı (Çizelge 5), yem tüketimi (Çizelge 6), yem değerlendirme sayısı (Çizelge 7), gövde ağırlığı, karkas ağırlığı ve randımanı, yenilebilir sakatat ağırlığı (kalp ağırlığı, karaciğer ağırlığı, taşlık ağırlığı) istatistik analiz sonuçları aşağıda verilmiştir.



Çizelge 4. Etlik piliçlerin canlı ağırlık ortalamalarına ait sonuçlar (g)

	<i>Başlangıç</i>	<i>3. hafta</i>	<i>6. hafta</i>
<b><i>Tritikale Varyetesi</i></b>			
Karma 2000	41.17±0.20	617.94±42.10 <sup>b</sup>	2075.46±63.37
Tatlıcak 97	41.13±0.22	671.88±32.73 <sup>a</sup>	2119.48±65.85
<b><i>Enzim Düzeyi (%)</i></b>			
Kontrol	41.25±0.21	651.70±53.81	2092.16±67.18
0.05	41.07±0.20	647.29±51.76	2098.59±64.21
0.10	41.23±0.20	662.16±28.13	2128.19±75.17
0.15	41.07±0.26	618.49±46.09	2070.93±66.34
<b><i>Varyasyon Kaynakları</i></b>		<b><i>P Değerleri</i></b>	
Tritikale Varyetesi (T.V.)	0.64	0.01*	0.13
Enzim Düzeyi (E.D.)	0.29	0.22	0.54
T.V. x E.D.	0.34	0.36	0.58

<sup>a,b</sup> Aynı sütunda birbirinden farklı harflerle belirtilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05). \* (P<0.05)

Çizelge 5. Etlik piliçlerin canlı ağırlık artışı ortalamalarına ait sonuçlar (g)

	<i>0-3. hafta</i>	<i>4-6. hafta</i>	<i>0-6. hafta</i>
<b><i>Tritikale Varyetesi</i></b>			
Karma 2000	576.77±42.11 <sup>b</sup>	1457.52±53.88	2034.28±63.47
Tatlıcak 97	630.75±32.66 <sup>a</sup>	1447.60±51.22	2078.34±65.88
<b><i>Enzim Düzeyi (%)</i></b>			
Kontrol	610.46±53.89	1440.46±42.82	2050.92±67.25
0.05	606.23±51.67	1451.30±48.74	2057.52±64.17
0.10	620.93±28.12	1466.03±66.59	2086.96±75.33
0.15	577.42±46.18	1452.45±56.89	2029.86±66.49
<b><i>Varyasyon Kaynakları</i></b>		<b><i>P Değerleri</i></b>	
Tritikale Varyetesi (T.V.)	0.002*	0.69	0.13
Enzim Düzeyi (E.D.)	0.22	0.91	0.55
T.V. x E.D.	0.36	0.96	0.58

<sup>a,b</sup> Aynı sütunda birbirinden farklı harflerle belirtilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05). \* (P<0.05)

Etlik piliçlerin 3. hafta canlı ağırlık ortalamaları üzerine tritikale varyetelerinin etkili olduğu görülmektedir (P<0.05). Ksilanaz enziminin, etlik piliçlerin canlı ağırlıklarına etkisi istatistik olarak önemli bulunmamıştır (P>0.05). Benzer şekilde, Azman vd. (1997)' de tritikale ağırlıklı etlik piliç karma yemlerine % 0.10 düzeyinde ksilanaz ve proteaz esaslı enzim ile Karaalp vd. (1999)' de Tatlıcak 97 esaslı etlik civciv karma yemlerine % 0.10 düzeyinde ksilanaz ve β-glukanaz esaslı enzim ilavesinin canlı ağırlığı istatistiki olarak etkilemediğini bildirdikleri çalışma sonuçlarını destekler niteliktedir. Bununla birlikte Petterson ve Aman (1988)' nin enzim ilavesinin canlı ağırlığı arttırdığı yönündeki bulguları ile uyum göstermemektedir.

Etlik piliçlerin 3. hafta sonu canlı ağırlık artışı ortalamaları üzerine tritikale varyetelerinin arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (P<0.05). Denemenin 4-6 ve 0-6 haftalık dönemlerinde ise tritikale varyeteleri arasında istatistiksel bir farklılık bulunmamıştır (P>0.05) (Çizelge 5). Araştırmada, 3. hafta sonunda elde edilen bulgulara göre, Tatlıcak 97 esaslı karma yemlerle beslenen etlik piliçlerin 0-3 haftalık canlı ağırlık artışları canlı ağırlıkta olduğu gibi Karma 2000 esaslı karma yemlerle beslenenlere nazaran daha yüksek olmuş, 4-6. hafta ve 0-6. haftalık dönemde ise, bu fark sayısal düzeyde kalmıştır. Bu sonuç, Flores (1994)' in Lasko ve Purdy

varyetelerinin Proteus tritikale varyetesine nazaran etlik piliçlerin canlı ağırlık artışını olumlu yönde etkilediğini bildiren çalışması ile Petterson ve Aman (1988)' in araştırma bulgularıyla uyum göstermemektedir.

Çizelge 6. Etlik piliçlerin yem tüketimi ortalamalarına ait sonuçlar (g)

	<b>0-3. hafta</b>	<b>4-6. hafta</b>	<b>0-6. hafta</b>
<b>Tritikale Varyetesi</b>			
Karma 2000	826.39±49.21 <sup>b</sup>	2533.26±61.86	3359.64± 82.47 <sup>b</sup>
Tatlıcak 97	905.90±40.75 <sup>a</sup>	2578.27±77.74	3484.17±108.7 <sup>a</sup>
<b>Enzim Düzeyi (%)</b>			
Kontrol	875.38±66.06	2551.82±45.89	3427.19± 98.20
0.05	872.72±68.71	2561.09±72.10	3433.81±133.40
0.10	876.43±35.62	2572.57±115.10	3449.00±129.60
0.15	840.04±71.51	2537.58±52.97	3377.63±109.10
<b>Varyasyon Kaynakları</b>		<b>P Değerleri</b>	
Tritikale Varyetesi (T.V.)	0.00*	0.19	0.01*
Enzim Düzeyi (E.D.)	0.43	0.89	0.67
T.V. x E.D.	0.21	0.97	0.76

<sup>a,b</sup> Aynı sütunda birbirinden farklı harflerle belirtilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05). \* P<0.05

Çizelge 6 'da görüldüğü gibi 3. hafta sonu ve deneme genelinde (0-6. hafta) yem tüketiminin tritikale varyeteleri üzerine etkisinin istatistiki olarak önemli olduğu (P<0.05), Tatlıcak 97 tritikale varyetesi esaslı karma yemlerle beslenen etlik piliçlerin daha fazla yem tükettiği görülmektedir.

Araştırmanın 0-3. haftalık döneminde elde edilen sonuçlara göre, Tatlıcak 97 esaslı karma yemlerle beslenen etlik piliçlerin yem tüketimi, Karma 2000 esaslı karma yemlerle beslenenlere nazaran daha yüksek olmuştur (P<0.05). 4-6. hafta ise yem tüketimleri bakımından fark istatistik önemli olmamasına rağmen denemenin geneline (0-6. hafta) bakıldığında ise yine 0-3 haftalık dönemde olduğu gibi Tatlıcak 97 esaslı karma yemlerle beslenen etlik piliçlerin yem tüketimi daha yüksek olmuştur (P<0.05). Bu sonuç, Flores (1994)' in bulgularıyla uyum göstermesine rağmen Petterson ve Aman (1988)' in araştırma bulgularıyla uyum göstermemektedir.

Çizelge 7. Etlik piliçlerin yem değerlendirme sayısı ortalamalarına ait sonuçlar (g yem tüketimi /g canlı ağırlık artışı)

	<b>0-3. hafta</b>	<b>4-6. hafta</b>	<b>0-6. hafta</b>
<b>Tritikale Varyetesi</b>			
Karma 2000	1.43±0.04	1.74±0.05	1.65±0.03
Tatlıcak 97	1.44±0.03	1.78±0.06	1.68±0.04
<b>Enzim Düzeyi (%)</b>			
Kontrol	1.44±0.04	1.78±0.06	1.67±0.04
0.05	1.44±0.03	1.75±0.10	1.67±0.05
0.10	1.41±0.03	1.72±0.02	1.66±0.03
0.15	1.46±0.02	1.74±0.01	1.66±0.05
<b>Varyasyon Kaynakları</b>		<b>P Değerleri</b>	
Tritikale Varyetesi (T.V.)	0.90	0.11	0.13
Enzim Düzeyi (E.D.)	0.12	0.88	0.91
T.V. x E.D.	0.63	0.92	0.94

Etlik piliçlerin yem değerlendirme sayısı üzerine tritikale varyeteleri, ksilanaz enzimi ilavesi ve tritikale varyetesi ve enzim düzeyinin interaksiyon etkisi istatistiki olarak önemli olmadığı görülmektedir ( $P>0.05$ ) (Çizelge 7).

Yem değerlendirme sayısı üzerine 0-3, 4-6 ve 0-6 haftalık dönemde, tritikale varyetelerinin ve enzim ilavesinin önemli bir etkisi olmamıştır. Bu sonuç, tritikale varyeteleri bakımından karşılaştırıldığında, Flores vd. (1994) ile Petterson ve Aman (1988)' in araştırma bulgularıyla paralellik göstermemektedir. Ancak enzim ilavesi yönünden bu sonuç karşılaştırıldığında ise, Karaalp vd. (1999), Camiruaga vd. (2001) ve Azman vd. (1997)' nin bulguları ile uyum göstermesine rağmen yine Petterson ve Aman (1988) ve Flores vd. (1994)' nin araştırma sonuçları ile uyum göstermemektedir.

Etlik piliçlerin gövde ağırlığı, karkas ağırlığı, karkas randımanı ve yenilebilir sakatat ağırlığı üzerine tritikale varyetesi, enzim ilavesi ve tritikale varyetesi x enzim düzeyinin etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır ( $P>0.05$ ).

### Sonuç

Bu araştırmada, hayvan beslemede temel bir enerji kaynağı olarak düşünülen tritikalenin etlik piliçlerin karma yemlerinde kullanım olanaklarının araştırılması hedeflenmiştir. Bunun yanında nişasta olmayan polisakkarit düzeyi dikkate alınarak farklı düzeylerde ksilanaz enziminin ilavesinin de etlik piliçlerin performansı üzerine etkisi de araştırılmıştır. Araştırmada, Tatlıcak 97 ve Karma 2000 varyetelerine dayalı karma yemlere farklı düzeylerde (% 0 (kontrol), % 0.05, % 0.10 ve % 0.15) ksilanaz enzimi ilavesinin etlik piliçlerin performansına etkilerini belirlemek amacıyla yapılan bu araştırma sonuçlarına göre;

- Etlik piliçlerin beslenmesinde, yüksek düzeyde (% 50-55) tritikalenin kullanılabilceği,
- Farklı düzeylerde ksilanaz enziminin tritikale esaslı karma yemlere ilavesinin etlik piliçlerin yem tüketimini, yem değerlendirme sayısı, canlı ağırlığı, canlı ağırlık artışı, gövde ağırlığı, karkas ağırlığı, karkas randımanı, yenilebilir sakatat ağırlığı ve ölüm oranına da önemli bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir.

### 6. Kaynaklar

- Acamovic, T., 2001. Enzymes for Poultry. World' s Poultry Science Journal. 57: 225-238.
- Akgün, İ. ve Kara, B., 2002. Alternatif Bir Yem Bitkisi Tritikale. S.D.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 6-3: 87-94.
- Akyıldız, A. R., 1984. Yemler Bilgisi Laboratuar Kılavuzu. A.Ü.Z.F. Yay: 895. Uygulama Kılavuzu. 213s. Ankara.
- Atak, M., 2004. Tritikale ve Kullanım Olanakları. Karınca. Kooperatif Postası, 810: 19-24, Ankara.
- Azman, M. A, Başer, E., Arat, E., Tekik, H., 1997a. Etlik Piliç Rasyonlarına Tritikale (Triticale) İlavesinin Performans Üzerine Etkisi. Hayvancılık Araştırma Dergisi, 7 (1): 21-24.
- Camiruaga, M., Garcia, F., Elera R. and Simonetti, C., 2001. Productive Response of Broiler Chickens to Exogenous Enzyme Combinations with Added to Diets Based on Corn or Triticale. Cien. Inv. Agr., 28 (1): 23-36.
- Chesson, A., 2001. Non-Starch Polysaccharide Degrading Enzymes in Poultry Diets. World' s Poultry Science Journal, 57: 251-262.
- Çelebi, Ş., 2000. Kanatlı Karma Yemlerinde Enzim Kullanımı. International Animal Nutrition Congress 2000. 4-6 September. 611-617, Isparta.
- Duncan, D. B., 1955. Multiple Range and Multiple F Tests. Biometrics, 11: 1-42.
- Ergün, A., Çolpan, İ., Yıldız, G., Küçükersan, S., Tuncer, Ş. D., Yalçın, S., Küçükersan, M. K., Şehu, A., 2004. Yemler ve Yem Hijyeni ve Teknolojisi.. A.Ü.V.F. Yayınları. 2. Baskı, Ankara.
- Flores, M., Castaño, P. and McNab, J. M., 1994. Effects of Enzyme Supplementation of Wheat and Triticale Based Diets For Broilers. Animal Feed Science and Technology, 49: 237-243.
- Gauthier, R., 2004. Enzymes in Corn-Sorgum-Soy Based Poultry Feeds; The Nneed for Proteases. XXIX Convencion Annual ANECA IASA Precongress, 28 April 2004, 1-12.

- Karaalp, M., Demir, E. Kutlu, H. R., 1999. Etlik Cıvciv Rasyonlarında Mısır Yerine Triticale'nin Farklı İki Enzim veya Enzim-Zinc Bacitracin Kombinasyonu ile Kullanımı. Uluslararası Hayvancılık' 99 Kongresi.21-24 Eylül. 468-473.
- Kırkpınar, F., Açıkgöz, Z., 2003. Kanatlı Hayvanlarda Nişasta Tabiatında Olmayan Polisakkaritlerin Sindirim Sistemi Mikroflorası Üzerine Etkileri. Hayvansal Üretim Dergisi, 44 (2): 20-28.
- Nir, İ. ve Şenköylü, N., 2000. Sindirimi Destekleyen Yem Katkı Maddeleri (Enzimler, Antibiyotikler, Probiyotikler, Adsorbanlar, Organik Asitler). 213 s., Tekirdağ.
- Pettersson D. and Åman P., 1988. Effects of Enzyme Supplementation of Diets Based on Wheat, Rye or Triticale on Their Productive Value for Broiler Chickens. Animal Feed Science and Technology, 20: 313-324.
- Polat, C., Şamlı, H. E., Hangün, Ö., 1999. Ekzojen Enzimlerin Etlik Piliçlerde Karkas Verimi Üzerine Etkileri. Uluslararası Hayvancılık' 99 Kongresi.21-24 Eylül. 357-360, İzmir.
- SPSS, 1999. SPSS for Windows Release 10.01. Spss Inc.



## Yumurta Tavuğu Karma Yemlerine Bakır İlavesinin Tüy, Yumurta Sarısı ve Serumda Bulunan Bazı Mineraller Üzerine Etkisi

Şaban Çelebi<sup>1</sup>, Muhlis Macit<sup>1</sup>, Hatice Kaya<sup>1</sup>, Necati Utlu<sup>2</sup>, Adem Kaya<sup>1</sup>

Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü 25240, ERZURUM  
Atatürk Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu, Palandöken/ERZURUM  
e-mail: akaya5858@hotmail.com

### Özet

Yumurta tavuğu karma yemlerine değişik düzeylerde (0, 200, 250 ve 300 mg/kg yem) bakır ilavesinin, tüy, yumurta sarısı ve kan serumundaki bazı minerallerin (Cu, Zn, Fe, Mg, Ca ve P) düzeyleri üzerine etkisini incelemek amacıyla yürütülen çalışmada, 38 haftalık yaşta 96 adet Lohman beyaz yumurta tavuğu, her biri altı alt grup ve her alt grupta dört hayvan bulunacak şekilde dört gruba ayrılmıştır. Birinci grup %16.5 ham protein ve 2670 k.kal/kg ME içeren bazal yemle (Kontrol), diğer gruplar ise bazal yeme sırasıyla 200 (B-1), 250 (B-2) ve 300 mg/kg yem bakır (B-3) ilave edilerek oluşturulan rasyonlarla 12 hafta süreyle beslenmişlerdir.

Karma yeme bakır ilavesinin tüm dokularda, fosfor ve magnezyum dışındaki incelenen diğer minerallerin düzeylerini etkilediği ( $P<0.001$ ) tespit edilmiştir. Yeme artan seviyede bakır ilavesine paralel olarak incelenen dokulardaki (tüy, yumurta sarısı ve serum) bakır içeriğinin arttığı ( $P<0.001$ ), ancak çinko ve demir düzeylerinin ise düştüğü ( $P<0.001$ ) saptanmıştır. Keza, karma yeme bakır ilavesinin serum ve yumurta sarısında kalsiyum düzeyini etkilemediği, tüydeki kalsiyum seviyesini ise önemli derecede ( $P<0.001$ ) azalttığı belirlenmiştir.

Sonuç olarak, yumurta tavuğu karma yemlerine bakır ilavesi, tüm dokularda bakır düzeyini yükseltip, çinko ve demir seviyelerini düşürerek söz konusu mineraller arasında antagonist bir ilişki olduğunu göstermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Yumurta tavuğu, tüy, serum, yumurta, bakır

### Effects of Copper Supplementation Into Diets of Hens on Some Minerals Found in Fature, Yolk and Serum

#### Abstract

This study was conducted to determine the effects of different levels (0, 200, 250 and 300 mgCu/kg) of dietary copper supplementation on some minerals (Cu, Zn, Fe, Mg, Ca and P) found in fature, yolk and serum of laying hens. For this aim, 38-week old total 96 Lohman laying hens as 6 replicate cages each containing 4 hens, were allocated randomly to one of four dietary treatments. Treatment groups were fed diets containing (16.5% crude protein, 2670 kcal/kg ME) a standard commercial layer diet (Control), basal diet plus 200 (B-1), 250 (B-2) and 300 mgCu/kg (B-3) for 12 weeks.

Dietary copper supplementation did not caused significant effects on phosphorus and magnesium levels but altered level of investigated other minerals in all tissues ( $P<0.001$ ). The addition of increasing levels of copper into diets increased copper content ( $P<0.001$ ), however decreased zinc and iron levels ( $P<0.001$ ) in all inspected tissues (feather, egg yolk and serum). Likewise, the addition of copper into diets did not affect calcium content of serum and yolk, decreased significantly the level of calcium in fature ( $P<0.001$ ).

In conclusion, copper supplementation into diets of hens increased level of copper in all tissues, and decreased zinc and iron levels, So showed the antagonistic relationship between these minerals.

**Key words:** Laying hens, fature, serum, egg, copper

## Giriş

İz minerallerin canlılarda hastalıklara karşı direncin artması bakımından büyük önemi vardır. Bu minerallerin fazlalıkları ve eksiklikleri ciddi sağlık problemlerine neden olmaktadır. Bu durumun son yıllarda hayvancılık ekonomisinde önemli kayıplara neden olduğu ve meydana gelen kayıplar, enfeksiyöz ve paraziter hastalıklardan ileri gelen kayıplar kadar önemli olduğu vurgulanmaktadır (Ağaoğlu, 1991; Yüksek ve Ağaoğlu, 2005). İz minerallerin yetersizliklerinde hayvanlarda görülen klinik bozuklukların başında; anemi, ishal, kıl ve tüy dökülmesi, kemiklerde teşekkül bozukluğu, parakeratozis, iştahsızlık, döl verme gücünde azalma, kuluçkadan çıkış ve yavru gelişiminde yavaşlama, sperm kalitesinde ve verimde düşme gelmektedir. Ayrıca iz minerallerin eksikliğinde, protein sentezi de olumsuz yönde etkilenmektedir (Yıldız ve ark., 1995; Sağlayan ve ark., 2003; Kahraman ve Açıkgöz, 2007). Bu amaçla kullanılan çok sayıdaki iz minerallerden birisi de, organizmada çok önemli görevler üstlenen ve canlı yaşam için gerekli olan bakırdır. Bakır eksikliğinin çiftlik hayvanlarında kendine has bazı semptomları bulunmaktadır. Bu semptomlar; türe, yaşa, cinsiyete, yetmezliğin süresi ve derecesine bağlı olarak değişmekle birlikte, genel olarak hemoglobin sentezinde azalma, anemi, sinir dokuda demyelinizasyon, yün ve tüylerde depigmentasyon, fertilitate bozuklukları, iştahsızlık ve ishal sayılabilir (Kaya, 2008). Bakırın, çinko, magnezyum ve mangan gibi bazı iz minerallerle ilgisi olmakla birlikte, demirle de yakın bir alakası bulunmaktadır. Demirin düzenli emilimi ve kullanımı için küçük miktarlarda da olsa bakıra ihtiyaç duyulur. Bakır olmaksızın demir asimile olur ve karaciğerde depolanır ancak hemoglobine dönüşmez. Demir, hemoglobin oluşumuyla birlikte akyuvarların yapımı ve aktivitelerinin sürdürülmesinde de önemli rol oynamaktadır (Ergün ve Tuncer, 2001). Ayrıca, bakırın organizmada farklı görevleride bulunmaktadır. Hücresel solunum, kemik gelişimi, uygun kardiyak fonksiyon, bağdoku gelişimi, spinal kordon miyelinizasyonu, keratinizasyon ve doku pigmentasyonu için bakıra ihtiyaç duyulmaktadır (Kaya, 2008). Bakır fizyolojik olarak önemli metaloenzimler olan stokrom C oksidaz, lizil oksidaz, triptofan oksijenaz, depoamin β-hidroksilaz, süperoksit dismutaz, katalaz, monoamin oksidaz, lesitin kolesterol asil transferaz, plazma lipoproteinlipaz ve ürikaz enzimlerinin esansiyel bir komponentidir (Aksoy ve ark. 2000; İpek ve ark., 2003). Bakırın absorpsiyon miktarı, organizmanın ihtiyacına göre değişir. Diğer minerallerle etkileşim absorpsiyonu azaltır. Diyetle alınan fitatlar yüksek oranda Ca, Fe, Zn ve bilhassa Molibden absorpsiyonunu olumsuz yönde etkiler. Sindirim sisteminde bakırın absorpsiyonu genel olarak oldukça düşüktür. Yiyeceklerle alınan bakırın yalnızca %5-10'u absorbe edilerek vücutta tutulur ve kan dolaşımına dahil olur. Kan plazmasında %90 düzeyinde seruloplazmine bağlı halde olup geriye kalan %10'luk kısmı eritrositlerde tutulur (Göksoy, 2003). Bakır metabolizmasının cereyan ettiği ve depo edildiği ana organ karaciğerdir (Kaya, 2008). Bakırın, kanatlı hayvanların karma yemlerinde, verim artırıcı ve mikroorganizmalara karşı direnç oluşturmeyen antibiyotik özellikleri nedeniyle kullanılmasıyla birlikte, bu hayvanlardan elde edilen et ve yumurta gibi ürünlerde depolanan bakır, bu ürünleri tüketen insanlar için de önemli bir bakır kaynağı oluşturmaktadır.

Bu çalışmada, yumurta tavuğu karma yemlerinde değişik düzeylerde bakır ilavesinin, serum, tüy ve yumurtaya ne ölçüde yansdığı ve diğer bazı mineraller üzerine etkisi incelenmiştir.

## Materyal ve Metod

Bu çalışmada, 38 haftalık yaşta 96 adet lohman beyaz ticari yumurta tavuğu kullanılmıştır. Hayvanlar her biri altı alt grup ve her alt grupta dört hayvan bulunacak şekilde dört gruba ayrılmış ve üç katlı batarya tipi kafeslere (50x46x46 cm) şansa bağlı olarak dağıtılmıştır. Birinci grup besin madde kompozisyonu Tablo 1'de verilen ve bir ticari yem fabrikasından temin edilen birinci dönem kafes yumurta tavuğu yemiyle (Kontrol), diğer üç grup ise bazal yeme, Farmavet ilaç san. ve Tic. A.Ş. den temin edilen bakır sülfattan ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ) srasıyla; 200 (B-1), 250 (B-2) ve 300 mg/kg (B-3) ilave edilerek oluşturulan rasyonlarla 12 hafta süreyle ad-libitum olarak beslenmişlerdir. Ayrıca kümeste günlük 16 saat aydınlatma sağlanmıştır.

Deneme sonunda, serum, tüy ve yumurtada bakır, çinko, demir, magnezyum, kalsiyum ve fosfor düzeylerini belirlemek amacıyla her gruptan rastgele 10 hayvandan kan, tüy ve yumurta örnekleri alınmıştır. Alınan numunelerde bakır ve çinko değerleri Atomik Absorpsiyon Spektrofotometere (Perkin Elmer-360) ile analiz

edilirken magnezyum, demir, kalsiyum ve fosfor analizleri ise spektrofotometre (Chem-Pro, Semi-Automated Chemistry Analyser) ile analiz edilmiştir (Mussallo-Rauhamaa ve ark., 1986; Can ve ark., 1999).

Denemede elde edilen verilerin istatistik analizinde General Linear Model (GLM) kullanılmıştır (SPSS, 10.0).

**Tablo 1.** Denemede kullanılan bazal yemin bileşimi ve kimyasal kompozisyonu (%)

Yem Maddeleri	Miktarı	Kimyasal Kompozisyonu	Miktarları
Mısır	52.81	Kuru Madde	89.47
Soya Küspesi	18.13	Ham Protein	16.50
Arpa	6.00	Ham Selüloz	4.49
Tam Yağlı Soya	1.65	Ham Kül	11.70
AyçiçeğiTohumu K.	7.5	HCL'de Çözünen Kül	1
Mısır Gluten Unu	2.04	Ham Yağ	4.88
Soya Yağı	1.60	Lisin	0.7
Mermer Tozu	6.82	Metiyonin	0.33
Tuz	0.30	Kalsiyum	3.4
DCP 18	2.65	Fosfor	0.7
D-L Metiyonun 99	0.15		
L-Lisin	0.10		
Vit-Min	0.25	ME (kcal/kg)	2720

Her 2 kg'da 12.000 IU Vitamin A, 2.500 IU Vitamin D3, 30 mg Vitamin E, 34 mg Vitamin K, 3 mg Vitamin B1, 6 mg Vitamin B2, 30 mg Nicotin Amid, 10 mg Cal.-D-Paln, 5 mg Vitamin B6, 15 mg Vitamin B12, 1.000 mg Folik Asit, 50 mg D-Biotin, 300 mg Cholin, 50 mg Vitamin C, 80 mg Manganez, 60 mg Demir (Fe), 60 mg Çinko (Zn), 5 mg Bakır (Cu), 2 mg İyot (I), 0.5 mg Kobalt (Co), 150 mg Selenyum (Se)

### Bulgular ve Tartışma

Yumurta tavuğu karma yemlerine değişik düzeylerde (0, 200, 250 ve 300 mg/kg) bakır ilavesinin, kan serumu, tüy ve yumurta sarısı bakır, çinko, demir, magnezyum, kalsiyum ve fosfor düzeyleri üzerine etkisinin incelendiği bu çalışmadan elde edilen bulgular Tablo 2'de verilmiştir.

Karma yeme bakır ilavesi, incelenen tüm dokularda (serum, tüy ve yumurta sarısı) bakır, çinko ve demir düzeylerini çok önemli derecede etkilediği ( $P<0.001$ ) ancak, tüy kalsiyum düzeyleri hariç, diğer dokuların kalsiyum, magnezyum ve fosfor düzeyleri üzerine önemli bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Karma yeme bakır ilavesi, ilave edilen bakırın düzeyine paralel olarak tüm dokularda bakır düzeylerini çok önemli derecede yükselttiği gözlenmiştir ( $P<0.001$ ). Dokulardaki bakır düzeyleri sırasıyla, kan serumunda; 0.61, 0.68, 0.83 ve 1.03  $\mu\text{g}/\text{dl}$ , tüyde; 4.39, 6.54, 8.92 ve 10.75  $\mu\text{g}/\text{dl}$ , yumurta sarısında; 4.43, 4.69, 6.13 ve 8.00  $\mu\text{g}/\text{dl}$  olarak bulunmuştur. Konuyla ilgili olarak; Özçelik ve ark (2001) ile Ward ve ark. (1994) broylerlerle, Zacharias ve ark. (2003) domuzlarla, Mabe ve ark. (2003) yumurta tavuklarıyla yine Skrivan ve ark. (2006) yumurta tavuklarıyla yaptıkları çeşitli çalışmalarda rasyona bakır ilavesinin serum, kas dokusu ve yumurta gibi dokularda bakır düzeyinin önemli düzeyde etkilendiğini ve yükseldiğini bildirmişlerdir. Ancak yeme bakır ilavesi, incelenen bütün dokularda çinko ve demir düzeylerini, ilave edilen bakır miktarına paralel olarak çok önemli derecede ( $P<0.001$ ) düşürdüğü tespit edilmiştir. Deneme gruplarının çinko düzeyleri sırasıyla serumda; 2.35, 2.06, 1.96 ve 1.68  $\mu\text{g}/\text{dl}$ , tüyde; 125.77, 105.49, 95.71 ve 85.74  $\mu\text{g}/\text{dl}$ , yumurta sarısında ise; 74.74, 66.77, 65.39 ve 61.30  $\mu\text{g}/\text{dl}$  olarak, demir düzeyleri yine aynı sıraya göre,

serumda; 311.40, 298.87, 305.62 ve 282.98 mg/dl, tüyde; 12.27, 10.52, 10.79 ve 10.84 mg/dl, yumurta sarısında ise; 121.55, 110.17, 106.81 ve 103.53 mg/dl olarak belirlenmiş ve yeme ilave edilen bakır ile çinko ve demir arasında antagonist bir ilişkinin bulunduğu gözlenmiştir. Bu iz mineraller arasındaki antagonizmin, söz konusu bu iz minerallerin kendi aralarında sindirim sisteminde çözünemeyen kompleksler oluşturmamasından kaynaklandığı bildirilmektedir (Skrivan ve ark. 2005). Çalışmadan elde ettiğimiz sonuçlar, daha önce konuyla ilgili olarak yapılmış olan bazı çalışmalarla benzerlik göstermektedir. Nitekim, Van Campen ve Scaife (1967) ratlarla, Zacharias ve ark. (2003) domuzlarla, Souther ve Baker (1983) yumurta tavuklarıyla, yine Skrivan ve ark. (2005) yumurta tavuklarıyla yaptıkları çalışmalarda bakır ile çinko arasında, keza Spears (2003) ve Skrivan ve ark. (2005) yaptıkları çalışmalarda bakır ile demir arasında bir antagonizmin olduğunu bildirmişlerdir.

**Tablo 2** Deneme Gruplarının Kan Serumu, Tüy ve Yumurta Sarısı Bakır, Çinko, Demir, Magnezyum, Kalsiyum ile Fosfor Düzeylerine Ait Ortalama Değerler ve Varyans Analiz Sonuçları

	Cu <sup>1</sup>	Zn <sup>1</sup>	SERUM			
			Mg <sup>2</sup>	Fe <sup>2</sup>	Ca <sup>2</sup>	P <sup>2</sup>
<b>Kontrol</b>	0.61 <sup>c</sup>	2.35 <sup>a</sup>	4.87	311.40 <sup>a</sup>	10.75	9.98
<b>B-1</b>	0.68 <sup>c</sup>	2.06 <sup>ab</sup>	4.81	298.87 <sup>b</sup>	10.83	10.00
<b>B-2</b>	0.83 <sup>b</sup>	1.96 <sup>bc</sup>	4.88	305.62 <sup>a</sup>	10.89	9.70
<b>B-3</b>	1.03 <sup>a</sup>	1.68 <sup>c</sup>	4.83	282.98 <sup>c</sup>	10.91	9.91
<b>SEM</b>	0.04	0.11	0.06	2.24	0.07	0.10
<b>P</b>	0.000	0.001	0.844	0.000	0.359	0.164
			TÜY			
<b>Kontrol</b>	4.39 <sup>d</sup>	125.77 <sup>a</sup>	2.86	12.27 <sup>a</sup>	6.16 <sup>b</sup>	7.81
<b>B-1</b>	6.54 <sup>c</sup>	105.49 <sup>b</sup>	2.71	10.52 <sup>b</sup>	6.57 <sup>a</sup>	7.74
<b>B-2</b>	8.92 <sup>b</sup>	95.71 <sup>c</sup>	2.74	10.79 <sup>b</sup>	6.82 <sup>a</sup>	7.71
<b>B-3</b>	10.75 <sup>a</sup>	85.74 <sup>d</sup>	2.90	10.84 <sup>b</sup>	5.95 <sup>b</sup>	7.74
<b>SEM</b>	0.11	0.16	0.07	0.12	0.09	0.08
<b>P</b>	0.000	0.00	0.167	0.000	0.000	0.807
			YUMURTA SARISI			
<b>Kontrol</b>	4.43 <sup>c</sup>	74.74 <sup>a</sup>	3.905	121.55 <sup>a</sup>	8.88	7.91
<b>B-1</b>	4.69 <sup>c</sup>	66.77 <sup>b</sup>	3.852	110.17 <sup>b</sup>	8.80	7.86
<b>B-2</b>	6.13 <sup>b</sup>	65.39 <sup>c</sup>	3.741	106.81 <sup>c</sup>	8.75	7.86
<b>B-3</b>	8.00 <sup>a</sup>	61.30 <sup>d</sup>	3.814	103.53 <sup>d</sup>	8.52	7.80
<b>SEM</b>	0.18	0.21	0.10	0.18	0.12	0.06
<b>P</b>	0.000	0.000	0.709	0.000	0.188	0.687

<sup>a,b,c</sup> Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar farklı bulunmuştur.

<sup>1</sup>: µg/dl, <sup>2</sup>: mg/dl

Bununla birlikte yeme bakır ilavesi, tüy kalsiyum düzeyi hariç, çalışılan diğer dokuların magnezyum, kalsiyum ve fosfor düzeyleri üzerine önemli bir etkisinin olmadığı gözlenmiştir. Bu çalışmada, karma yeme değişik düzeylerde bakır ilavesi, sözü edilen dokuların bakır düzeylerini yükseltip, çinko ve demir düzeylerini düşürerek bu mineraller arasında antagonist bir ilişki olduğunu göstermiştir.

Sonuç olarak bakır mikroorganizmalarda direnç oluşturmeyen antibiyotik ve verim artırıcı özellikleri dolayısıyla, kanatlı hayvanların karma yemlerinde kullanılabileceğinin yanı sıra bu hayvanlardan elde edilen et ve yumurta gibi ürünleri tüketen insanlar için iyi bir bakır kaynağı oluşturabileceği, ancak bakır, çinko ve demir arasındaki antagonizmden dolayı, bakır ilave edilecek yemlerin çinko ve demir bakımından da dengelenmesi gerektiği kanaatine varılmıştır.

#### Kaynaklar

Ağaoğlu, Z.T. 1991. Ülkemiz hayvancılığında bazı iz elementler ve önemleri. Vet. Hekimler Derg. 57-62.



- Aksoy, A., Macit, M., Karaoğlu, M. 2000. Hayvan Besleme. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 220, Erzurum, s. 588.
- Can, R., Çimtay, İ., Eröksüz, Y. 1999. Elazığ yöresinde bir buzağıda doğal çinko yetersizliği olgusu. Tr. J. of Veterinary and Animal Sci. 23: 225-228.
- Ergün, A., Tuncer, Ş.D. 2001. Hayvan besleme ve beslenme hastalıkları Ankara, s.455.
- Göksoy, Ş.K. 2003. Çiftlik hayvanlarında beslenme hastalıkları. TDV yayın matbaacılık işletmesi, Ankara, s. 299.
- İpek, H., Yertürk, M., Avcı, M. 2003. Yumurtlama dönemindeki bıldırcın karma yemlerine farklı oranlarda çinko ve bakır ilavesinin yumurta verim özellikleri ile bazı kan parametreleri üzerine etkisi. YYÜ. Vet. Fak. Derg. 14 (1): 65-68.
- Kahraman, Ö., Açıkgöz, Z. 2007. Kümes hayvanlarının beslenmesi. Hasad Yayıncılık Ltd. Şan Ofset, İstanbul.
- Kaya, H. 2008. Farklı Seviyelerdeki Sarımsak Tozu (*Allium Sativum*) ve Bakırın Yumurtacı Tavuklarda Performans, Yumurta Kalitesi ve Yumurta Sarısı Kolesterol İçeriği Üzerine Etkileri. Atatürk Üniv. Fen Bilimleri Enst. Doktora tezi, Erzurum.
- Mabe, L., Rapp, C., Bain, M.M., Nys, N. 2003. Supplementation of a corn-soybean meal diet with manganese, copper and zinc from organic and inorganic sources improves eggshell quality in aged laying hens. Poult. Sci. 82: 1903-1913.
- Mussalo-Rauhamaa, H., Lakomaa, E.L., Kianto, U., Letho, J. 1986. Element concentrations in serum, erythrocytes, hair and urine of alopecia patients. Acta Derm, Venerol 66(2): 103-109.
- Özçelik, R., Dursun, Ş., Kahraman, Z., Kocabağlı, N., Alp, M., 2001. Broyler yemine toksik düzeyde katılan bakır sülfatın performans ve bazı doku bakır konsantrasyonlarına etkisi. <http://veteriner.istanbul.edu.tr/vetfakdergi/yayinlar/2001-1/Makale-24.pdf> (15Mart 2011).
- Sağlayan, A., Güney C., Koparır, M. 2003. Elazığ yöresinde koyunlarda görülen Piyeten'in etyolojisinde çinko ve bakırın rolü. Veteriner Cerrahi Dergisi 9(1,2): 11-16.
- Skrivan, M. Skrivanova, V., Marounek, M. 2005. Effect of dietary zinc, iron and copper in layer feed on distribution of these elements in eggs, liver, excreta, soil and herbage. Poult. Sci., 84: 1570–1575.
- Skrivan, M. Skrivanov, V., Marounek, M. 2006. Effect of various copper supplements to feed of laying hens on Cu content in eggs, liver, excreta, soil, and herbage. Arch. Environ. Contam. Toxicol. 50: 280–283.
- Southern, L.L, Baker, D.H. 1983. Zinc toxicity, zinc deficiency and zinc-copper interrelationship in Eimeria acervulina-infected chicks. J. Nutr. 113: 688-696.
- Spears, J.W. 2003. Trace mineral bioavailability in ruminants. J. Nutr. 133: 1506-1509.
- SPSS, 1996. SPSS for windows release 10.0, SPSS Inc. Chicago.
- Van Campen, D.R., Scaife, P.U. 1967. Zinc interference with copper absorption in rats. J. Nutr. 91: 473-476.
- Ward, T.L., Watkins, K.L., Southern, L.L. 1994. Interactive effect of dietary copper and water copper level on growth, water intake, and plasma and liver copper concentrations of poult. Poult Sci. 73(8): 1306-1311.
- Yıldız, G., Küçükersan, K., Küçükersan, S. 1995. Yapağı yeme ve yapağı dökme semptomları gösteren Akkaraman koyunlarında kan serumu ve yapağıda meydana gelen mineral madde miktarı değişimi. Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg. 42: 251-256.
- Yüksek, N., Ağaoğlu, Z.T. 2005. Van Kedilerinde bazı iz element (Zn, Cu) düzeyleri ile tüy Dökülmesi arasında ilişkiler. YYÜ Sağlık Bilimleri Enst. Derg. 8 (1,2): 70-78.
- Zacharias, B., Ott, H., Drochner, W. 2003. The influence of dietary microbial phytase and copper on copper status in growing pigs. Anim. Feed Sci. Technol. 106: 139-148.



## Kanatlı Hayvan Beslemede Karamuk'un (*Berberis vulgaris L.*) Yem Katkı Maddesi Olarak Kullanımı

Arda Yıldırım<sup>1\*</sup>, Güray Erener<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Tokat

<sup>2</sup> Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Samsun

\*e-posta:arda@gop.edu.tr; Tel: +90 (356) 2521616-2281; Faks: +90 (356) 2521488

### Özet

Kanatlı hayvan karmalarında büyütme amaçlı antibiyotik kullanımının yasaklanmasından sonra, araştırmacılar alternatif katkı maddesi arayışı içine girmişlerdir. Bu bağlamda son yıllarda aromatik bitkiler, bunların ekstraktları ve esans yağları üzerinde çalışmalar hız kazanmıştır. Aromatik bitki ya da ekstraktların yapısındaki fenolik bileşiklerden kaynaklanan birçok özellik (antimikrobiyal, antioksidan, antistres, kolesterolü düşürücü vb.) bu bitkiler üzerine olan ilgiyi artırmıştır. Bu bitkilerden birisi de antimikrobiyal etkinliğe sahip berberin içeren karamuktur. Kanatlı beslemede karamuk bitkisinin kök yaprak ve meyvelerinin kullanımı üzerinde yapılan araştırmalarda hayvanların canlı ağırlık performansını artırıcı, yemden yararlanma ile yaşama gücünü iyileştirici, sağlıklı yumurta üretimi ve besin madde içeriğini artırıcı pozitif etkilerinin olduğu bildirilmiştir. Bu derlemede karamuğun kanatlı hayvan beslemede kullanılma olanakları tartışılmaya çalışılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Kanatlı, karamuk, bitkisel ekstrakt, berberin, antimikrobiyal aktivite

### Using of Barberry (*Berberis vulgaris L.*) as Feed Additives in Poultry Nutrition

#### Abstract

After the ban on antibiotic use for growth in poultry diets, researchers have been seeking alternative ingredients. In recent years, researches have progressed on aromatic plants, their extracts and essential oils. It has increased the interest in these herbs such as many features (antioxidant, anti-stress, lowering cholesterol, cancer prevention, etc.) from phenolic compounds in the composition of aromatic plant or their extracts. Barberry is one of these plants have antimicrobial activity also contain berberine as a biological active substance. Studies on the use of leaves, fruits, roots of the plant in poultry nutrition have shown the positive effects on the animals performance. This review tried to discuss the possibilities of using barberry poultry feed.

**Key words:** Poultry, barberry, plant extract, berberine, antimicrobial activity

#### Giriş

Bitkiler içerdikleri biyoaktif bileşikler sayesinde antimikrobiyal, sindirimi destekleyici ve iştah artırıcı özelliklere sahiptirler. Karma yemlerde antibiyotik kullanımının yasaklanmasından sonra, bitkilerin sayılan özelliklerinden dolayı yem katkı maddesi olarak kullanılabilir çok sayıda tıbbi ve aromatik bitki ile bunların bitkisel ekstraktları üzerinde çalışmalar yoğunlaşmıştır. Bu bitkilerden birisi de karamuktur.

Karamuk, 2 m kadar boylanabilen çok yıllık, dikenli ve sarıçiçekli, kırmızı-siyah renkli üzümü meyveli çalı görünümünde bir bitkidir. Gövde ve kökün iç kısmı sarı renklidir. Bin dokuz yüz metre yüksekliklere kadar kalkerli arazi ve orman içi açıklıklarda yetişir. Anadolu'nun değişik yörelerinde, yıldı çalısı, tavşan ekmeği, amber paris, diken üzümü gibi isimlerle de anılan karamuk; Ranunculales takımından, Berberidaceae familyasının berberis cinsine mensuptur. Anadolu'da bu familyadan olan *Berberis vulgaris* ve *Berberidis crataegina* türleri geniş bir alana yayılmıştır. Ülkemizin hemen hemen her tarafında rastlanan karamuk özellikle İzmir, Kırklareli, Ankara, Kastamonu,

Çankırı, Sivas, Kayseri, Niğde ve Konya yöresinde spontan olarak yetişir (Ansin ve ark., 1994; Gedikli, 2006).

Karamuk türleri, yaygın olarak tıp ve besleme alanında kullanılmaktadır. İçerdiği berberin ve diğer izokinolin alkaloidlerin etkilerinden kaynaklanan antibakteriyel, antifungal gibi yanı sıra tansiyon düşürücü (hipotansif) özelliklerine dikkat çekilmiştir (Brunetton, 1999; Koncic ve ark., 2010). Karamuk'un kök, dal ve meyveleri deri, göz, böbrek, idrar, gastrointestinal sistem, üst solunum yolu, karaciğer, safra kesesi ve uyarıcı olarak dolaşım sistemi hastalık ve rahatsızlıkları için de kullanılmaktadır (Blumenthal ve ark., 1998; Kosalec ve ark., 2009; Koncic ve ark., 2010). Ayrıca bitkinin yaprak, meyve posası ya da çiçekleri iz miktarda alkaloid de içermektedir (Frohne and Pfänder, 1987; Koncic ve ark., 2010).

Yukarda sayılan olumlu özellikleri nedeniyle tıbbi bir bitki olan karamuk kanatlı hayvan beslemede de kullanılabilir. İşte bu derlemede tıbbi ve aromatik bir bitki olan karamuğun kanatlı hayvan beslemede kullanılması olanakları hakkında bilgi vermeye çalışılmıştır.

### **Karamuk'un Kimyasal Kompozisyonu ve Etki Mekanizması**

Fenolik bileşikler (flavonoidler, fenolik asitler, antosiyaninler ve taninler), nitrojen içeren bileşikler, (alkaloidler, klorofil türevleri, amino asitler, peptitler ve aminler), karotenoidler, tokoferoller, askorbik asit ve bunların türevleri gibi bileşikler bitkilerde bulunan doğal antioksidan kaynakları pek çok çalışmaya konu olmuştur. Bitki ve ekstraktlarının polifenolik bileşik ve flavonoidlerce zengin olması lipitlerin oksidatif parçalanmasını geciktirmektedir (Velioglu ve ark., 1998). Karamuk (*Berberis lycium*)'un içerdiği fitokimyasal maddelerden en önemlisi berberin alkaloididir (Khosla, 1992). Berberin alkaloidi bitkinin kök, rizom ve gövde kabuklarında bulunabilmektedir (Rajaiian ve ark., 2006). Bunların dışında bitkinin kök ve kök kabuklarında berbamin, chinabin, karakoramin, palmatin, balauchistanamin, gilgitin, jelumin, punjabın, sindamin, chinabine, asetik asit, malik asit ve askorbik asit (Khare, 2004) bulunan diğer aktif maddelerdir. Karamuk türlerinde bulunan birçok alkaloid arasında izokinolin alkaloid berberin üzerinde yoğun olarak çalışılmaktadır. Berberin özellikle antibakteriyel (Harsh ve Nag, 1988; Yi ve ark., 2007) ve antifungal (luak ve ark., 2007) etki göstermektedir. Ayrıca kan glukoz düzeyini düşürmekte ve sağlıklı organizmada insülin salgılanmasını arttırmaktadır (Schmandke, 2007).

Kosalec ve ark. (2009), farklı iki bölgeden alınan *Berberis croatica*'nın kök ekstraktlarındaki berberin içeriğinin %1.217 ve 1.120; *Berberis vulgaris*'in %1.424 ve 0.805 olarak birbirine yakın değerlerde olduğunu belirlemişlerdir. Bitkide bulunan fenolik bileşikler (Vermerris ve Nicholson, 2006) ve özellikle flavonoidler (Havsteen, 2002) antimikrobiyal ajan olarak tanınmışlardır. Buna bağlı olarak *Berberis croatica* ve *Berberis vulgaris*'in kök ekstraktlarındaki toplam ortalama fenol içeriği %0.975 ve 0.882; toplam flavonol içeriği ise %0.013 ve 0.034 olarak bulunmuştur (Koselec ve ark., 2009).

Bitkisel ekstraktların antioksidan etkileri, bitkinin yetiştiği bölgedeki iklim, olgunlaşma dönemi, sıcaklık, depolama süresinin (Gazzani ve ark., 1998) yanı sıra ekstraksiyonda kullanılan solventin tipine, izolasyon prosedürüne ve bileşenlerinin konsantrasyonuna göre değişiklik göstermektedir (Cuvelier ve ark., 1996; Vekari ve ark., 1993). Nitekim Hanachi ve Sh (2009) karamuk meyvesinin etanol ekstraktı BHT'den ve metanol ekstraktı da vitamin E'den sonra güçlü bir antioksidan aktivite (%6.53-27.26) gösterdiğini belirtmişlerdir. Aynı araştırmacılar 100 g karamuk meyvesinde vitamin C, malik asit ve tanin içerikleri sırasıyla 11102.81 µg, 116.03 µg ve 20.51µg olarak belirlemişlerdir. Motalleb ve ark. (2005) ise karamuk meyvesinin distile suda BHT'ye göre (%67.50) önemli düzeyde çok yüksek serbest radikal temizleme aktivitesine sahip olduğunu (%82.52; IC50=0.64mg/ml; P<0.05) bildirmişlerdir.

Karamuk'un biyoaktif madde içeriği Avrupa ve Asya'nın farklı coğrafyasındaki varyetelerinde farklı çalışmalarla tespit edilmiştir. *Berberis lycium* karamuk türü Hindistan, Nepal, Afganistan, Bangladeş ve Pakistan'ın ılıman ve yarı ılıman bölgelerine geniş olarak dağılmıştır. Shah ve ark. (2003), Pakistan'ın 900-2900 m rakımda yetişen yabani karamuğun (*Berberis lycium*) fizikokimyasal özelliklerini inceledikleri araştırmada köklerde % nem, protein, yağ, selüloz ve kül miktarlarını sırasıyla % 31.55, 2.4, 0.46, 43.85 ve 1.30; yapraklarda % 59.84, 3.26, 0.36, 15.44 ve 1.48; köklerde Zn, Mn, Fe, Cu, P, K, Na ve Ca gibi mineral içeriklerini de sırasıyla 56.15, 27.86, 325.23,

95.67, 451.0, 2458.0, 115.0 ve 543.0; yapraklarda ise 37.71, 136.12, 528.47, 53.41, 1315.0, 4077.0, 79.0 ve 2389.0 µg/g olarak belirlemişlerdir. Makro ve mikro elementler organizmada yaşamsal rol oynayan bazı enzimlerin aktivasyonu ve vitamin ile hormonların esansiyel bileşenleridir. Buna bağlı olarak iz minerallerin yeterli ve dengeli bir biçimde alımı ile herhangi bir rahatsızlığın ya da hastalığın ortaya çıkması önlenmiş olur. Bu bağlamda karamuk (*Berberis lycium*) makro/mikro element kaynağı olarak değil, kanatlı hayvan karmalarında potansiyel yem kaynağı olarak da görülebilir. Ayrıca, her varyetenin biyokimyasal yapısı gerek miktar ve gerekse bileşim bakımından farklılık göstermektedir. Bu önemli duruma rağmen ülkemiz ekolojisinde bulunan karamuğun (*Berberis vulgaris*) içerdiği biyoaktif madde düzeyleri henüz belirlenmemiştir.

Klinik ve hayvan üzerinde yapılan araştırmalarda berberin kullanımının kalp ritim bozukluğuna (ventriküler taşiaritmiye) bağlı olarak organ ya da bir bölümü besleyen atardamarda tıkanma, başka şekilde spazm nedeniyle organa kan ulaşmaması şeklinde anılan iskemiye önlediği ve kan basıncını düzenlediği (Marin-Neto ve ark., 1988; Chand ve ark., 2007); kan kolesterol düzeyini düşürdüğü, diyabet hastalarında şekerin kontrol altına alınmasında önemli etkiye sahip olduğu ve organizmanın bağışıklık performansını arttırdığı (Birdsall ve Kelly, 1997) bildirilmiştir. Deney hayvanı sıçanların diyetlerine canlı ağırlığının %0.05-1'i kadar ilave edilen karamuk meyve ekstraktının atardamar kan basıncını düşürdüğü (P<0.05) saptanmıştır (Fatehi ve ark., 2005).

Iuak ve ark. (2007) karamuğun (*Berberis aetnensis*) düşük konsantrasyondaki minimum inhibitör konsantrasyonu (MIC; 128 mg/ml) değeri ile *Candida albicans*, *Candida krusei* ve *Candida parapsilosis* cinsi mantarlara karşı etkili bir antifungal aktiviteye sahip olduğunu ispatlamışlardır. Bir başka araştırmada Kosalec ve ark. (2009) karamuk (*Berberis croatica*) kök ve yaprak ekstraktlarının MIC konsantrasyonu 12,5-100 mg/ml aralığında yer aldığını; yapısında bulunan berberinin gram negatif (*Escherichia coli* ve *Pseudomonas aeruginosa*) bakteri ve mayaya (*Candida albicans*) karşı doğal, etkili bir antifungal bileşik olduğunu vurgulamışlardır.

#### **Karamuk'un Kanatlı Hayvan Beslemede Kullanılma Olanakları**

Kanatlı hayvanlarda metabolik aktivitenin çok yüksek olması ve besin maddelerinin sindirim sisteminden geçiş sürelerinin kısa olması nedeniyle besin maddelerinin sindirimi daha kısa sürede tamamlanmaktadır. Karamuk, içerdiği biyoaktif bileşiklerden dolayı kanatlılarda sindirimi iyileştirici etkileri olmak üzere pek çok avantajlara sahip olabilir. Türkiye'de kanatlı karma yemlerinde karamuk bitkisi veya karamuk ekstraktı kullanımı ile yapılan herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Ancak dünyada karamuğun hayvancılık, gıda ve ilaç sanayinde kullanılabilirliği ile botanik, kimyasal, biyolojik, ekolojik özellikleri ve yetiştiriciliği ile ilgili yapılmış birçok araştırma mevcuttur.

Yapılan bazı çalışmalar sonucunda bitkiler ve bitkisel ürünlerin etlik piliçlerin büyüme performansı üzerine olumlu etkileri kanıtlanmış (Guo ve ark., 2004) olmasına rağmen bu bitkisel ekstraktların kanatlılarda canlı ağırlık ve performans üzerine etkileri hakkında yapılan araştırmalar sınırlı sayıdadır. Karamuk'un kanatlı hayvan beslemede kullanımı ile ilgili çalışmalar aşağıda özetlenmeye çalışılmıştır.

Chand (2005) etlik piliç karmalarına %2 oranında karamuk (*Berberis lycium*) ilavesinin canlı ağırlık artışı, yemden yararlanmayı iyileştirdiği ve ölüm oranını düşürdüğünü saptamıştır.

Rajaian ve ark. (2006) etlik piliç rasyonlarına % 1 düzeyinde kurutulmuş karamuk kök bitki tozu ilavesinin canlı ağırlık artışını önemli derecede arttırdığını; %2 gibi yüksek düzeyde ilavenin ise karma yemin lezzetliliğini azaltıcı etkide bulunduğunu ve bu bitkinin etlik piliçlerin beslenmesinde büyümeyi teşvik edici yem katkı maddesi olarak kullanılabileceğini rapor etmişlerdir.

Chand ve ark. (2007) etlik piliçlerin karmalarına %0, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0 ve 2.5 düzeylerinde karamuk (*Berberis lycium*) kök kabukları ilave ederek oluşturduğu altı grupta düzeylerin artışına bağlı olarak serum toplam kolesterol içeriğinin azalma eğilimi gösterdiğini (129.33, 120.50, 116.50, 113.00, 101.67 ve 114.00 mg/dl) ve %2'nin üzerindeki ilavenin önemli olduğunu (P<0.05); serum trigliseritin azalma eğiliminde olduğunu (60.00, 58.17, 58.00, 55.33, 50.17 ve 48.50 mg/dl; P<0.05); HDL'nin artma LDL'nin ise azalma eğilimi gösterdiğini ve %2'nin üzerinde yapılan ilavelerin üzerinde durulan parametreler bakımından en iyi sonuç alındığını bildirmişlerdir.

Kermansahi ve Riasi (2006) 100 haftalık yumurtacı tavukların karmalarına 4 hafta boyunca ilave ettikleri

kurutulmuş karamuk meyvesi ve nişasta olmayan polisakkaritleri parçalayan enzimin (%0, 0.05) bazı kan parametrelerini (hematokrit, trigliserit, toplam kolesterol, HDL ve LDL kolesterol) ve insan sağlığı açısından önemli olan yumurta bileşenlerini (trigliserit, kolesterol) iyileştirdiğini açıklamışlardır.

### Sonuç

Karamuk bitkisinin kökü, meyvesi ve ekstraktının başta antimikrobiyal, antifungal mineral ve vitamin içeriğinin yüksek olması (tonik) gibi birçok olumlu etkisinin olması gibi nedenlerle kanatlı hayvan beslemede doğal bir yem katkı maddesi olarak kullanılabilir. Karamuk kök, yaprak, meyvelerinin toz ve/veya ekstrakt ürünlerinin doğal ve güvenli bir katkı maddesi olarak kullanılması hem hayvan sağlığı hem de performans bakımından üretim etkinliğine olumlu yönde etkilere neden olmuştur. Ancak, ülkemizde bu olumlu etkinin tam olarak aydınlatılabilmesi için, kanatlı hayvan türlerini, karma yemde kullanım düzeylerini ve hayvansal ürünlerdeki özellikle aromatik etkilerini kapsayan daha ayrıntılı araştırmalara gereksinim bulunmaktadır.

### Kaynaklar

- Ansin, R., Okatan, A., Özkan, Z.C., 1994. Doğu Karadeniz Bölgesinin Önemli Yan Ürün Veren Odunsu ve Otsu Bitkileri, TOAG Proje No:903, Trabzon.
- Birdsall, T.C., Kelly, G.S., 1997. Berberine: Therapeutic potential of an alkaloid found in several medicinal plants. *Altern. Med. Rev.* 2:94-103.
- Blumenthal, M., Busse, W.R., Goldbert, A., Gruenwald, J., Hall, T., Klein, S., Riggins, C.W., Rister, R.S., 1998. The complete German Commission E Monographs: Therapeutic Guide to Herbal Medicine. American Botanical Council, Austin, USA. pp. 309–310.
- Brunetton, J., 1999. Pharmacognosy, Phytochemistry, Medicinal Plants. Lavoisier Publishing, Paris. p. 921.
- Chand, N., Durrani, F.R., Mian, M.A., Durrani, Z., 2005. Effect of different levels of feed added *Berberis lyceum* on the performance of broiler chicks. *Int. J. Biol. Biotech.* 2(4):971-974.
- Chand, N., Durrani, F. R., Qureshi, M. S., Durrani, Z., 2007. Role of *Berberis lycium* in Reducing Serum Cholesterol in Broilers. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* Vol. 20, No. 4:563-568.
- Cuvelier, M., Richard, H., Berset, C., 1996. Antioxidative activity and phenolic composition of pilot-plant and commercial extracts of sage and rosemary. *Journal of the American Oil Chemists Society*, 73(5):45-652.
- Fatehi, M., Saleh, T.M., Zahra, F., Khadige, F., Mustafa, J., Samaneh, D., 2005. A pharmacological study on *Berberis vulgaris* fruit extract. *J. Ethnopharm.* 102(1):46-52.
- Frohne, D., Pfänder, H.J., 1987. Giftpflanzen. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart. p. 78.
- Gazzani, G., Papetti, A., Massolini, G., Daglia, M., 1998. Anti-and prooxidant activity of water soluble components of some common diet vegetables and the effect of thermal treatment. *J. Agr. Food Chem.*, 46:4118-4122.
- Gedikli, F., 2006. Ceviz (*Juglans regia*), Karadut (*Morus nigra*), Karamuk (*Berberis crataegina*), Kök boya (*Rubia tinctorum*) ve Kızılağaç (*Alnus glutinosa*)'nın, Protein Elektroforez Jellerinin Boyanmasında Kullanılabilirliğinin Araştırılması. Gaziosmanpaşa Üniv. Fen Bil. Ens. Kimya Anabilim Dalı, Yük. Lisans tezi, Tokat.
- Guo, F.C., Kwakkell, R.P., Soede, J., Williams, B.A., Verstegen, M.W., 2004. Effect of a Chinese herb medicine formulation, as an alternative for antibiotics, on performance of broilers. *British Poultry Science*, 45(6):793-797.
- Hanachi, P., Sh, G., 2009. Using HPLC to determination the composition and antioxidant activity of *Berberis vulgaris*. *European Journal of Scientific Research*, 29(1):47-54.
- Harsh, M.L., Nag, T.N., 1988. Flavonoids with antimicrobial activities of arid zone plants. *Geobios, India*, 15:32-35.
- Havsteen, B.H., 2002. The biochemistry and medical significance of the flavonoids. *Pharmacol Ther.* 96:67–202.
- Iuak, L., Costanzo, R., Caccamo, F., 2007. Activity of *Berberis aetnensis* root extracts on *Candida* strains. *Fitoterapia* 78:159–161.
- Kermanshahi, H., Riasi, A., 2006. **Effect of Dietary Dried *Berberis vulgaris* Fruit and Enzyme on Some Blood**

**Parameters of Laying Hens Fed Wheat-Soybean Based Diets.** [International Journal of Poultry Science](#). 5(1):89-92.

- Khare, C. P., 2004. Indian Herbal Remedies, Springer, New York, 98-100.
- Khosla, P. K., Neeraj, V. I., Gupta, S. K., Satpathy, G., 1992. Berberine, a potential drug for trachoma. Rev. Int. Trach. Pathol. Ocul. Trop. Subtrop. Sante. Publique. 69:147-165.
- Koncic, M.Z., Kremer, D., Karlovic, K., Kosalec, I., 2010. Evaluation of antioxidant activities and phenolic content of *Berberis vulgaris* L. and *Berberis croatica* Horvat. Food and Chemical Toxicology 48:2176–2180.
- Kosalec, I., Gregurek, B., Kremer, D., Zovko, M., Sankovic, K., Karlovic, K., 2009. Croatian barberry (*Berberis croatica* Horvat): a new source of berberine—analysis and antimicrobial activity. World J. Microbiol. Biotechnol. 25:145–150.
- Marin-Neto, J. A., Maciel, B. C., Secches, A. L., Gallo, L., 1988. Cardiovascular effects of berberine in patients with severe congestive heart failure. Clin. Cardiol. 11:253-260.
- Motalleb, G., Hanachi, P., Kua, S.H., Fauziah, O., Asmah, R., 2005. Evaluation of phenolic content and total antioxidant activity in *Berberis vulgaris* fruit extract. Journal of Biological Sci., 5(5):648-653.
- Rajaian, H., Jalae, J., Aghajani, A., 2006. *Berberis vulgaris* as growth promoter in broiler chickens. International Journal of Poultry Sci, 5(4):395-397.
- Schmandke, H., 2007. Berberin, an isoquinolien alkaloid of barberry, lowers blood glucose and lipid concentrations. Ernahrungs-Umschau. 54:570–573.
- Shah, H., Shad, A.A., Perveen, S., Khattak, S., Khattak, K.T., 2003. Physiochemical composition of wild medicinal plant *Berberis lycium*. Pakistan Journal of Applied Sci, 3(6):370-375.
- Vekiari, S., Oreopoulou, V., Tizia, C., Thomopoulos, C., 1993. Oregano flavonoids as lipid antioxidants. Journal of the American Oil Chemists Society, 70:483-487.
- Velioglu, Y.S., Mazza, G., Gao, L., Oomah, B.D., 1998. Antioxidant activity and total phenolics in selected fruits, vegetables, and grain products. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 46, 4113–4117.
- Vermerris, W., Nicholson, R., 2006. Phenolic Compound Biochemistry. Springer, Dordrecht. ISBN:978-1-4020-5163-0.
- Yi, Z.B., Yan, Y., Liang, Y.Z., Zeng, B. 2007. Evaluation of the antimicrobial mode of berberine by LC/ESI-MS combined with principal component analysis. J. Pharm Biomed Anal, 44:301–304.



## Kanatlılarda Sindirim Sistemi Mikroflorasını Etkileyen Diyetel Faktörler

Canan KOP , Güray ERENER

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü

### Özet

Kanatlı hayvanların sindirim sisteminde birçok faktöre (hayvanın yaşı, çevre, diyet, yem katkı maddeleri değişikliği ve bireysel farklılıklar vb.) bağlı olarak karmaşık ve farklı yapıda bir mikrobiyal populasyon oluşmaktadır. Oluşan bu mikrobiyal populasyon hayvanın sağlığını, performansını ve ürün kalitesini etkilemektedir. Bu derlemede sindirim sistemi mikroflorasını etkileyen karmanın besin madde kompozisyonu (protein, karbonhidrat içeriği vb.) ve yemin formu (pelet, toz) gibi diyetel faktörler üzerinde durulacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Kanatlı, sindirim sistemi, diyet, mikrobiyal populasyon

### Dietary Factors Affecting the Intestinal Microflora in Poultry

#### Abstract

Poultry digestive microbial population consists of a complex and diverse structure depending on many factors (age, environment, diet, feed additives change and individual differences). This microbial population affects the health, performance and product quality of animales. In this review will focus on the dietary factors such as nutrient composition, and form of the diet that affects the digestive tract microflora.

**Key Words:** Poultry, digestive system, diet, microbial population.

#### Giriş

Bağırsaklar besin maddelerinin çoğunu sindiren ve absorbe eden 640 farklı tür bakteri barındıran vücuttaki en büyük immün organdır (Kraehenbuhl ve Neutra, 1992). Dolayısıyla bağırsak sağlığını etkileyen herhangi bir faktör, besin maddesi ihtiyacı ve alımını değiştirerek hayvanı etkilemektedir. Ayrıca sindirim sistemindeki daha kompleks karmaşıklıklar besinlerin parçalanma yolunu, organ gelişimini, doku büyümesini ve bağışıklık sisteminin gelişimi de etkileyebilmektedir (Kelly ve Conway, 2001; Kelly ve King, 2001).

Dünyada, antibiyotik büyütme faktörleri kullanımında kısıtlama başlamasıyla dengeli ve sağlıklı bir sindirim sisteminin devamı ve korunması bakımından yem rasyonlarının çok daha dikkatle hazırlanması gereğini öne çıkarmıştır. Bu nedenle, hayvanlardan yüksek performans alınabilmesi için yemden yararlanmayı artırmak en temel noktadır. Ancak, bunu sağlamak oldukça zor bir iş olup ciddi araştırma, bilgi ve deneyim gerektirir. Ayrıca yem formülasyonu oluştururken sadece hayvanı değil aynı zamanda mikroflorayı da beslediğimiz unutulmamalıdır.

#### Sindirim Sistemi Mikroflorası

Kanatlı hayvanların sindirim florasının anatomik ve fizyolojik olarak memeli hayvanlardan farklı olduğu yapılan çalışmalarla kanıtlanmıştır (Perez de Rozas ve ark., 2004). Özellikle monogastrik memelilerde kolon kanatlı hayvanlardan çok daha iyi gelişmiştir. Sindirim sistemindeki bakterilerin sayısı konakçı hayvanın gövdesini oluşturan ökaryotik hücrelerden daha fazladır. Sindirim sisteminde dominant ( $>10^6$  CFU/g içerik), subdominant ( $10^6 - 10^3$  CFU/g içerik) ve rezidüel ( $<10^3$  CFU/g içerik) olmak üzere 3 tip bakteri ayırt edilir: Tavuklarda bakteriyel aktivitenin esas yeri kursak ve kör bağırsak ve daha az bir oranda ince bağırsaklardır. Bakterilerin büyük bir oranı gram (+) dir ve körbağırsakta özellikle zorunlu anaerobik bakteriler mevcut iken kursaktan ileumun sonuna kadar fakültatif

anaerobik bakteriler mevcuttur (Fuller, 1984; Gong ve ark., 2002; Lu ve ark., 2003). Kumsak florası esas olarak epitelyuma tutunmuş *Laktobasilli*'lerden oluşur. Taşlık ve preventrikulustaki düşük bakteriyel populusyondan düşük pH sorumludur. Duedonumda çok sayıda enzimin varlığı, yüksek oksijen basıncı, safra tuzları gibi yüksek konsantrasyonlu antimikrobiyal bileşiklerin varlığı ve jejenumdan taşlığa doğru çevresel koşulları hızlı bir şekilde değiştirebilen reflü hareketleri flora gelişmesi için uygun koşullar değildir. İnce bağırsakların daha ileri bölümleri daha az oksijen basıncı, daha az enzim ve safra tuzu konsantrasyonları içerdiğinden bakteri gelişimi için daha uygun çevreye sahiptir. Böylece ileum içeriğinin gramı başına  $10^9$  bakteri içerir (Apajalahti ve ark., 2004). Bunlar çoğunlukla *Laktobasilli* gibi (çoğunlukla *Enterococci* ve *Koliform* oluştururlar) fakültatif anaeroblardır. Körbağırsaktaki içeriğin yavaş çevrimi (turnoverı) (1-2 kez/gün) bakteriyel gelişimi kolaylaştırır ve bu bakterilerin sayıca ( $10^{11}$  bakteri/g içerik, Apajalahti ve ark., 2004) ve çeşitçe artmasını sağlar. Çoğunlukla zorunlu anaeroblardır fakat fakültatif anaeroblarda mevcuttur. Böylece özellikle *Clostridiaceae* geniş bir populusyon gösterir (Lu ve ark., 2003).

Sindirim florasının mikroorganizmaları bağırsak lümeni içerisine yerleşmiş, mukus tabakasına gömülü ya da sindirim mukozasına tutunmuş olabilirler (Fuller, 1984). Luminal flora mevcut besinler, geçiş hızı ve antimikrobiyal maddelerin varlığı ya da yokluğunun bir fonksiyonudur. Mukozal flora spesifik yapışma alanı, mukus üretim oranı, antikor salgısı üretimi (Ig) ve membrandan ayrılan hücresel materyale bağlıdır. Luminal floradan farklı olmasına rağmen mukozal flora hakkında yeterince çalışma yapılmamıştır (Gong ve ark., 2002; Zhu ve ark., 2002). Kanatlı hayvanların sindirim florası üzerine yapılan çalışmaların büyük bölümü tavuklar az bir kısmı ise diğer türlerden ele alınmıştır (Barnes, 1979; Mead, 1989). Tavuklar ile karşılaştırıldığında ördekler genişlemiş özafaguslarından ince bağırsaklara kadar birkaç *Laktobasilli*, yüksek miktarda *Koliform*, kalın bağırsaklarında ise ince bağırsaklarına göre daha az olmak üzere *Enterococci* ve *Clostridia* barındırmaktadırlar. Hindilerde ise kör bağırsak florası tavuklarla bazı benzerlikler taşımaktadır.

Bağırsak sağlığı, mikroflorasının çeşit ve sayısına bağlıdır. Sağlıklı hayvanlarda hem mikroorganizmaların kendi aralarında hem de mikroorganizma ile hayvan arasında bir denge bulunmaktadır. İlk günlerde mikroflora çok basittir ve mikroorganizma sayısı azdır. Bu durum, civcivlerin sindirim kanalı pH'sının, laktik asit ve uçucu yağ asitlerinin üretiminden dolayı daha yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. Bu ortam koşullarında, *E. coli* ve *Enterococcus*'lar civcivin bağırsağında kolaylıkla gelişebilmektedirler. Mikroflora sabit ve dengeli bir yapıya ancak 3-6. haftalar arasında kavuşur ve artık ortamdaki dominant mikroorganizmalar *Lactobacillus*'lardır (Ball, 2000; Langhout, 1999; 2000).

Doğal olarak oluşmuş koruyucu flora beslenme, hastalık ve çevresel faktörlerden etkilenebilir. Örneğin, stres (yem, ani rahatsızlıklar, ısı veya su stresi), hijyen koşulları ve yem katkı maddeleri değişikliği bağırsak mikroflorası etkileyebilir. Bunlar içinde rasyon bağırsak mikroflorasını etkileyen en önemli faktördür. Rasyonun kompozisyonu, verilmiş şekli ve yemin formu gibi faktörler, özellikle genç hayvanlarda, tüm bağırsak ekosistem dengesini bozabilir. (Choct ve ark., 1996; Langhout ve ark., 2000; Apajalahti ve ark., 2004).

### **Sindirim Sistemi Mikroflorasını Etkileyen Diyetel Faktörler**

Tavukların sindirim sistemi patojenlere maruz kalma potansiyeli yüksek olan bir sistemdir. Lümen normal olarak yem ve yem bileşenleri, yerleşik ve değişken mikrobiyal populusyon, endojenik besinler ve sindirim sistemi salgılarını içerir. Gastrointestinal sistem (GI) zararlı diyet bileşenlerinin bağırsak duvarını geçmesini önlerken vücut için gerekli besinlerin geçişine izin verir (Korver, 2006). GI hayvanların dokuları ve luminal çevre arasında seçici bariyer olarak görev yapar. Bu bariyer, kimyasal, immünolojik, fiziksel ve mikrobiyolojik bileşenden oluşmaktadır. Beslenme ile ilgili faktörler, bulaşıcı hastalık etmenleri, çevre ve yönetim uygulamaları tavukların bağırsak bileşenleri ve büyüme hızı ve yemden yararlanma arasındaki hassas dengeyi olumsuz etkileyebilir (Hughes, 2005).



### **Yem Bileşenleri**

Çözünmeyen liflerin monogastrik hayvanların beslenmesinde değerinin hiç ya da çok az olduğu kabul edilmiştir. Ancak son bulgular bağırsak sağlığının gelişiminde, hayvan davranışlarının modüle edilmesinde ve besin maddelerinin sindiriminin artırılmasında bir lif gerekliliğinin rol oynadığını göstermektedir (Hartini ve ark., 2002; Hetland ve ark., 2004). Hetland ve ark. (2003) yumurtacı tavuklarda %4 talaş tüketiminin taşlık ağırlığını %50 artırdığını göstermişlerdir. Daha ağır ve daha kaslı taşlık besinlerin daha iyi kullanımı ile yakından ilişkilidir.

Buğday, arpa, yulaf, mısır, çavdar, sorgum ve tritikale gibi tahıl taneleri % 70-95 oranında  $\beta$ -glukanlar, arabinoksilanlar (pentozanlar), hemiselüloz, selüloz ve pektin gibi nişasta yapısında olmayan polisakkaritleri (NOP) içerirler. NOP fiziksel özellik bakımından suda çözünen ve çözünmeyen şekilde iki fraksiyona ayrılır. Suda çözünemeyen NOP'ler endojen enzimlere karşı fiziksel bir engel teşkil etmekte ve bağırsak içerisinde amilolitik aktivitenin nişasta granüllerine ulaşmasını engellemektedir (Hesselman ve Aman, 1986). Suda çözünmeyen bu bileşiklerin yemlerde yüksek miktarda bulunması sindirim süresini kısaltmaktadır. Ayrıca, yemin bağırsaktan hızlı geçmesi sonucunda besinlerin sindirilmesi için yeterli zamanın sağlanamaması, bazı anaerobik mikroorganizmaların bağırsağın üst bölümlerine yerleşmelerine yol açmaktadır (Choct, 2002). Suda çözünebilir NOP'lar ise (özellikle  $\beta$ -glukan ve pentozanlar) antibesinsel etkiye sahiptir ve yemin sindirim organlarından geçiş hızını etkilemektedirler. Bu bileşiklerin yemlerde fazla miktarda bulunması besin maddelerinden yararlanmayı ve yem tüketimini azaltır (Iji, 1999). Dolayısıyla, suda çözünebilir NOP'ler, canlı ağırlık artışını, yemden yararlanmayı ve yemin metabolik enerjisini olumsuz yönde etkiler (Bedford ve Classen, 1992). Öyle ki bağırsak viskozitesini artırıcı etkiye sahip olan suda çözünebilir NOP'ler sindirim kanalında yemin ilerleme hızını yavaşlatır. Bu durumda, sindirilemeyen besin maddeleri ile birlikte fazla miktarda nişasta, protein ve yağ içeren bağırsak içeriği bağırsağın arka kısımlarına (ileum) gelir ve patojen mikroorganizmalar için substrat oluşturur. Ayrıca, bağırsak kanalında yavaş ilerleyen bu içerik uzun bir süre mikrobiyal fermentasyona uğrar. Bağırsak içeriğinin daha az karışması nedeniyle oluşan anaerob ortam ise anaerobik bakterilerin gelişimi teşvik eder (Apajalahti, 1999). Sindirim içeriğinin tutunma zamanının artması ince bağırsaklarda bakteriyel faaliyetleri ve kolonizasyon oluşumunu kolaylaştırır. (Waldenstedt ve ark., 2000). Kısacası, suda çözünebilir NOP'ler mikrobiyal aktiviteyi artırarak mikrofloradaki bakteri kompozisyonunu özellikle ince bağırsakta *E.coli*, *Clostridium spp.* ve *Enterococcus* bakımından artırırken *Lactobacillus* sayısını azaltmaktadır (Langhout, 1999).

Benzer şekilde yağ ve protein kaynağı da mikroflorayı değiştirebilir (Gabriel ve ark., 2003, Engberg ve ark., 2004). Azot metabolizması üzerine floranın yararlı etkisi bulunmaktadır. Sindirim sistemindeki mikroflora varlığı protein sentezini karaciğerde %25, bağırsaklarda %45 ve toplamda %6 dan %8'e kadar arttırabilmektedir (Muramatsu *et al.*, 1987). Bunun yanısıra metabolize edilebilir enerjice zayıf bir diyet ile (2800 kcal/kg), mikroflora varlığı protein kullanımında azalmaya neden olmaktadır (Furuse and Okumura, 1994).

Vitamin ve minerallerinde mikroflora üzerinde etkileri olabilmektedir. Nitekim Orban ve ark. (1997) diyetdeki vitamin-mineral premiksinin 2 kat artırılması ile (%0.5'den %1'e) bifidobakteri sayısının arttığını bildirmişlerdir. Yine Xia ve ark. (2004) bakır içeren montmorillonite ile beslenen tavukların kör bağırsak ve bağırsaklarında toplam canlı *E. Coli* ve *clostridium* sayılarında bir azalma bulurken, sadece bakır ilavesinin bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir.

### **Yemin Formu ve Fiziksel Tekstürü**

Kanatlı rasyonlarında kullanılan tahılların bileşenlerinin fiziksel formu bağırsak sisteminin morfolojik ve fizyolojik özelliklerini etkileyebilmektedir (Brunsgaard, 1998; Engberg ve ark., 2004). Engberg ve ark. (2002)'na göre yemlerin peletlenmesi ileumda *Koliform* ve *Enterococci* sayısının artmasına ve sindirim sisteminin uzak bölgelerinde *Clostridium Perfringers* ve *Laktobasil'lerin* azalmasına katkıda bulunmaktadır.

İnce öğütülmüş yemler kabaca öğütülmüş yemler ile karşılaştırıldıklarında nekrotik enteritis ile ilişkili ölüm oranını artırabilir. Branton ve ark. (1987) diyetlerde kaba öğütülmüş buğday kullanımı ile %18.1 oranında görülen

ölüm oranının ince öğütülmüş buğday kullanımı ile %28.9'a çıktığını bildirmişlerdir. Ölümler nekrotik enteritis ve koksidiyozun kombinasyonu ile ilişkili bulunmuştur. Etlik piliçlerde yapılan bazı çalışmalar rasyonda tüm buğday kullanılmasının bağırsak performansına, GI'nin ve özellikle de taşlık gelişimine katkısının bulunduğunu ve böylece sindirim sisteminin alt kısımlarında besin madde sindirimini arttırdığını (Hetland ve ark., 2002; Yaşar, 2003; Engberg ve ark., 2004; Taylor ve Jones, 2004); bağırsaklardaki *Salmonella Typhimurium* ve *Clostridium Perfringens* sayısını da azalttığını (Engberg ve ark., 2004; Bjerrum ve ark., 2005) göstermiştir. Bu çalışmaların kısmen tersine Gabriel ve ark. (2003) tüm buğday ile beslenen tavukların körbağırsaklarında, deneysel olarak koksidiyoz ile enfekte edilmiş, *Eimeria Tenella* gelişiminin arttığını gözlemlemiştir. Diğer bazı çalışmalar da (Banfield ve ark, 1999; Banfield ve Forbes, 2001) ise tüm buğday ile beslemenin koksidial enfeksiyonların kontrolü üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir.

### Sonuç

Sindirim sistemi mikroflorası birçok noktada hayvana etki etmektedir. Önemli olan negatif etkilerini minimize ederken pozitif etkilerini avantaja çevirmektir. Bu negatif etkiler mikrofloranın kompozisyonuna göre değişmektedir. Sindirim sistemi mikroflorasını kontrol altında tutmak için kullanılan büyütme amaçlı antibiyotiklerin yasaklanmasından sonra dengeli ve sağlıklı bir sindirim sisteminin devamı ve korunması oldukça güçleşmiş olmakla birlikte alternatif maddelerin kullanımı gündemdedir. Ancak sağlıklı bağırsak florası ve sağlıklı hayvan elde edebilmek için kullanılan yem karmanının besin madde kompozisyonu (protein, karbonhidrat içeriği vb.) ve yemin formu (pelet, toz) gibi diyetel faktörlerin dikkate alınması gereği ön plana çıkmalıdır.

### Kaynaklar

- Apajalahti, J., 1999. Improve bird performance by feeding its microflora. World Poult. 15 (2):20-22.
- Apajalahti, J. H. A., Kettunen, A., Graham, H. 2004. Characteristics of the gastro-intestinal microbial communities with special reference to the chicken. World's Poult. Sci. J. 60:223-232.
- Ball, A., 2000. The new sources in poultry feeding after the ban of growth promoters. 5. International Feed Congress and Exhibition. 1-2 May 2000, Antalya-Turkey, 87-94.
- Banfield, M. J., Forbes, J. M. 2001. Effects of whole wheat dilution v. substitution on coccidiosis in broiler chickens. Br. J. Nutr. 86:89-95.
- Banfield, M. J., Kwakkel, R. P., Groeneveld, M., Ten Doeschate, R. A., Forbes, J. M. 1999. Effects of whole wheat substitution in broiler diets and viscosity on a coccidial infection in broilers. Br. Poult. Sci. 40(Suppl.):S58-S59.
- Barnes, E.M. 1979. The intestinal microflora of poultry and game birds during life and after storage. J. of Applied Bacteriology 46: 407-419.
- Bedford, M.R., Classen, H.L. 1992. Reduction of intestinal viscosity through manipulation of dietary rye and pentosanase concentration is effected through changes in the carbohydrate composition of the intestinal aqueous phase and results in improved growth rate and feed conversion. J. Nutr., 122 : 436- 569.
- Bjerrum, L., Pedersen, A. B., Engberg, R. M. 2005. The influence of whole wheat feeding on Salmonella infection and gut flora composition in broilers. Avian Dis. 49:9- 15.
- Branton, S. L., Reece, F. N., Hagler Jr, W. M. 1987. Influence of a wheat diet on mortality of broiler chickens associated with necrotic enteritis. Poult. Sci. 66:1326-1330.
- Brunsgaard, G. 1998. Effects of cereal type and feed particle size on morphological characteristics, epithelial cell proliferation, and lectin binding patterns in the large intestine of pigs. J. Anim. Sci. 76:2787-2798.
- Choct, M., Hughes, R. J., Wang, J., Bedford, M. R., Morgan, A. J., Annison, G. 1996. Increased small intestinal fermentation is partly responsible for the anti-nutritive activity of non-starch polysaccharides in chickens. Br. Poult. Sci. 37:609-621.

- Choct, M., 2002. Non-starch polysaccharides: effect of nutritive value. *Poultry Feedstuff: Supply, Composition and Nutritive Value*, Ed. J.M. McNab and K.N. Boorman, CAB International, 221-235p.
- Engberg, R.M., Hedemann, M.S., Jensen, B.B. 2002. The influence of grinding and pelleting of feed on the microbial composition and activity in the digestive tract of broiler chickens. *Br. Poult. Sci.* 43: 569-579.
- Engberg, R. M., Hedemann, M. S., Steinfeldt, S., Jensen, B. B. 2004. Influence of whole wheat and xylanase on broiler performance and microbial composition and activity in the digestive tract. *Poult. Sci.* 83:925-938.
- Fuller, R. 1984. Microbial activity in the alimentary tract of birds. *Proceedings of the Nutr. Society* 43: 55-61.
- Furuse, M., Okumura, J. 1994. Nutritional and physiological characteristics in germ-free chickens. *Comparative Biochemistry and Physiology* 109A: 547-556.
- Gabriel, I., Mallet, S., Leconte, M., Fort, G., Naciri, M. 2003. Effects of whole wheat feeding on the development of coccidial infection in broiler chickens. *Poult. Sci.* 82:1668-1676.
- Gong, J., Forster, R.J., Yu, H., Chambers, J.R., Wheatcroft, R., Sabour, P.M., Chen, S. 2002. Molecular analysis of bacterial populations in the ileum of broiler chickens and comparison with bacteria in the cecum. *FEMS Microbiology Ecology* 41: 171-179.
- Hartini, S., Choct, M., Hinch, G., Kocher, A., Nolan, J.V. 2002. Effects of light intensity during rearing, beak trimming and dietary fibre sources on mortality, egg production and performance of ISA brown laying hens. *J. of Applied Poult. Research*, 11: 104-110.
- Hesselman, K., Aman, P., 1986. The effect of  $\beta$ -glucanase on the utilization of starch and nitrogen by broiler chickens fed on barley of low or high viscosity. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 15: 83-93.
- Hetland, H., Svihus, B., Olaisen, V. 2002. Effect of feeding whole cereals on performance, starch digestibility and duodenal particle size distribution in broiler chickens. *Br. Poult. Sci.* 43:416-423.
- Hetland, H., Svihus, B., Krogdahl, A. 2003. Effects of oat hulls and wood shavings on digestion in broilers and layers fed diets based on whole or ground wheat. *Br. Poult. Sci.* 44: 275-282.
- Hetland, H., Svihus, B., Choct, M. 2004. Role of insoluble non-starch polysaccharides in poultry nutrition. *World's Poult. Sci. J.* 60: 415-422.
- Hughes, R. J. 2005. An integrated approach to understanding gut function and gut health of chickens. *Asia Pac. J. Clin. Nutr.* 14:S27.
- Iji, P. A. 1999. The impact of cereal non-starch polysaccharides on intestinal development and function in broiler chickens. *World's Poult. Sci. J.* 55:375-387.
- Kelly, D., Conway, S. 2001. Genomics at work: the global response to enteric bacteria. *Gut*, 49: 612-613.
- Kelly, D., King, T.P. 2001. Luminal bacteria regulation of gut function and immunity, in: Piva, A., Bach Knudsen, K.E., Lindberg, J.E. (Eds) *Manipulation of Gut Environment in Pigs*, pp. 113-131 (Nottingham, Nottingham University Press).
- Korver, D. R. 2006. Overview of the immune dynamics of the digestive system. *J. Applied Poult. Res.* 15:123-135.
- Kraehenbuhl, J.P., Neutra, M.R. 1992. Molecular and cellular basis of immune protection of mucosal surfaces. *Physiology Reviews*, 72: 853-879.
- Langhout, D.J., 1999. The role of the intestinal flora as affected by NSP in broiler. *Proceedings 12 th European Symposium on Poultry Nutrition*. Veldhoven, The Netherlands, August 15-19, 203-212.
- Langhout, D.P., 2000. New additives for broiler chick. *World Poultry* 16 (39): 22-27.
- Lu, J., Idris, U., Harmon, B., Hofacre, C., Maurer, J. J., Lee, M. D. 2003. Diversity and succession of the intestinal bacterial community of the maturing broiler chicken. *Applied Environ. Microbiol.* 69:6816-6824.
- Mead, G.C. 1989. Microbes of the avian cecum. Types present and substrates utilized. *J. of Experimental Zoology* 3 sup: 48-54.
- Muramatsu, T., Takasu, O., Furuse, M., Tasaki, I., Okumura, J. 1987. Influence of the gut microflora on protein synthesis in tissues and in the whole body of chicks. *Biochemical J.* 246: 475- 479.

- Orban, J.I., Patterson, J.A., Sutton, A.L., Richards, G.N. 1997. Effect of sucrose thermal oligosaccharide caramel, dietary vitamin-mineral level, and brooding temperature on growth and intestinal bacterial populations of broiler chickens. *Poult. Sci.* 76: 482-490.
- Pérez de Rozas, A.M., Roca, M., Carabano, R., De Blas, C., Francesch, M., Brufau, J., Marin-Orue, S.M., Gasa, J., Campoy, S., Barbe, J., Badiola, I. 2004. A comparative study of intestinal microbial diversity from birds, pigs and rabbits by restriction fragment length polymorphism analysis. *Reproduction Nutrition Development* 44: 4.
- Taylor, R. D., Jones, G. P. 2004. The incorporation of whole grain into pelleted broiler chicken diets. II. Gastrointestinal and digesta characteristics. *Br. Poult. Sci.* 45:237–246.
- Waldenstedt, L., Elwinger, K., Lunden, A., Thebo, P., Bedford, M. R., Uggla, A. 2000. Intestinal digesta viscosity decreases during coccidial infection in broilers. *Br. Poult. Sci.* 41:459–464.
- Xia, M.S., Hu, C.H., Xu, Z.R. 2004. Effects of copper-bearing montmorillonite on growth performance, digestive enzyme activities, and intestinal microflora and morphology of male broilers. *Poult. Sci.* 83: 1868-1875.
- Yasar, S. 2003. Performance, gut size and ileal digesta viscosity of broiler chickens fed with a whole wheat added diet and the diets with different wheat particle sizes. *Int. J. Poult. Sci.* 2:75–82.
- Zhu, X.Y., Zhong, T., Pandya, Y., Joerger, R.D. 2002. 16S rRNA-based analysis of microbiota from the caecum of broiler chickens. *Applied and Environmental Microbiology* 68: 124-137.



## Bazı Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Kümes Hayvanlarında Antioksidan ve Antimikrobiyel Etkileri

Emine Saçıldı<sup>1\*</sup>, Ergin Öztürk<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Kurupelit, Samsun

\*e-posta: emine\_sacildi@hotmail.com, Tel: 03623121919 / 1456

### Özet

Son yıllarda, özellikle antibiyotiklerin yasaklanmasından sonra tıbbi ve aromatik bitkiler ile bunlardan elde edilen etken maddelere ilginin artmasıyla birlikte bu doğal katkı maddelerinin kümes hayvanları üzerindeki etkilerini belirlemek için çok sayıda çalışma yapılmıştır. Tıbbi ve aromatik bitkilerin genellikle kök, gövde veya yaprakları toz halde veya bunlardan değişik yöntemlerle elde edilen ekstrakt veya esansiyel yağlar halinde antibiyotiklere alternatif olarak kullanılabilir. Bu derlemede bölümümüzde de üzerlerinde çalışılan sarımsak, biberiye, zeytin yaprağı ve üzüm çekirdeğinin etken madde içerikleri ile bu maddelerin etki mekanizmaları ve kanatlı hayvanlar üzerindeki antioksidan ve antimikrobiyel etkilerinden bahsedilecektir.

**Anahtar kelimeler:** Tıbbi ve aromatik bitki, antioksidan, antimikrobiyel, kümes hayvanları.

### Some of Antioxidant and Antimicrobial Effects of Medicinal and Aromatic Plants Animals Poultry

#### Abstract

In recent years, especially after antibiotics banned them from the active substances with medicinal and aromatic plants with the growing interest to determine the effects of these natural additives for poultry, a large number of studies have been done. Medicinal and aromatic plants, usually root, stem or leaves, powdered, or extract or essential oils obtained from them in various ways can be used as an alternative to antibiotics. In this review, the department worked on them in the garlic, rosemary, olive leaf and grape seed mechanism of action of these substances with the active substance content and antioxidant and antimicrobial effects on poultry will be discussed.

**Key words:** Medicinal and aromatic plants, antioxidant, antimicrobial, poultry.

#### Giriş

Son yıllarda, özellikle antibiyotiklerin yasaklanmasından sonra tıbbi ve aromatik bitkiler ile bunlardan elde edilen etken maddelere ilginin artmasıyla birlikte, kümes hayvanları üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla çok sayıda araştırma yapılmıştır.

Özellikle etlik piliç yetiştiriciliğinde antibiyotiklere alternatif olabilecek doğal katkı maddeleri arayışı içerisinde olan bilim adamlarının dikkatini tıbbi ve aromatik bitkiler ile bunlardan elde edilen ekstraktlar çekmiş dolayısıyla kümes hayvanları üzerinde etkilerini belirlemeye yönelik çalışmalar hız kazanmıştır.

Tüketicilerin sağlık riski taşımayan, doğal yemlerle ve yem katkı maddeleriyle beslenen kanatlı eti ve ürünlerini tercih etmeleri de araştırmacıları doğal büyütme faktörlerinin kullanım olanakları üzerinde çalışmaya yönelten önemli bir diğer faktördür.

Yapılan çok sayıda çalışmada tıbbi ve aromatik bitkilerin genellikle kök, gövde veya yaprakları toz halde veya bunlardan değişik yöntemlerle elde edilen ekstrakt, uçucu yağ veya esansiyel yağlar halinde antibiyotiklere alternatif olarak kullanılabilceği belirtilmiştir.

Aromatik bitki terimi yaşamlarını devam ettirmek, çoğalmak ve kendilerini korumak için çeşitli salgılar üreten bitkiler için kullanılır. Bu bitkilerden çeşitli yöntemlerle sıvılar elde edilmektedir. Elde edilen sıvılara; aromatik yağ, uçucu yağ veya esans yağ denilmektedir. Esans yağlar bitkisel kaynaklardan su ve sulu alkol çözeltileri kullanılarak buharlı distilasyon işlemiyle veya sıvı karbondioksit altında basınçla ya da solvent ekstraksiyon yöntemiyle elde edilmektedirler (Bilal ve ark., 2008).

Kanatlı rasyonlarında kullanılan bitki ekstraktları özetle; yemin lezzetini, sindirilebilirliğini, canlı ağırlığı, yumurta verimini ve yemden yararlanmayı artırır. Ayrıca bağışıklık sistemini güçlendirir, patojen mikroorganizmaları öldürür, protein sentezini uyararak daha kaliteli et üretimini sağlar, düşük kolesterolü hayvansal ürün üretimine olanak verir, amonyaklı bağlayarak daha sağlıklı ve temiz çevre elde edilmesini sağlar.

Tıbbi ve aromatik bitkilerin ve bunlardan elde edilen ekstraktlarının kümes hayvanları üzerinde bir çok yararlı etkisi bulunmaktadır. Bu etkiler; antioksidan, antibakteriyel, antifungal, antiviral, antiparazitik, sindirim sistemini düzenleyici, bağışıklık sistemini güçlendirici şeklindedir.

Bitki ekstraktlarının yukarıda belirtilen etkileri hakkındaki birçok fikir ortaya atılmıştır. Bu fikirleri şu şekilde özetleyebiliriz;

1. Katkı maddeleri ince bağırsak epitelini incelterek burada besin madde emilim etkinliğini artırmaktadır.
2. Mikroorganizmaların rekabet ortamının azaltmasından dolayı besin maddelerini mikroorganizmalardan korunmaktadır.
3. Patojen mikroorganizmaların miktarı azaltarak ya da zararsız hale getirilerek yararlı mikroorganizma sayısını artırılmaktadır.
4. Büyümeyi baskılayan toksinlerin üretiminde azalmaya neden olabilmektedir.

Bitki ekstraktlarının yukarıda belirtilen etkilerini sağlayan bazı etki mekanizmaları vardır. Bunlar;

- Aromatik bitkilerin antioksidan aktivitesi yapısındaki sekonder bileşiklerin miktarlarıyla yakından ilişkilidir. Bu bileşiklerin miktarı bireysel ve genetik farklılıklarından dolayı bitkiden bitkiye değişmektedir. Ayrıca bu aktivite yapısındaki fenolik bileşiklerden de kaynaklanabilmektedir. Bunlar içerisinde en fazla bulunanlar flavonoidler ve fenolik asitlerdir. Bu bileşiklerin antioksidan etkisi, serbest radikalleri temizleme, metal iyonlarla bileşik oluşturma (metal şelatlama) ve singlet (tekli) oksijen oluşumunu engelleme veya azaltma gibi özelliklerinden kaynaklanmaktadır (Rice-Evans et al., 1995).
- Antimikrobiyal bileşikler mikrobiyal gelişimi ya da canlılığı azaltarak işlenmiş ya da işlenmemiş gıdaların raf ömrünü uzatabilirler. Bitkiler gibi doğal kaynaklardan elde edilen antimikrobiyal maddelerin gıda güvenliğini yüksek oranlarda korumayı başardığı ve bitkisel ekstraktların gıdalarda doğal antimikrobiyal olarak kullanılabilmesi yapılan bilimsel araştırmalarla kanıtlanmıştır (Kotzekidou et al., 2007).
- Bitki ekstraktlarının antibakteriyel özelliklerinin etki mekanizması; sekonder metabolit konsantrasyonu, kimyasal yapısı, lipofilik özellikleri ve bileşenlerinin kendi aralarındaki pozitif interaksyonlarıyla ilişkilidir.

Bu derlemede sarımsak, biberiye, zeytin yaprağı ekstraktı ve üzüm çekirdeği ekstraktı hakkında kısaca bilgi verilecektir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Bazı tıbbi ve aromatik bitkilerin aktif bileşenleri ve temel özellikleri

Aromatik bitki	Bitki bölümü	Aktif bileşeni	Temel özellikler
Sarımsak ( <i>Allium sativum</i> )	Soğan	Allicin	Sindirimi uyarıcı, antiseptik, antioksidan, antimikrobiyel
Biberiye ( <i>Rosmarinus officinalis</i> L.)	Yaprak	Cineol Borneol Kafur	Sindirimi uyarıcı, antioksidan, antimikrobiyel
Üzüm çekirdeği ( <i>Vitis vinifera</i> )	Çekirdek	Kateşin, Epikateşin	Serbest radikalleri temizleme, antioksidan, kılcal damarları güçlendirme
Zeytin yaprağı ( <i>Olea europaea</i> )	Yaprak	Oleuropein	Antioksidan, antifungal, antiviral, antibakteriyel

### ***Biberiye (Rosmarinus officinalis L.)***

Esas etken maddesi uçucu yağdır ve daima yeşil kalan, çalı şeklinde, çok yıllık bir Akdeniz bitkisidir. Familyası Labiatae'dir. Güney Anadolu'da yetişir ve kültürü yapılıdır. %1-2,5 arasında bulunan uçucu yağın en önemli maddelerini cineol (%15-30), kafur (%5-10) ve borneol (%10-20) oluşturmaktadır. Antioksidan aktiviteyle ilişkili biberiyede bulunan en önemli fenolik bileşikler; karnosol, karnosik asit ve rosmarinik asittir. En güçlü antioksidan etkiye karnosik asit sahiptir ve bu etki yaklaşık karnosoldan üç kat daha fazladır.

Lopez-Bote et al. (1998), etlik piliç yemine 500 mg/kg biberiye ekstraktı ilave edilmesi, uzun süre depolanan (4 ay) göğüs ve but etlerinde lipid oksidasyonunu önemli düzeyde azalttığını belirtmişlerdir. Hoa et al. (2000), biberiye bitkisinden 12 diterpen izole ederek bunlardan karnosol, karnosik asit, rasmanol, epirasmonol, izorasmonol, rasmaridifenol, rasmaidal ve miltiron'un antioksidan özelliğe sahip olduğunu ve bunlar içerisinde de karnosol, karnosik asit ve rasmanol'ün antioksidan etkisinin oldukça yüksek (% 90' in üzerinde) bulunduğunu saptamışlardır. Kamel (2000), yem katkısı olarak kullanılan biberiye ve adaçayı ekstraktlarının etlik piliçlerin etinde yağ oksidasyonuna karşı etkin olduklarını belirtmiştir. Güçlü antimikrobiyel etkilere sahip olan biberiye ekstraktının E.Coli, Salmonella, Clostridium gibi patojen mikroorganizmaların gelişimini durdurduğu ve canlı ağırlık, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı gibi performans değerleri üzerinde pozitif etkilere neden olduğu belirlenmiştir (Ross et al., 2001). Griggs and Jacob (2005), etlik piliçlerde ve yumurtacı tavuklarda canlı ağırlık, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı gibi performans değerleri üzerindeki etkileri nedeniyle biberiyenin organik kanatlı rasyonlarında kullanımının arttığını belirtmişlerdir.

### ***Sarımsak (Allium sativum)***

Sarımsak (*Allium sativum*), Alliaceae (zambakgiller) familyasına dahil, *Allium* cinsinden bir soğanlı bitki türüdür. Yapraklarında, saplarında ve toprak altındaki soğanında kokulu bir yağ bulunur. Karbonhidratlar (sakkaroz, glikoz), vitaminler (A,B ve C) ve kükürtlü uçucu yağ (%0,10-0,20) taşımaktadır. Etken maddeleri allicin ve aliin dir. Uçucu yağda özellikle allil disülfür bulunmaktadır. Bu bileşik kükürtlü bir aminoasit olan alliin'in allinaz isimli enzim etkisi ile parçalanarak allicin'i vermesi, allicin'in de, su buharı veya su karşısında, allil disülfüre dönüşmesi sonucu meydana gelir. Sarımsağa özel koku ve lezzetini veren taşıdığı kükürtlü uçucu yağlardır. Antiseptik etkisi de allicin'den ileri gelmektedir. Sarımsak ayrıca hücreleri serbest radikallerin zararından korumaya yardımcı olan sistein, glutamin, izolösin ve metionin gibi aminoasitleri de ihtiva etmektedir. Sarımsağın bu antioksidan özelliğini hasadından sonra altı ay kadar muhafaza ettiği belirlenmiştir. Bitkisel doğal yem katkı maddesi olan sarımsak, büyümeyi destekleyici antibiyotiklere alternatif olarak kullanılabilir.

Yeh and Lui (2001), sarımsağın kolesterol düşürücü etkisi, yumurta tavuklarının rasyonlarına 3 hafta boyunca %1-3 oranında, Chowdhury et al. (2002), ise 6 hafta boyunca %0-10 oranında ilave edildiğinde performans değerlerinde herhangi bir olumsuzluğa yol açmadan yumurta sarı ağırlığını arttırdığını ve kolesterol içeriğini düşürdüğünü belirtmişlerdir. Al-Homidan (2004), %2 sarımsak ilaveli rasyonla beslenen kanatlıların canlı ağırlık artışlarının iyileştiğini ve rasyonda %6'ya varan oranlarda sarımsak kullanımıyla orantılı olarak plazma glukoz düzeyinin azaldığını belirtmişlerdir. Adibmoradi et al. (2006), %2 ye varan oranlarda sarımsak kullanımının duodenum, jejunum ve ileumdaki epitel hücre kalınlığı ve goblet hücre sayısında azalmaya, villus yüksekliği ve kript derinliğinde artışa neden olduğunu bu şekilde büyüme promotörü olarak sarımsak kullanımının antibiyotiklere alternatif olarak kullanılabilirliğini ifade etmişlerdir. Etlik piliç rasyonlarına sarımsak tozu ilavesinin abdominal yağda düşüslere neden olduğu görülmüştür (Ashayerizadeh et al., 2009). Rasyona sarımsak ilavesi etlik piliçlerde et kalitesini ve lezzetliliği arttırmış, depolama süresince ette oluşan oksidasyonu azaltmıştır (Onibi et al., 2009).

### **Üzüm Çekirdeği (*Vitis vinifera*)**

Familyası üzümgillerden, Vitaceae'dir. Üzümün asıl vatanı Anadolu Kafkaslar ve Kırım olup, zamanla buradan dünyanın diğer ülkelerine yayılmıştır. Etken maddesi kateşin ve epikateşindir. Üzüm çekirdeği ekstraktında %11 kateşin, %10 epikateşin bulunmaktadır. Antioksidatif aktivite, toplam fenolik madde konsantrasyonu ile doğru orantılı olarak değişmektedir. Taze üzümlerde ve üzüm sularında polifenolik maddeler glikozitler olarak bulunmaktadır. Antioksidan olan üzüm çekirdeği vücudu, kendi içinde oluşan ya da dış kaynaklı serbest oksijen radikallerinden ve diğer radikallerden korur. Üzüm çekirdeği, güçlü bir antioksidan ve serbest radikal çöpcüsüdür. Üzüm çekirdeğinin antioksidan özellikleri çok tanınmış antioksidan vitaminler olan C vitamininden 20 kat, E vitamininden ise 50 kat daha fazladır.

Bazı çalışmalar üzüm çekirdeği ve ekstraktı gibi antioksidanların, arterlerde plak ya da yağ birikimlerinin oluşmasına katkıda bulunabilecek düşük yoğunluklu lipoprotein (LDL) ya da "kötü" kolesterol kan lipitlerinin oksidasyonunu önleyebileceğini doğrulamıştır. Üzüm çekirdeği histamin salgısını azaltarak alerjii önler. Üzüm çekirdeği ve ekstraktı, kılcal damarları güçlendirmeye iki şekilde yardım eder.

1. Kılcal damarları, serbest radikal saldırıdan koruyarak zayıflamasını önlemeye yardımcı olabilir.
2. C vitamini kollojenin üretimi için gerekli olduğundan ve üzüm çekirdeği ekstresi C vitamininin performansını geliştirdiğinden dolayı kollojen üretimi ile de ilgilidir.

Üzüm çekirdekleri yaklaşık %8-17 arasında değişen bir yağ içeriğine sahiptir. Mevcut yağın büyük bir kısmını ise doymamış nitelikteki yağ asitleri oluşturmaktadır. Üzüm çekirdeği yağında; vitamin E, vitamin C, beta karoten, sabunlaşmayan tokoferoller ve steroidler bulunmaktadır.

Turan and Öztürk (2010), etlik piliç rasyonlarına 200, 400 ve 800 ppm/kg üzüm çekirdeği ilavesinin performans değerlerinde negatif bir etki oluşturmadan et kalitesini (renk, pH) iyileştirdiği ve etlik piliçlerde antioksidan olarak kullanılabilirliğini belirtmişlerdir.

### **Zeytin Yaprağı (*Olea europaea*)**

Oleaceae familyasından, çok yıllık bir Akdeniz bitkisidir. Yapraklar tanen, reçine, uçucu yağ ve organik asitler; oleik, palmitik, linoleik, stearik asit; A, E, B1 ve B2 vitamini, fitosterol içerir. Zeytin yapraklarında bulunan oleuropein maddesi, antibiyotiklere direnç kazanmış mikroorganizmalar üzerinde etkili ve çok değerli bir bileşendir. Ayrıca oleuropeinin antifungal, antiviral, antibakteriyel etkileri de vardır. Yaprakta bulunan fenolik ve flavonoid bileşikler vücudun bağışıklık sistemini güçlendirip hastalıklara karşı dirençli olmasını sağlar.

Zeytin yaprağı ekstraktı yüksek antioksidan aktiviteye sahiptir. Bu etki oleuropein bileşiğiyle beraber diğer fenolik bileşiklerin sinerjik etkileri sonucu meydana gelir. Vitamin C ve E nin gösterdiği antioksidan aktivitenin yaklaşık 2,5 katı kadar daha yüksek bir antioksidant aktiviteye sahiptir.

Zeytin yaprağı ekstraktının antimikrobiyal etki mekanizması yapısında bulunan oleuropein, tirozol, hidroksitirozol, kaffeik asit, gallik asit ve lüteolin gibi fenolik bileşiklerden kaynaklanmaktadır (Micol et al., 2005).



Zeytin yaprağı ekstraktında bulunan fenolik bileşiklerin LDL oksidasyonu önleyici etkilerinin yanı sıra ince bağırsaktan kolesterolün emilimini azaltarak ve safra asitlerinin atılımını artırmak suretiyle trigliserid ve kolesterol düşürücü etkilerinin olduğu da bildirilmektedir (Shabtay et al., 2008). Sudjana et al. (2009), zeytin yaprağı ekstraktının, mide ve bağırsak sisteminin ortamını değiştirdiği böylece antimikrobiyal etki yaptığı bildirmişlerdir. Erener ve ark. (2009), zeytin yaprağı ekstraktının özellikle 300 ve 600mg/kg dozlarının yem tüketimini artırarak, daha yüksek canlı ağırlık artışı sağladığı, yemden yararlanmayı iyileştirdiğini bildirmişlerdir.

### **Sonuç**

Kümes hayvanlarının rasyonlarında doğal katkı maddesi olarak kullanılan biberiye, sarımsak, üzüm çekirdeği ekstraktı ve zeytin yaprağı ekstraktı; performansı artırır, insan ve hayvan sağlığına olumlu etkilerde bulunur, toksin ve kanser yapıcı etkileri yoktur, çevreyi kirletmez, kalıntı bırakmaz.

### **Kaynaklar**

- Adibmoradi, M., Navidshad, B., Seifdavati, J., Royan, M. 2006. Effect of Dietary Garlic Meal on Histological Structure of Small İntestine of Chickens. *The Journal of Poultry Science*, 43:378-383.
- Al-Homidan, A. 2004. Evaluation of Safety of Allium cepa, Allivum sativum and Zingiber Officinale Fed to Broylar Chicks, XXII World's Poultry Congress, Book of Abstract, 8-13 June İstanbul-Turkey, p. 466.
- Ashayerizadeh, O., Dastar, B., Shargh, M., Ashayerizadeh, A., Ramatnejad, E., Hossaini, S.M.R. 2009. Use of Garlic (Allivum sativum), Black Cumin Seeds (Nigella sativa L.) and Wild Mint (Mentha longifolia) in Broiler Chickens Diets. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, Volume:8, p. 1860-1863.
- Bilal, T., Kevser, O., Abas, İ. 2008. Esans Yağların Hayvan Beslemede Kullanılması. *Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 5(1) 41-50.
- Chowdhury, S.R., Chowdhury, S.D., Smith, T.K. 2002. Effects of Dietary Garlic on Cholesterol Metabolism in Laying Hens. *Poultry Science*, 81:1856-1862.
- Erener, G., Ocağ, N., Altop, A., Çankaya, S., Aksoy, H.M., Öztürk, E. 2009. Yeşil Çay Ekstraktının Etlik Piliçlerde Performans, Kör Bağırsak Toplam Koliform Bakteri Sayısı, Et Ph'sı Rengine Etkileri. *Yayınlanmamış Araştırma Sonuçları*.
- Griggs, J.P., Jacob, J.B. 2005. Alternatives to Antibiotics for Organic Poultry Production. *J. Appl. Pultr. Res.*, 14:750-756.
- Hoa, C.T., Wanga, M., Weia, G.J., Huangb, T.C., Huangc, M.T. 2000. Chemistry and Antioxidative Factors in Rosemary and Sage. *Bio Factors*, 13:161-166.
- Kamel, C. 2000. A Novel Look at a Classic Approach of Plant Extracts. *Feed Mix Special*. 2000,19-21.
- Kotzekidou, P., Giannakidis, P., Boulamatsis, A. 2007. Antimicrobial Activity of Some Plant Extracts and Essential Oils Against Foodborne Pathogens in Vitro and on The Fate of İnoculated Pathogens Chocolate. *Lebensm-Wiss. U. Technol.* İn Pres.
- Lopez-Bote, C.J., Gray, J.I., Gomaa, E.A., Flegal, C.J. 1998. Effect of Dietary Administration of Oil Extracts from Rosemary and Sage on Lipid Oxidation in Broiler Meat. *British Poultry Science*, 39:235-240.
- Micol, V., Caturla, N., Perez-Fons, L., Mas, V., Perez-Esteva, A. 2005. The Olive Leaf Extract Exhibits Antiviral Activity Against Viral Haemorrhagic Septicaemia Rhabdovirus (VHSV). *Antiviral Res.*, 66:129-136.
- Onibi, G.E., Adebisi, O.E., Fajemisin, A.N., Adetunji, A.V. 2009. Response of Broiler Chickens in Terms of Performance and Meat Quality to Garlic (Allivum Sativum) Supplementation. *African Journal of Agriculture Research*, Volume:4, P. 511-517.
- Rice-Evans, C.A., Miller, N.J., Bolwell, P.G., Bramley, P.M., Pridham, J.B. 1995. The Relative Antioxidant Activities of Plant-Derived Polyphenol Flavonoids. *Free Radical Research*, 22(4): 375-383.

- Ross, Z.M., O’Gara, E.A., Hill, D.J., Sleightholma, H.V., Maslin, D.J. 2001. Antimicrobial Properties of Garlic Oil Against Human Enteric Bacteria: Evaluation of Methodologies and Comparisons with Garlic Oil Sulfides and Garlic Powder. *Appl. Environ. Microbiol.*, 67:475-480.
- Shabtay, A., Eitam, H., Tadmor, Y., Orlov, A., Meir, A., Weinberg, P., Weinberg, Z.G., Chen, Y., Borsh, A., Izhaki, I., Kerem, Z. 2008. Nutritive and Antioxidative Potential of Fresh and Stored Pomegranate Industrial Byproduct as a Novel Beef Cattle Feed. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 56(21): 10063-10070.
- Sudjana, A.N., D’Orazio, C., Ryan, V., Rasool, N., Ng, J., Islam, N., Riley, T.V., Hammer, K.A. 2009. Antimicrobial Activity of Commercial *Olea Europaea* (Olive) Leaf Extract. *International Journal of Antimicrobial Agents*. Short Communication.
- Turan, A., Öztürk, E. 2010. Can Grape Seed and Extract Use a Natural Antioxidant in Broiler Diets? XIII th European Poultry Conference, Tours-France, August 23-27.
- Yeh, Y.Y., Liu, L. 2001. Cholesterol-Lowering Effect of Garlic Garlic Atracts and Organosulfur Compounds: Human and Animal Studies. *J. Nutr.*, 131:989-993.



## Kanatlı Hayvan Beslemede Esans Yağların Kullanım Etkileri

Tülay Çimrin<sup>1</sup>, Murat Demirel<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Yemler ve Hayvan Besleme ABD KIRŞEHİR

<sup>2</sup>Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Yemler ve Hayvan Besleme ABD VAN

### Özet

Türkiye zengin bitki çeşitliliği ve farklı iklim yapısı, doğal ve kültürü yapılan tıbbi ve aromatik bitkiler yönünden önemli bir potansiyele sahiptir. Aromatik bitkiler ilk çağlardan beri halk arasında çeşitli hastalıkların (sindirim sistemi rahatsızlıklarında, böbrek taşı düşürücü olarak, antiparazitik, antihelmintik, diüretik, analjezik, ekspektoran, sedatif, antiseptik ve diabetik karaciğer rahatsızlıklarında vb) tedavisinde geleneksel olarak yaygın bir şekilde kullanılmıştır. Hayvan ve insan sağlığı üzerinde hiçbir yan etkisi olmayan ve kalıntı bırakmayan bu aromatik bitkiler veya ekstraktları hayvan sağlığını korumak, metabolik bozuklukları önlemek, verimin kalitesi ve miktarını artırmak amacıyla son yıllarda özellikle kanatlı beslemede yem katkı maddesi olarak kullanılmaya başlanmıştır. Aromatik bitki ve ekstraktlarının aktif madde farklılığı, aktif madde konsantrasyon düzeyi ve sinerjik etkileşimleri, etkin doz miktarları yanında, arazi yapısı, ürünün hasat zamanı, işlem metodu gibi pek çok faktör beklenen olumlu etki üzerinde değişimlere neden olması konu üzerinde çalışma yoğunluğunu artırmaktadır. Bu derlemede esans yağların kanatlı hayvan beslemede kullanımı ve etkileri üzerinde yapılan çalışmalar incelenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Kanatlı hayvan besleme, esans yağlar, katkı maddesi

### The effects of essential oil usage in Poultry feed

#### Abstract

Turkey has an important potential for natural and cultured medicinal and aromatic plants with a rich plant diversity and different climatic conditions. Aromatic plants have been widely used for traditional treatments of the diseases (digestive system disorders, urinary calculi, antiparasitic, anthelmintic, diuretic, analgesic, expectorant, sedative, antiseptic, and diabetic liver disorders, etc) by human from ancient time. Aromatic plants and extracts have been used as a food additive in poultry feed in order to protect animal health, to prevent metabolic disorders and also increase efficiency, quality and quantity of yields without any adverse effects and no residue on animal and human health, recently. The differences and concentration level of active substance, synergic interactions, the effective dosage amounts of extract of aromatic plants as well as terrain, time of harvest, method of operation and many other factors have caused changes in the expected positive impact on increasing the intensity of work on this subject. In this review, the usage and effects of essential oils as food additives in poultry feed is examined.

**Key words:** Poultry feed, essential oils, food additives

#### Giriş

Hayvancılık sektöründe hayvan sağlığını korumak, metabolik bozuklukları önlemek, verim kalitesi ve miktarını artırmak amacıyla antibiyotikler uzun yıllar boyunca kullanılmış ancak, antibiyotiklere karşı direnç kazanan patojen mikroorganizmalar ve ürünlerdeki kalıntılar nedeniyle birçok ülkede yasaklanmıştır (Cervantes, 2006). Bu nedenle araştırmacılar doğal yem katkı maddelerini kullanmaya yönelmişlerdir.

### Aromatik Bitkilerin Kimyasal Yapısı ve Etki Şekilleri

Sekonder bileşikler (alkaloidler, uçucu yağlar, glikozidler, flavanoidler, tanenler, fenoller, renk maddeleri ve reçineler) açısından zengin olan bitki türleri tıbbi ve aromatik bitkiler grubunda yer almaktadır. Esans yağlar uçucu özellikte olup, oda sıcaklığında sıvı halde olan, kolaylıkla kristalleşebilen genellikle renksiz veya açık sarı renkli, kuvvetli kokulu bir üründür (Ceylan, 1983). Esansiyel yağ elde edilmesinde kullanılan bitkilerin içerdikleri aktif maddeler ve etki şekilleri Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Bazı aromatik bitkilerin içerdikleri aktif maddeler ve etkileri (Çabuk ve ark.,2003)

Bitki adı ve bölümü	Aktif Madde	Etki şekli
Kekik ( <i>Thymus vulgaris</i> ):Tüm Bitki	Thymol,Carvacrol	Sindirim uyarıcı, antiseptik, antioksidan
Defne ( <i>Laurus nobilis</i> ):Yaprak	Cineole	İştah artırıcı, sindirim uyarıcı, antiseptik
Adaçayı ( <i>Salvia Officinalis</i> ):Yaprak	Cineole	Sindirim uyarıcı, antiseptik
Karanfil ( <i>Syzygium aromaticum</i> ) Çiçek	Eugenol	İştah artırıcı, sindirim uyarıcı, antiseptik
Kişniş ( <i>Coriandrum sativum</i> ) Yaprak, Tohum	Linalol	İştah artırıcı, sindirim uyarıcı
Nane ( <i>Mentha Piperita</i> ): Yaprak	Menthol	İştah artırıcı, sindirim uyarıcı, antiseptik
Hindistan Cevizi( <i>Cocos Nucifera</i> ) Tohum	Sabinene	Sindirim uyarıcı, ishal önleyici
Tarçın ( <i>Cinnamomun zeylanicum</i> ): Kabuk	Cinnamaldehyde	İştah artırıcı, sindirim uyarıcı, antiseptik
Kimyon ( <i>Cuminum cyminum</i> ): Tohum	Cuminaldehyde	Sindirim uyarıcı
Anason ( <i>Pimpinella anisum</i> ):Tohum	Anathole	Sindirim uyarıcı
Maydanoz ( <i>Petroselinum sativum</i> ) Yaprak	Apiol	İştah artırıcı, sindirim uyarıcı, antiseptik
Biberiye ( <i>Rosmarinus officinalis</i> L.) Yaprak	Cineole	Sindirim uyarıcı, antiseptik
Karabiber ( <i>Piper nigrum</i> ) Meyve	Piperine	Sindirim uyarıcı
Bayır turpu ( <i>Armoracia rusticana</i> ) Kök	Allylisoithiocyanate	İştah artırıcı
Hardal ( <i>Brassica nigra</i> ) Tohum	Allylisoithiocyanate	Sindirim uyarıcı
Sarımsak ( <i>Allium Sativum</i> )Soğan	Alicin	Sindirim uyarıcı, antiseptik
Zencefil ( <i>Zingiber officinale</i> )kök	Zingorole	Sindirim uyarıcı
Kereviz ( <i>Apium graveolens</i> ): Yaprak, Kök	Phtalides	İştah artırıcı, sindirim uyarıcı

### Esans Yağların Antimikrobiyal Etkileri

Bitkilerin antimikrobiyal aktiviteleri disk difüzyon veya dilüsyon testleri yapılarak belirlenmektedir. Bitkilerin antimikrobiyal aktivitelerinin farklı olmasından ve ilaçlarla meydana getirdiği yan etkilerinden dolayı kesin bir şekilde test edilmeden kullanılmamalıdır (Toroğlu ve Çenet, 2006). Sarımsak, tarçın, köri, hardal, fesleğen, zencefil ve bazı bitkiler (Marino ve ark. 1999) ile bu bitkilerden elde edilen uçucu yağların antimikrobiyal (Koyuncu ve ark. 2008), fesleğen, defne, karanfil, kekik ve biberiye uçucu yağlarının *L. monocytogenes* (O’Gara ve ark. 2000), nane, kimyon, rezene ve defne uçucu yağlarının *E. coli*, *S.s aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus vulgaris*, *Bacillus subtilis* ve diğer patojenlere karşı bakterisidal etki gösterdiği belirtilmiştir (Akgül ve Kıvanç, 1989). Esans yağların Gram (-) ve Gram (+) bakteriler gibi birçok mikroorganizma üzerine antimikrobiyal etki göstermektedirler (Helander ve ark. 1998). Rasyona 400 mg/kg kekik+anason yağı ilavesi ile kör bağırsak koliform bakteri sayısının düştüğü, doz arttıkça antimikrobiyal etkinin arttığı ve antibiyotikten daha güçlü olduğu (Güler ve ark. 2005; Tablo 2.), 400 ppm düzeyindeki karanfil ekstraktı ilavesinin hem 21 hem de 42. günlerde, ince bağırsak toplam koliform mikroorganizma sayısını önemli ölçüde düşürdüğü (Dalkılıç ve Güler, 2009; Tablo 3), etlik piliç rasyonlarında 120 ppm *Yucca schidigera* ekstraktı ile birlikte 400 ppm *Oreganum vulgare* ekstraktı kullanımının kuluçka çıkışından itibaren koksidiyoz kontrolünde antikoksidiyallere alternatif olabilecekleri (Serin, 2006), broylerlerin ince bağırsak villi uzunlukları ve yüzey alanları, ileum kuru madde ve ham protein sindirilebilirliği kontrol grubuna göre bitkisel ve labiatae ekstraktları ile beslenen gruplarda önemli şekilde arttığı (Catalá ve ark. 2004) bildirilmektedir.

Tablo 2. Rasyona katılan kekik ve anason yağları ile antibiyotiklerin toplam sekal koliform bakteri sayısı üzerine etkisi.

Log <sub>10</sub> kob/g (Güler ve ark.,2005)													
Toplam koliform bakteri sayısı	Kont	Antib. mg/kg	Kekik yağı mg/kg				Anason yağı mg/kg			Kekik+anason yağı mg/kg			P
		10	100	200	400	100	200	400	100	200	400		
	8.57a	6.90d	8.51a	7.78b	6.95d	7.17c	6.95d	6.90d	7.07c	6.94d	6.69e	**	

\*\* : p<0.01, <sup>a,b,c,d,e</sup>: Aynı satırdaki farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir

Tablo 3. Broyler ince bağırsağında total koliform mikroorganizma sayısı üzerine karanfil ekstraktı ve antibiyotik kullanımının etkileri (Dalkılıç ve Güler., 2009)

Toplam koliform bakteri sayısı, log <sub>10</sub> cfu/g	Muameleler				P	
	Kontrol	Avilamisın	Karanfil ekstraktı			
		10 ppm	100 (ppm)	200 (ppm)	400 (ppm)	
21. gün	5.70a	4.53b	5.72a	5.14a	4.51b	**
42. gün	5.40a	2.91b	4.99a	4.39a	3.08b	**

\*\* : p<0.01, <sup>a,b</sup>: Aynı satırdaki farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir.

Diğer çalışmada gruplardan birini (A karma) (thymol, eugenol, curcumin ve piperin) bulunan esans yağ karması ile diğer grubu (B karma) da thymol'ün yarısının carvacrol ile yer değiştirdiği karmanın 100 ppm düzeyini içeren diyetle beslemişlerdir. Dışkı, jejunum, kloaka ve sekum örneklerindeki *C. perfiringens* konsantrasyonunun sırasıyla kontrol grubunda % 83.3, % 88.0, % 88.0 ve % 82.6 olduğu; A karması verilen grupta % 60.8, % 64.6, % 47.9 ve % 70.8; B karması verilen grupta ise % 65.9, % 63.6, % 63.6 ve % 72.7 olduğu (Mitsch ve ark., 2004), aynı şekilde Evans ve ark. (2001)'nin karanfil, kekik, nane ve limon'dan elde edilen esans yağların *C. perfiringens* sayısını azalttığını, Allen ve ark. (1997)'i *Artemisia annua* bitkisinden elde edilen atremisinin, 1,8-cineole ve camphor bileşenlerinin *Eimeria caervulina* ve *Eimeria tenella* ile inokule edilmiş civcivlerin rasyonuna katılmasının koksidiyoz ile mücadelede profilaktik rol oynadığını, benzer şekilde, Giannenas ve ark. (2003)'ü dağ kekiğinden elde edilen esans yağının 300 mg/kg oranında rasyona ilavesinin, *E. tenella* ile enfekte edilen civcivlerde kontrole göre daha fazla canlı ağırlık ve yemden yararlanmalarının olduğunu, başka bir çalışmada farklı dozlarda *Origanum vulgare ssp. hirtum* bitki toz ekstraktı ile beslenen piliçlerde 28 ve 42. günlerde gaitada belirlenen *E. coli* miktarlarının 14. güne göre azaldığı ifade edilmiştir (Gemci, 2006).

### Esans Yağların Antioksidan Etkileri

Lipid oksidasyonu, çoklu doymamış yağ asitlerince zengin yağlarda ve gıdalarda oluşan en önemli sorunlardan biridir. Oksidasyonun ilk ürünü peroksitler, daha sonra hidrokarbonlar, aldehitler, ketonlar, alkoller ve organik asitlerdir. Bu ürünler hayvansal ürünlerin besin değerini, duyuşal özelliklerini ve raf ömrünü olumsuz etkilemektedir (El-Massry ve ark., 2002). Bu amaçla, antioksidan etkiye sahip biberiye, adaçayı, kekik vb. gibi aromatik bitkilerin kullanımı üzerinde önemle durulmaktadır (Önenç ve Açıköz., 2005). Biberiye ve adaçayı ekstraktlarının yağ oksidasyonuna karşı etkin oldukları, bu etkilerinin karotenoid ve flavonoidlerden kaynaklandığı, E vitamininde bulunan tokoferoller kadar hücre ve dokuları koruyabildiği belirlenmiştir (Kamel, 2000). Depolanma başlangıcında göğüs etinde 200 mg/kg vitamin E, 300 mg/kg biberiye ve esans yağ karışımlarının but etinde ise kekik ve biberiye'nin 150+150 mg/kg karışımının diğer gruplarından daha yüksek bir antioksidan etkiye sahip olduğu (Basmacıoğlu ve ark., 2004), broyler rasyonlarına % 0.1 düzeyinde tarçın esans yağ ilavesinin kontrol grubuna göre plazmada ve duodenal mukozada MDA konsantrasyonunu azalttığı, kanda glutation peroksidazın aktivitesini ve fagositik aktiviteyi yükselttiği, %0.05 ve %0.025 düzeyinin plazmada alanin amino transferaz aktivitesini azalttığı (Faix ve ark., 2009), oregano esans yağının et ve abdominal yağda antioksidan etki gösterdiği ve bu etkinin doza bağlı olduğunu bildirmişlerdir (Botsoglou ve ark. 2002). Hindi yemlerine ilave edilen kekik esansiyel yağı ile  $\alpha$ - tokoferol asetatın 9 gün buzdolabında depolanan çığ ve pişmiş hindi

göğüs ve but etlerinin lipid oksidasyonunu kontrole göre önemli düzeyde önlediği (Botsoglou ve ark. 2003), vitamin E ve kekik yağı katkılı rasyonla beslenen hayvanların, göğüs ve but etlerinin raf ömrünü olumlu etkilediği, kekik yağı ilavesinin doymuş yağ asitleri ve çoklu doymamış yağ asitleri miktarını azaltırken, tekli doymamış yağ asitleri miktarını artırdığı (Bölükbaşı ve Erhan., 2006), rasyona adaçayı veya biberiye ekstraktı ilave edilmesinin, uzun süre depolanan (4 ay) göğüs ve but etlerinde lipid oksidasyonunu önemli düzeyde azalttığı belirtilmiştir ( Lopez-Bote ve ark. 1998).

### Esans Yağların Kanatlılar Üzerindeki Etkileri

#### *Etlük Piliçlerde*

Etlük civciv yemlerine 0, 30, 60 ve 120 ppm *Yucca schidigera* tozu ilavesinin performansı olumlu yönde etkilediği ve en iyi performansın 120 ppm katkılı yemle beslenen gruptan elde edildiği (Kutlu, 1999), antibiyotik ve farklı miktarlarda esans yağ karışımının etin tüm duyuşal özelliklerini olumlu yönde etkilediği (Şimşek ve ark., 2005a; Tablo 4), aynı şekilde en yüksek canlı ağırlık düzeyine 200 ppm kekik ve 10 mg/kg antibiyotik katkılı rasyonları tüketen piliçlerde ulaşıldığı ve etlerin duyuşal özellikleri bakımından gruplar arasında farklılıkların önemli bulunduğu (Şimşek ve ark., 2005b; Tablo 4), thymol ve carvacrol'ün piliç etlerinin duyuşal özelliklerinde olumlu etkiler oluşturduğu (Çabuk ve ark., 2003), benzer şekilde 400 ppm anason yağı ilave edilmiş rasyonla beslemenin canlı ağırlık artışı ve karkas randımanında olumlu etkiler sağlandığı bildirilmektedir (Şimşek ve ark., 2007).

Tablo 4. Rasyona antibiyotik ve farklı miktarlarda esans yağ karışımı ile kekik yağı katılmasının etlik piliçlerde canlı ağırlık üzerine etkisi

(Şimşek ve ark., 2005a).	20.Gün Canlı Ağırlığı	40. Gün Canlı Ağırlığı
Kontrol	747.86 b	2268.81
Antibiyotik 10mg/kg	788.81ab	2298.24
EYK 100 ppm	764.05b	2252.95
EYK 200 ppm	830.00a	2350.24
EYK 400 ppm	777.00ab	2207.14
(Şimşek ve ark., 2005b).	20.Gün Canlı Ağırlığı	40. Gün Canlı Ağırlığı
Kontrol	729.37	2280.70b
Antibiyotik 10mg/kg	729.10	2408.10a
Kekik 100 ppm	738.27	2285.25b
Kekik 200 ppm	724.21	2425.25a
Kekik 400 ppm	712.88	2219.45b

a, b : Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen değerler arasındaki fark önemlidir.

Tablo 5. Erkek broylerler de rasyona ilave edilen katkıların canlı ağırlık ve yem tüketimi üzerine etkisi ( Bozkurt ve ark., 2009)

	Kontrol	Antibiyotik 10m g/kg	Muameleler			
			manan oligosakkarit 1 g/kg	keklikotu esans yağı .1 g/kg	şerbetçiotu ekstraktı 1g/kg	keklikotu esans yağı+şerbetçiotu ekstraktı1 g/kg
Canlı ağı.						
21.gün	767e	912cd	895d	922bc	947a	934ab
42gün.	2543c	2674ab	2667b	2656b	2723a	2700ab
Yem tük						
0-21gün	1271	1311	1311	1288	1309	1298
0-42gün	4878b	5080a	5074a	5022ab	5140a	5129a
Y.Y.O						
0-21gün	1.772a	1.515bc	1.545b	1.471c	1.457c	1.462c
22-42gün	2.031b	2.139a	2.123a	2.153a	2.157a	2.169a

<sup>a-e</sup> Aynı satırda farklı harf taşıyan gruplar arasında fark önemlidir. P<0.05.

Rasyona 200 ppm düzeyinde esansiyel yağ karışımı ilavesi ile canlı ağırlık kazancında en iyi sonuca ulaşıldığı (Ertas ve ark., 2005), Rasyonlara 36 ve 48 mg/kg düzeyinde esansiyel yağ karışımı ilavesinin canlı ağırlık artışı; 48mg/kg esansiyel yağ karışımının ise karkas randımanını olumlu etkilediği (Alççek ve ark., 2004), esans yağ karışımının rasyona 24 mg/kg ve 48 mg/kg ilavesinin genç ve yaşlı broyler damızlık sürülerinden elde edilen civcivlerin canlı ağırlık, karkas randımanı ve iç organ ağırlıkları üzerine ebebeyinlerin yaşının ve yağ karışımının önemli bir etkisinin olmadığı, ancak 21. günde ölüm oranını önemli şekilde azalttığı (Çabuk ve ark., 2006), yem tüketimi ve canlı ağırlık bakımından katkı gruplar ile kontrol grubu arasında önemli farklılıklar olduğu bildirilmektedir (Bozkurt ve ark., 2009; Tablo 5 ).

Tablo 6. Kekik yağı ve vitamin E'nin etlik piliçlerin performansı üzerine etkisi

	Kontrol	Vit. E 100 mg/kg	Vit. E 200 mg/kg	Kekik 100 mg/kg	Kekik 200 mg/kg	ÖD
C. Ağ. G	2313.45a	2248.6b	2324.28a	2303a	2319.5a	**
C.A.A g	2278.71a	2209.6b	2287.28a	2265a	2282.5a	**
Y.T g	3900.59c	4096.0a	3964.4b	4031.8a	4058.2a	*
Y.YO.g:g	1.75c	1.85a	1.73d	1.78b	1.77b	**

<sup>a-d</sup> Aynı satırda farklı harf taşıyan gruplar arasında fark önemlidir \*:P<0.05, \*\* P<0.01

Tablo 7. Rasyona Bitkisel Ekstrakt İlavesinin Etlik Piliçlerde Karkas Parametrelerine Etkisi.

Muamele Grupları	(Tekeli, 2007;				
	Sıcak Karkas (g/piliç)	SoğukKarkas (g/piliç)	Karkas Rand. %)	Abd.Yağ (g/piliç)	Abd.Yağ (%)
Negatif Kont.(Katki yok)	1476.22b	1459.67b	73.54	19.44b	1.25b
Pozitif Kont.(Antibiyotik)	1830.44a	1815.56a	74.72	30.78ab	1.70ab
<i>Z. officinale</i> 240 ppm	1755.11ab	1739.22ab	74.05	32.89a	1.86a
Propolis 1000 ppm	1753.71ab	1741.29ab	74.10	30.00ab	1.70ab
<i>Z. officinale</i> 120 ppm + Propolis 500 ppm	1649.00ab	1634.88ab	73.54	23.25ab	1.37ab
<i>Z. officinale</i> 240 ppm + Propolis 1000 ppm	1663.00ab	1649.22ab	74.26	24.44ab	1.46ab
<i>Z. officinale</i> 360 ppm + Propolis 1500 ppm	1661.44ab	1642.78ab	73.83	22.89ab	1.39ab
(Babaoğlu, 2008)					
Negatif Kont. (Katki yok)	1592	1563	68.90	29.63	1.88a
Pozitif Kont. (Flavomycin 10ppm)	1571	1552	70.57	24.16	1.53ab
Sentetik timol+kekik (1:1)	1599	1574	68.86	27.31	1.69ab
Kaplanmış sentetik timol+kekik (1:1)	1642	1613	68.96	24.91	1.52ab
Doğal ticari kekik ekstraktı.	1614	1587	69.79	21.92	1.37b
Kekik yağı ( <i>T.vulgaris</i> )	1572	1566	71.01	26.43	1.66ab

Yeme bitkisel ekstrakt uygulama dozu 1-21. günler arasında 300 ppm, 22-42.günleri arasında ise 150 ppm şeklindedir.

Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen grup ortalaması arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P < 0.05$ ).

Rasyona 100 mg/kg Vitamin E ilavesinin canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışını düşürdüğü, en iyi yemden yararlanma oranının Vitamin E 200 mg/kg grubunda görüldüğü ve kekik yağının performans değerlerini iyileştirmediği (Bölükbaşı ve Erhan, 2006; Tablo 6), rasyona 5000 ppm labiatae ekstraktı katkısı ile broylerlerin büyümesinin tüm gruplara göre daha hızlı olduğu, 200 ppm bitkisel ekstrakt katkısı ile sindirim sistemi ve ileum sindirilebilirliğinin iyileştiği ve ölüm oranlarının düştüğü (Hernández ve ark., 2004) 200 ppm carvacrol ilavesinin 0-28 günlük yaşta broylerlerin yemden yararlanma oranını iyileştirdiği, yem tüketimi ve ağırlık kazancı ile birlikte plazma trigliserid düzeyi ve plazma fosfolipid düzeyini düşürdüğü ancak thymol'un bu parametreler üzerine etkisi olmadığı bildirilmektedir. (Lee ve ark., 2003). Etlik piliçlerde, en fazla yem tüketimi ve canlı ağırlık kazancının kekik grubunda, en iyi yem değerlendirme oranının ticari karma yem grubunda, en düşük enterobakter sayısı ve en yüksek karkas randımanının ise rezene grubunda bulunduğu (Avcı, 2004), rasyonlarına 240 ppm *Z.officinale* ve 1000 ppm propolis katkısının etlik piliçlerin canlı ağırlık kazancı, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı bakımından antibiyotiklere benzer performans gösterdiğini (Tekeli, 2007; Tablo 7), kekik yağının duedenum ağırlığını önemli düzeyde arttırdığı, ince bağırsak jejunum bölgesi villi uzunluğunun, sentetik timol karvakrol, doğal ticari kekik ekstraktı ve kekik yağı grubu şeklinde sıralandığı (Babaoğlu, 2008; Tablo 7), çörek otu yağının; canlı ağırlık kazancı yemden yararlanma oranı ve karkas randımanı üzerine olumlu etkilerinin yanında, yüksek sıcaklığın oluşturduğu performans düşüklüğünü azaltabileceği bildirilmiştir (Çelik ve ark., 2007).



### Yumurta Tavuklarında

Esansiyel yağların ve özellikle de kekik yağının bileşimindeki timol'ün yumurta sarısına geçerek antioksidan etki gösterdiği (Bozkurt, 2005), yumurta verimini olumlu yönde etkilediği ve yumurta ağırlığını ortalama 1g civarında artırdığı (Anonim 2010), çörek otunun; serum kolesterol, trigliserid ve fosfolipid konsantrasyonlarıyla yumurta sarısı trigliserid, kolesterol ve fosfolipid konsantrasyonlarını önemli derecede düşürdüğü (El Bagir ve ark., 2006), kekik yağının, yemden yaralanma oranını iyileştirdiği ve yumurta kalite ölçütlerinde artış gösterdiği (Beyazitoğlu., 2009), rasyona % 1 seviyesinde kekik eklenmesi ile yem tüketiminin azaldığı, buna karşılık yemden yaralanma oranının iyileştiği ve yumurta üretiminin arttığı, dışkıda *E.coli* konsantrasyonunun ise önemli bir şekilde azaldığı bildirilmektedir (Bölükbaşı ve ark., 2007). Kekik ile beslenen tavuklarının yumurtalarına söz konusu ürünün antioksidan aktif bileşenlerinin geçtiğini, yumurta sarısı lipid oksidasyonunun, önemli düzeyde azaldığını (Botsoglou ve ark., 1997), rasyona 50 ve 100 mg/kg düzeylerinde kekik otu yağı ilavesinin yumurta sarısındaki lipid oksidasyonunu düşürdüğü ve doza bağlı olarak antioksidatif etkinin arttığı (Florou- Paneri ve ark., 2005), lipid oksidasyonunu engelleme bakımından, 5 g/kg biberiye>10 g/kg biberiye> $\alpha$ - tokoferol asetat şeklinde sıralama gösterdiği (Florou-Faneri ve ark., 2006), 10 mg/kg antibiyotik ve 24 mg/kg esans yağ karışımı ilavesinin yumurta verimi ve yumurta ağırlığını önemli düzeyde arttırdığı (Bozkurt ve ark., 2007; Tablo 8), rasyona % 0.05 hesperetin,% 0.05 naringenin ve % 0.5 pektin ilavesinin kontrol grubuna göre yumurta sarısı kolesterol düzeyini, hesperetin ve naringenin ilavesinin serum kolesterol seviyesini önemli şekilde azalttığı (Lien ve ark., 2008; Tablo 9), sarımsak tozu ve bakır ilavesinin yumurta ağırlığı, yumurta verimi ve yem tüketimini düşürdüğü (Kaya, 2008), balık yağı içeren rasyona % 0.5 sentetik antioksidan ve % 0.5 bitkisel karışımın ayrı ayrı ilavesinin yumurta sarısı MDA değerlerini düşürdüğü (Orhan ve Eren, 2011), sarımsak ve kekik bitkisinin % 0.1'lik karışımı ilavesinin yumurta ağırlığı ortalamalarını iyileştirdiği, % 0.2 'lik ilavesinin ise hem yumurta sarısı rengini iyileştirdiği hem de kanda lenfosit sayısını arttığı, kabuk ağırlığını ise azaldığı (Ghasemi ve ark., 2010), rasyonlarına ilave edilen 0.25 ml/kg thyme ve 0.25 ml/kg *hyssop* esans yağının, canlı ağırlık bakımından gruplar arasında fark oluşturduğu bildirilmiştir (Arpasova ve ark., 2010).

Tablo 8. Yumurtacı tavuk yemlerine antibiyotik ve esansiyel yağ karışımı ilavesinin verim özellikleri üzerine etkilerini(Bozkurt ve ark. (2007)

Muamele	Hat	Yumurta verimi(%)	Yumurta ağı.(g)
Kontrol	Beyaz	80.77d	60.58d
	Kahve	81.28cd	60.54d
Antibiyotik	Beyaz	84.34a	61.07c
	Kahve	82.21bc	61.56b
Esans yağ karışımı	Beyaz	83.06b	62.24a
	Kahve	83.37ab	61.02c

a,b,c,d:Aynı sütünde farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.01).

Tablo 9. Yumurta tavuklarının yumurta özellikleri üzerine hesperitin, naringenin ve pektin etkisi (Lien ve ark., 2008)

Parametreler	Deneysel gruplar			
	Kontrol	Hesperitin	Naringenin	Pectin
Yumurta sarısı ağırlık g	17.95b	19.1a	19.2a	18.1b
Yumurta sarısı ağırlık/yağ	0.29b	0.32a	0.31a	0.29b
Yumurta sarısı kolesterol mg/g	12.31a	10.22b	9.80b	9.55b
Yumurta sarısı total kolesterol mg	221.0a	195.1b	187.7b	172.9b
Serum kolesterol mg/dl	142a	116b	112b	124ab
Serum trigiliserit mg/dl	1746a	1475ab	1064c	1219bc
Dışkıdaki kolesterol/100g	7.43b	14.18a	16.73a	11.66ab
SOD unit	24.0b	47.4a	42.37a	34.9ab
TBARS (nM MDA/ml)	11.95a	7.69ab	5.89b	12.99a
Temizleyici O <sub>2</sub> unit	84.4b	91.8ab	95.2a	92.0ab

SOD, süperoksit dismutaz; Unit, 1 n mol protein ve min mg başına tüketilen madde;

TBARS, tiyobarbitürik asit reaktif madde; MDA, malondialdehit

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

### Bıldırcınlarda

Çabuk ve ark., (2007)'nin yaptıkları çalışmada karma yeme 48 mg/kg esansiyel yağ karışımları ilavesinin bıldırcınlarında canlı ağırlık ve yemden yararlanma oranını artırdığını belirlemiştir. Aflatoksin içeren rasyona % 0,1 kekik uçucu yağ ilave edilmesi ile canlı ağırlık ve yem tüketiminin önemli derecede arttığı bildirilmiştir (Parlat ve ark., 2005). Aynı araştırmacının Parlat ve ark. (2009) yaptığı bir başka çalışmada, 200 ppm fumonisin içeren bazal rasyona 1000 ppm kekik uçucu yağ ilavesinin besi performansı ve ölüm oranını olumlu etkilediği ancak, fumonisin içermeyen grupta herhangi bir etki yaratmadığı bildirilmektedir. Bıldırcın rasyonlarına 60 ppm kekik esans yağ ve 10 ppm flavomycin ilavesi ile ağırlık kazancı ve yemden yararlanmanın kontrol grubuna göre arttığı, kekik esans yağ ile karın yağ ağırlığının önemli düzeyde düştüğü, 60 ppm kekik ve çörek otu esans yağ içeren gruplarda bağırsak ağırlığı ile bağırsak uzunluğunun arttığı bildirilmektedir (Denli ve ark., 2004). Bıldırcın rasyonlarına 0, 30, 60 ve 90 ppm düzeylerinde katılan *Yucca schidigera* ekstraktının yem tüketimi, yumurta verimi, yemden yararlanma oranı, serumda total protein, albumin, trigliserit ve kolesterol değerleri üzerine etkisinin önemli olduğu (Güçlü, 2002), benzer şekilde aynı ekstraktın 90 ppm düzeyinde ilavesi ile yem tüketiminin, kontrol grubuna göre % 10.09 oranında düştüğü yemden yararlanma oranının ise iyileştiği bildirilmektedir (Güçlü ve İşcan, 2005).

### Sonuç

Türkiye zengin bitki çeşitliliğine ve farklı iklimlere sahip yapısıyla, doğal ve kültürü yapılan tıbbi ve aromatik bitkiler yönünden önemli bir potansiyele sahiptir. Ancak, bu aromatik bitki ve ekstraktların kullanımı ile ilgili araştırılması gereken daha pek çok konu yanında aktif bileşiklerinin konsantrasyonlarındaki değişiklikler aralarındaki sinerjik etkileşimler ve en etkili doz miktarları belkide en önemileridir. Aromatik bitkilerden daha etkin yararlanmayı sağlamak, ekonomik getirisini artırmak, insan ve hayvan sağlığını en iyi biçimde korumak için yapılması gereken daha pek çok çalışmaya ihtiyaç olduğu kaçınılmaz bir gerçektir.

### Kaynaklar

- Akgül, A., Kıvanç, M. 1989. Sensitivity four foodborne moulds to essential oils from Turkish spices, herbs, and citrus peel. Journal of the Science of Food and Agriculture, 47: 129-132.
- Alçıçek, A., Bozkurt, M., Çabuk, M. 2004. The effect of a mixture of herbal essential oils, an organic acid or a probiotic on broiler performance. S Afr J Anim Sci. 34(4): 217- 222.

- Allen, P.C., Lydon, J., Danforth, H.D. 1997. Effects of components of *Artemisia annua* on coccidia infections in chickens. *Poultry Sci.* 76: 1156-1163.
- Anonim 2010 [www.derki.com/sayi24/513-ucucu-yaglar-ve-hayvanlar.html](http://www.derki.com/sayi24/513-ucucu-yaglar-ve-hayvanlar.html)
- Arpášová, H., Haščík, P., Bujko, J. 2010. Influence of plant essential oils on selected parameters of the performance of laying hens. *Journal of Central European Agriculture.* Vol 11 No. 1: 11-18.
- Avci, S. 2004. Etlik Piliç Karma Yemlerinde Bitkisel Ekstrakt Kullanımının Besi Performansına Etkileri. Ç.Ü. Fen Bilimleri Ens. Adana. Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış).
- Babaoğlu, M., 2008. Etlik piliçlerin beslenmesinde büyüme uyarıcı olarak kullanımı önerilen farklı timol ve karvakrol kaynaklarının biyoetkinliklerinin karşılaştırılması Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Ens. Adana Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış).
- Basmacıoğlu, H., Tokusoglu, Ö., Ergül, M. 2004. The effect of oregano and rosemary essential oils or alpha-tocopheryl acetate on performance and lipid oxidation of meat enriched with n-3 PUFA's in broilers. *S. Afr. J. Anim. Sci.* 34(3): 197-210.
- Beyazitoğlu, Ş. 2009. Yüksek sıcaklık altında rasyona biyoantioksidan (alfatokoferol asetat, karvakrol, karnosik asit) katkısının yumurtacı tavuklarda performans, yumurta verimi, yumurta kalitesi ve immun sistem üzerine etkileri. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Ens. Adana. Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış).
- Botsoglou, N.A., Grigoropoulou, S.H., Bostoglou, E., Govaris, A., Papegeorgiou, G. 2003. The effects of dietary oregano essential oil and a-tocopheryl acetate on lipid oxidation in raw and cooked turkey during refrigerated storage. *Meat. Science.* 65: 1193-1200.
- Botsoglou, N.A., Yannakopoulos, A.L., Fletouris, D.J., Tservenigoussi, A.S., Fortomaris, P.D. 1997. Effect of dietary thyme on the oxidative stability of egg yolk., *Journal Of Agricultural And Food Chemistry.* 45(10): 3711-3716
- Botsoglou, N.A., Florou-Paneri, P., Christaki, E., Fletouris, D.J., Spais, A.B. 2002. Effect of dietaryoregano essential oil on performance of chickens and on iron-induced lipid oxidation of breast, thigh and abdominal fat tissues. *Br Poult Sci*, 43: 223-230.
- Bozkurt, M. 2005. Eterik yağların kanatlı hayvan yemlerine katılmasının etkileri. *Infovet*, 18: 40-44.
- Bozkurt, M., Küçükylmaz, K., Çatlı, A.U., Çınar, M. 2009. Effect of dietary mannan oligosaccharide with or without oregano essential oil and hop extract supplementation on the performance and slaughter characteristics of male broilers. *South African Journal of Animal Science.* 39(3):223-232.
- Bozkurt, M., Çatlı, A.U., Küçükylmaz, K., Pamukçu, M., Alçiçek, A., Çabuk, M. 2007. Yumurta tavuğu karmalarına esansiyel yağ karışımı ilavesinin büyüme ve verim dönemi performanslarına etkileri. IV. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 24-28 Haziran 2007, Bursa, s. 150-154.
- Bölükbaşı, Ş.C., Erhan, M.K. 2006. Etlik piliçlerin yemlerine ilave edilen kekik yağı ve vitamin E'nin performans, doku yağ asidi kompozisyonu ve raf ömrüne etkileri. Türkiye 9. Gıda Kongresi; 24-26 Mayıs 2006, Bolu, s. 813-816.
- Bölükbaşı, Ş.C., Erhan, M.K. 2007. Effect of dietary thyme (*thymus vulgaris*) on laying hens performance and *escherichia coli* (*E. coli*) concentration in feces. *International Journal Of Natural And Engineering Sciences* 1(2): 55-58.
- Catalá, P., Garcia, V., Orengo, J., Madrid, J., Hernández, F., Corpa, J., Ortega, J. 2004. Effect of plant extracts and chickens' location on intestine mucosal morphology and ileal apparent digestibility of broilers. XXII World's Poultry Congress. Book Of Abstracts. 8-13 June 2004, İstanbul-Turkey. P: 456.
- Cervantes, H. 2006. Banning antibiotic growth promoters: Learning from the European experience. *Poult. Int.* 45:14-15.
- Ceylan, A. 1983. Tıbbi Bitkiler-II. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayını No:481, Bornova-İzmir.
- Çabuk, M., Alçiçek, A., Bozkurt, M., İmre, N. 2003. Aromatik bitkilerden elde edilen esansiyel yağların antimikrobiyel özellikleri ve alternatif yem katkı maddesi olarak kullanım imkanı.II. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi. 18-20 Eylül 2003, s. 184-187.

- Çabuk, M., Bozkurt, M., Alçiçek, A., Akbaş, Y., Küçükıılmaz, K. 2006. Effect of a herbal essential oil mixture on growth and internal organ weight of broilers from young and old breeder flocks. *South African Journal of Animal Science*, 36(2). 135-141.
- Çabuk, M., Eratak, S., Alçiçek, A. 2007. Karma yeme esansiyel yağ karışımı ilavesinin japon bıldırcınlarında büyüme performansına etkisi. IV. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 24-28 Haziran 2007, Bursa, s. 224-227.
- Çelik, L., Bozkurt, Z., Tekeli, A., Kutlu, H.R. 2007. Yüksek sıcaklık altında beslenen etlik piliçlerin rasyonlarına çörek otu yağı katkısının büyüme performansı, karkas ve bazı kan ölçütleri üzerine etkileri. IV. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 24-28 Haziran 2007, Bursa, s. 6-11.
- Dalkılıç, B., Güler, T. 2009. Effects of dietary clove extract on carcass the characteristics, digestive organ size and total coliform counts of small intestine in broilers. *F.Ü.Sağ.Bil.Vet.Derg.* 23(3): 153 – 159
- Denli, M., Okan, F., Uluocak, A.N. 2004. Effect of dietary supplementation of herb essential oils on the growth performance, carcass and intestinal characteristics of quail (*Coturnix coturnix japonica*). *South African Journal of Animal Science*. 34(3). 174-179p.
- El Bagir, N.M., Hama, A.Y., Hamed, R.M., Abd El Rahim, A.G., Beynen, A.C. 2006. Lipid composition of egg yolk and serum in laying hens fed diets containing black cumin (*nigella sativa*). *International Journal of Poultry Science*, 5(6) 574-578.
- El- Massry, K.F., El-Ghorab, A.H., Farouk, A. 2002. Antioxidant activity and volatile components of Egyptian *Artemisia judaica* L. *Food Chem*, 79: 331.336.
- Ertas, O.N., Güler, T., Çiftçi, M., Dalkılıç, B., Şimşek, Ü.G. 2005. The effect of an essential oil mix derived from oregano, clove and anise on broiler performance. *International Journal of Poultry Science* 4(11): 879-884.
- Evans, J.W., Plunkett, M.S., Banfield, M.J. 2001. Effect of an essential oil blend on coccidiosis in broiler chicks. *Poultry Sci*, 80(1): 258(abstract).
- Faix, S., Faixova, Z., Placha, I., Koppel, J. 2009. Effect of cinnamomum zeylanicum essential oil on antioxidative status in broiler chickens. *Acta Vet. Brno* , 78: 411-417.
- Florou-Paneri, P., Dots, D., Mitsopoulos, I., Dots, V., Botsoglou, E., Nikolakakis, I., Botsoglou, N. 2006. Effect of feeding rosemary and  $\alpha$ -tocopherol acetate on hen performance and egg quality. *The Journal of Poultry Science* 43:143-149.
- Florou-Paneri, P., Nikolakakis, I., Giannenas, I., Koidis, A., Botsoglou, E., Dots, V., Mitsopoulos, I. 2005. Hen performance and egg quality as affected by dietary oregano essential oil and -tocopheryl acetate supplementation. *Int J Poult Sci*, 4(7): 449-454.
- Gemci, İ. 2006. *Origanum vulgare* ssp. *hirtum* bitki ekstraktının broyler piliçlerin performansına etkileri. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış).
- Ghasemi, R., Zarei. M., Torki. M., 2010. Adding medicinal herbs including garlic (*allium sativum*) and thyme (*thymus vulgaris*) to diet of laying hens and evaluating productive performance and egg quality characteristics. *American Journal of Animal and Veterinary Sciences* 5(2): 151-154.
- Giannenas, I., Florou-Paneri, P., Papazahariadou, M., Christaki, E., Botsoglou, N.A., Spais, A.B. 2003. Effect of dietary supplementation with oregano essential oil on performance of broilers after experimental infection with *Eimeria tenella*. *Arch Anim Nutr*, 57 (2): 99-106.
- Güçlü, B.K. 2002. Bıldırcın rasyonlarına katılan yucca schidigara ekstraktının yumurta verimi ve yumurta kalitesi ile bazı kan parametreleri üzerine etkisi. *Turk J. Vet. Anim. Sci.* 27: 567-574.
- Güçlü, B.K., İşcan, K., 2005. Bıldırcın rasyonlarına katılan yucca schidigera tozunun besi performansına etkisi. III. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 7-10 Eylül 2005, Adana, s. 251-253.
- Güler, T., Dalkılıç, B., Çiftçi, M., Ertas, O.N., Dikici, A., Özdemir, P., Bozkurt, P. 2005. Broiler rasyonuna katılan kekik ve anason yağları ile antibiyotiğin toplam sekal koliform bakteri sayısı üzerine etkisi. *Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları*; s. 47-52.

- Helander, I.M., Alakomi, H.L., Lavta-Kala, K., Mattila-Sandholm, T., Pol, I., Smid, E.J., Gorris, L.G.M., Von Wright, A. 1998. Characterization of the action of selected essential oil components on gram-negative bacteria. *J Agri Food Chem.* 46: 3590-3595.
- Hernandez, F., Madrid, J., Garcia, V., Orengo, J., Megias, M.D. 2004. Influence of two plant extracts on broilers performance, digestibility, and digestive organ size. *Poultry Science* 83:169-174.
- Kamel, C. 2000. A novel look at a classic approach of plant extracts. *Feed Mix, Special-2000*, Pp: 19-21
- Kaya, H. 2008. Farklı seviyelerdeki sarımsak tozunun (*Allium sativum*) ve bakırın yumurtacı tavuklarda performans, yumurta kalitesi ve lipid metabolizması üzerine etkileri. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Erzurum Doktora Tezi (Basılmamış).
- Koyuncu, İ., Yıldırım, İ., Duranoğlu, S. 2008. Tıbbi ve aromatik bitkilerin antimikrobiyal özellikleri. Türkiye 10. Gıda Kongresi; 21-23 Mayıs 2008, Erzurum, s. 913-916.
- Kutlu, H.R. 1999. *Yucca schidigera* ekstraktının kanatlı beslemesindeki önemi. Yem Sanayi Semineri Tebliği. 3 Haziran, 1999. Tüyap Fuar ve Konferans Merkezi, İstanbul.
- Lee, K.W., Everts, H., Kappert, H.J., Yeom, K.H., Beynen, A.C. 2003. Dietary carvacrol lowers body weight gain but improves feed conversion in female broiler chickens. *J. App. Poult. Res.* 12:394-399.
- Lien, T.F., Yeh, H.S., Su, W.T. 2008. Effect of adding extracted hesperetin, naringenin and pectin on egg cholesterol, serum traits and antioxidant activity in laying hens. *Archives of Animal Nutrition Vol. 62, No. 1, February, 33-43*
- Lopez-Bote, C.J., Gray, J.I., Goma, E.A., Flegal, C.J. 1998. Effect of dietary administration of oil extracts from rosemary and sage on lipid oxidation in broiler meat. *British Poultry Science.* 39: 235-240.
- Marino, M., Bersani, C., Comi, G. 1999. Antimicrobial activity of the essential oils of *Thymus vulgaris* L. measured using a bioimpedometric method. *J. Food Prot.* 62: 1017-1023.
- Mitsch, P., Zitterl-Eglseder, K., Köhler, B., Gabler, C., Losa, R., Zimpernik, I. 2004. The effect of two different blends of essential oil components on the proliferation of *Clostridium perfringens* in the intestines of broiler chickens. *Poultry Sci.* 83: 669-675.
- O'Gara, E., Hill, D.J., Maslin, D.J. 2000. Activities of garlic oil, garlic powder, and their diallyl constituents against *Helicobacter pylori*. *Appl. Environ. Microbiol.* 66: 2269-2273.
- Orhan, F., Eren, M. 2011. Effect of herbal mixture supplementation to fish oil layer diets on lipid oxidation of egg yolk, hen performance and egg quality. *Ankara Univ Vet Fak Derg.* 58, 33-39
- Öneç, S.S., Açıkgöz, Z. 2005. Aromatik bitkilerin hayvansal ürünlerde antioksidan etkileri. *Hayvansal Üretim* 46(1): 50-55.
- Parlat, S.S., Alp, Ö.Y., Cufadar, Y., Olgun, O. 2005. Japon bıldırcınlarında deneysel aflatoxin zehirlenmesine karşı kekik uçucu yağı kullanımı. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 19 (36) 1-6.
- Parlat, S.S., Yıldırım, İ., Göçmen, R., 2009. Fumonisin B1 içeren rasyona kekik uçucu yağı ilavesinin japon bıldırcınlarının (*Coturnix Coturnix Japonica*) performans özelliklerine etkileri. 6. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, 24-26 Haziran 2009, Erzurum. 112.
- Serin, İ.S. 2006. Etlik civcivlerde koksidiyoz kontrolünde bitkisel ekstraktların kullanım olanakları Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Adana. Doktora Tezi (Basılmamış).
- Şimşek, GÜ., Dalkılıç, B., Ertas, ON., Güler, T., Çiftçi, M. 2007. Etlik piliç rasyonlarına ilave edilen antibiyotik ve anason yağının canlı ağırlık, karkas özellikleri ve etin duyuşal özellikleri üzerine olan etkileri. IV. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, Bursa. s: 228-232.
- Şimşek, ÜG., Dalkılıç, B., Ertas, ON., Güler, T., Çiftçi, M. 2005b. Rasyona ilave edilen antibiyotik ve kekik yağının etlik piliçlerde canlı ağırlık, karkas ve etlerin duyuşal özellikleri üzerine etkisi. *Hayvancılık Araştırma Derg.* 15, 1:9-15.
- Şimşek, ÜG., Güler, T., Çiftçi, M., Ertas, ON., Dalkılıç, B. 2005a. Esans yağ karışımının (kekik, karanfil ve anason) broylerlerde canlı ağırlık, karkas ve etlerin duyuşal özellikleri üzerine etkisi. *YYÜ Vet Fak Derg.* 16(2): 1-5.

- Tekeli, A. 2007. Etlik civciv rasyonlarında doğal büyüme uyarıcı olarak bitkisel ekstraktların ve propolisin kullanım olanakları Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Adana. Doktora Tezi (Basılmamış).
- Toroğlu, S., Çenet, M. 2006. Tedavi amaçlı kullanılan bazı bitkilerin kullanım alanları ve antimikrobiyal aktivitelerinin belirlenmesi için kullanılan metodlar. KSÜ. Fen ve Mühendislik Dergisi, 9(2).



## Çörek Otu ve Kanatlı Hayvan Beslemede Kullanımı

Tugay Ayaşan<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Adana

\*e-posta: [tugay\\_ayasan@yahoo.com](mailto:tugay_ayasan@yahoo.com); Tel: +90 (322) 388 45 00/24

Fax: +90 (322) 388 44 99

### Özet

Son günlerde esansiyel yağlar veya hoş kokulu bitki ekstraktları gibi bitkisel kaynaklı yem katkıları, geleneksel antibakteriyel yem katkı maddelerine alternatif olarak büyük ilgi çekmektedir. Antibiyotik gibi antibakteriyel yem katkı maddelerinin kullanılmasının yarattığı olumsuz etkiler nedeniyle yem endüstrisinde antibiyotiklere alternatif araştırmalara zorunluluk doğmuştur. Bu alternatif yem kaynaklarından birisi de çörek otudur.

Çörek otu, kanatlı yemlerinde farmakolojik özellikleri ile geniş ölçüde güvenli olmasından dolayı doğal büyüme düzenleyicisi olarak kullanılmakta, aynı zamanda da etlik piliçler, yumurtacı tavuklar ile Japon bıldırcınlarının performans ve sağlığı üzerine pozitif etki yapmaktadır. Çörek otu bitkisi ile tohumu, alkaloidler ve uçucu yağ asitlerini içermekte olup, esansiyel yağ asitleri, proteinler, karbonhidratlar ile diğer vitamin ve mineraller bakımından önemli bir kaynaktır.

Çörek otu tohumu yapısında % 94.29 kuru madde, % 23.80 ham protein, % 42.08 ham yağ, % 7.71 ham selüloz, % 5.10 ham kül, % 0.36 kalsiyum, % 0.65 toplam fosfor, % 0.28 sodyum, % 0.25 magnezyum, % 0.79 potasyum, 34.19 mg/100g demir, 5.63 mg/100 g çinko ile 0.87 mg/100g bakır içermektedir.

Bu derlemede, hayvan beslemede kullanılan çörek otu ile bu yem maddesiyle kanatlı hayvanlar üzerinde yapılan besleme çalışmaları ele alınmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Çörek otu, kanatlı, performans, yem katkı maddesi

### Black Cumin and Usage of Poultry Nutrition

#### Abstract

Recently, feed additives of plant origin such as essential oils or extracts of aromatic plants have received considerable attention as alternatives to the traditional antibacterial feed additives. Antibacterial feed additives such as antibiotics have been used for years to improve weight gain and feed conversion ratio. However, there is a potential development of resistance by several pathogenic bacteria when antibiotics are used in the animal diets. Removal of antibiotics from the diet may negatively affect profitability of the animals. Therefore, the feed industry will have to research alternatives for the antibiotics. One of the alternatives used as feed additives is black cumin.

Black cumin (*Nigella sativa*) can be used as a natural growth promoter in the poultry diet, due to its pharmacological properties and wide margin of safety, in addition to its positive effects on broilers, layers and Japanese quail performance and health. Black cumin plant and its seed contain alkaloids, fixed and volatile oils and a variety of pharmacologically active substances. Black cumin is a significant source of essential fatty acids, proteins, carbohydrates and other vitamins and minerals.

Black cumin seeds contain 94.29 % dry matter, 23.80 % crude protein, 42.08 % ether extract, 7.71 % crude fibre, 5.10 % crude ash, 0.36 % calcium, 0.65 % total phosphorus, 0.28 % sodium, 0.25 % magnesium, 0.79 % potassium, 34.19 mg/100g Fe, 5.63 mg/100 g Zn and 0.87mg/100g Cu.

In this paper, feeding studies made on the black cumin (*Nigella sativa*) used in nutrition of poultry have been reviewed.

**Key words:** Black cumin, poultry, performance, feed additives

### Giriş

Antibiyotikler önceleri hayvan beslemede hastalık sağitımı için kullanılırken daha sonraları büyüme hızlandırmak için büyüme uyarıcı olarak kullanılmaya başlanmıştır. Zaman içerisinde antibiyotik kullanılan hayvanların et, süt ve yumurtalarında antibiyotik kalıntılarına rastlanması sonucu antibiyotik kullanımı konusunda ciddi endişeler meydana gelmiştir (Babaoğlu, 2008). Bu nedenle Avrupa Birliği hayvan yemlerinde büyüme uyarıcı olarak antibiyotik kullanımını, 1 Ocak 2006 tarihinden itibaren (70/524/EEC Direktif ve 1831/2003/EC sayılı yönetmelikle) tamamen yasaklamıştır (Anonymous, 2006). Bu tarihten itibaren antibiyotiklere alternatif yem katkıları üzerinde çalışmalar yapılmaktadır.

Antibiyotiklere alternatif olarak düşünülen kaynaklardan birisi olan çörek otuna kutsanmış tohum, siyah tohum, *Nigella sativa*'da denilmekte olup, Güney Avrupa, Balkan devletleri, Kuzey Afrika, Türkiye ve Hindistan'da yetiştiriciliği yapılmaktadır. Bitkinin kullanılan kısımları tohumlarıdır. Tohumları tamamen olgunlaştıktan sonra toplanır ve güneşte kurutulur. Çörekotu tohumlarında uçucu yağ, tanen, şekerler, glikozit bünyeli bir saponin ve alkaloidler bulunmaktadır.

Aromatik bitkilerden elde edilen esansiyel yağ ve ekstraktları, patojen mikroorganizmaların sindirim sisteminde yerleşmelerini engellemekte, sindirim enzimlerinin etkisini yükseltmekte, bağışıklık sistemini güçlendirmekte, yemin lezzetini ve yemden yararlanmayı iyileştirmektedir.

Büyüme teşvik etmek için kullanılan alternatif esansiyel yağlardan biri de çörekotu yağı (*Nigella sativa*) olup, çörekotu bitkisi ve tohumunun alkaloidleri, uçucu yağları ve birçok farmakolojik aktif maddeleri içermektedir (Abou El-Soud, 2000; Nasır ve Grashorn, 2006; Bölükbaşı ve ark., 2009). Guler ve ark., (2007), çörek otu tohumunun hayvan yemine % 2.0 ve % 3.0 düzeylerinde katılmasının en iyi sonucu verdiğini, kanatlı hayvanlar için doğal bir antioksidant rolü gördüğünü ifade ederken; Özmen ve ark., (2007), çörek otu tohumunun antimitotik ve antibakteriyel etki gösterdiğini bildirmiştir.

Bu derlemede antibiyotiklere alternatif yem kaynaklarından birisi olan çörek otu ve çörek otundan elde edilen ürünler hakkında bir yandan bilgi verilirken bir yandan da bu konuda yapılan besleme çalışmalarından söz edilmiştir.

### Çörek Otunun Besin Madde Kompozisyonu

Çörek otunun besin madde içeriği incelendiğinde nem içeriğinin %5.52-8.50 arasında değişim gösterdiği, ham protein içeriğinin %20.0-26.7, ham kül içeriğinin %3.77-4.86, toplam karbonhidrat içeriğinin %23.5-33.2, yağda çözünabilir lipid içeriğinin de %34.49-38.72 arasında olduğu ifade edilmiştir (Takruri ve Dameh, 1998; Salma ve ark., 2007). Bu konuda yapılan araştırmalarda çörek otunun besin madde içerikleriyle ilgili olarak değişik sonuçlar alınmıştır. Yapılan çalışmalarda çörek otunun %20.85 ham protein, %38.20 ham yağ, %4.64 nem, %4.37 ham kül, %7.94 ham selüloz, %31.94 düzeyinde toplam karbonhidrat içerdiği, potasyum, fosfor, sodyum ve demirin yüksek düzeyde bulunduğu, buna karşılık çinko, kalsiyum, magnezyum, manganez ile bakırın düşük düzeylerde bulunduğu, en önemlisi de kurşun, kadmiyum ile arseniğin tohumlarda bulunmadığı tespit edilmiştir (Saleh-Al-Jassir, 1992; Sultan ve ark., 2009). Soliman ve ark., (1999)'un çörek otunun besin madde içeriği ile ilgili bulguları Çizelge 1'de gösterilmiştir.



Çizelge 1. Çörek otunun besin madde içeriği (Soliman ve ark., 1999)

Kompozisyon	Ortalama
Kuru madde, %	94.29
Ham protein, %	23.80
Ham yağ, %	42.08
Ham selüloz, %	7.71
Ham kül, %	5.10
Kalsiyum, %	0.36
Fosfor, %	0.65
Sodyum, %	0.28
Magnezyum, %	0.25
Potasyum, %	0.79
Demir, mg/100 g	34.19
Çinko, mg/100 g	5.63
Bakır, mg/100 g	0.87

Çizelge 2. Çörek otu yağının fiziksel ve kimyasal ölçütleri ile yağ asit kompozisyonu (Sultan ve ark., 2009).

Fiziksel parametreler	Ortalama
CieLab renk değerleri	
L*	32.62±0.27
a*	2.25±0.14
b*	56.26±0.89
Kroma	56.30±0.79
Özgür ağırlık, g/cm <sup>3</sup>	0.923±0.001
Refraktiv indeksi	1.473±0.001
<b>Kimyasal parametreler</b>	
Serbest yağ asidi, %	0.670±0.032
POV (meq/kg)	5.703±0.032
TBA değeri (mg malonaldehit/kg yağ)	0.060±0.003
Iod değeri (g/100 g)	112.32±0.922
Asid değeri (mg KOH/g)	0.34±0.007
Sabunlaşma değeri	172.56±1.594
<b>Yağ asitleri, %</b>	
Miristik asit (14:0)	0.42±0.03
Palmitik asit (16:0)	12.07±0.87
Oleik Asit (18:1)	19.65±0.61
Linoleik Asit (18:2)	57.38±1.53
Linolenik Asit (18:3)	1.13±0.05
Araşidonik Asit (20:6)	0.33±0.06

Çörek otu esansiyel doymuş ve doymamış yağ asitlerini de içermektedir. Yapılan kimyasal analizler sonucunda çörek otunun esansiyel yağ asitleri, proteinler, karbonhidratlar, vitamin ve mineraller bakımından önemli bir kaynak olduğu bildirilmiştir (Durrani ve ark., 2007; Abbas ve Ahmed, 2010). Saleh-Al-Jassir (1992), çörek otunda linoleik ve oleik asidin en önemli doymamış yağ asidi olduğunu, palmitik asidin ise doymuş yağ asidi içerdiğini, glutamik asit, arginin ve aspartik asidin ise temel asitler olduğunu bildirmişlerdir.

Çörek otu yağı, solvent ekstrasyonu yoluyla elde edilmekte olup, çeşitli fiziksel ve kimyasal karakterler, yağ asit profilleri ve karotenoidler yönünden ele alınmaktadır. Çörek otu yağı içinde barındırdığı hoş kokulu yağlar, elementler, enzimler ve vitaminler gibi içerdiği yüzden fazla öğeden dolayı oldukça faydalıdır. İçinde Omega 3 ve Omega 6 ihtiva eden % 58 oranında temel yağ asidi vardır. Bunlar, bağışıklık sistemini alerji ve enfeksiyonlara karşı güçlendirip dengeleyerek kronik hastalıklara karşı koruma sağlayan prostaglandin E<sub>1</sub> oluşumu için gereklidir. Bu oluşum sağlıklı hücreleri virüslerden koruyup tümör oluşumunu engeller. Çörek otunun içermiş olduğu fiziksel ve kimyasal parametreler ile yağ asit kompozisyonu Çizelge 2’de gösterilmiştir (Sultan ve ark., 2009).

#### **Çörek Otunun Anti-Mikrobiyel Etkisi**

Çörek otunun antimikrobiyel etkili olduğuna dair çalışmalar incelendiğinde *Listeria monosistogenese* karşı antibakteriyel aktivite gösterdiği tespit edilmiştir (Nair ve ark., 2005; Salem, 2005). Yapılan çalışmalarda çörek otunun virüslerin yıkıcı etkisine karşılık normal hücreleri koruduğu ifade edilmiştir (Takruri ve Dameh, 1998; Durrani ve ark., 2007; Salma ve ark., 2007). Salman ve ark., (2005), çörek otu yağının koruyucu etki yaptığını ifade ederken; çörek otunun pek çok gram + bakteri ile bazı gram – bakterilere karşı oldukça iyi antimikrobiyel etki gösterdiği, en yüksek aktivitenin metisiline duyarlı *S. aureus*, *S. epidermidis*, Beta ve Alpha-haemolitik *Streptococci*, patojenik *Neisseriae*, *Haemophilus influenzae*, *Brucella melitensis* ve *Streptococcus faecalis* olduğu tespit edilmiştir (Bilal ve ark., 1996). Maraqa ve ark., (2007)’de hem çörek otu ekstraktının hem de yağının, kontamine olmuş materyalden oluşan aflatoksin üretimini baskı altına aldığını açıklamıştır.

Özkan ve ark., (2003), yaptıkları çalışmada çörek otu, rezene, defne, nane, mercan köşk otu, salamura otu, ada çayı, kekik türünden kokulu ot, siyah kekik ve kekik gibi Türkiye’de yetişen bitkilere ait esansiyel yağlarının %0.2–0.4–1.0–2.0 dozlarda çeşitli patojenik bakteriler üzerindeki antimikrobiyel etkisini araştırmışlardır. Araştırma sonunda esansiyel yağların besin maddelerinde antibakteriyel olarak kullanılabilceği, ancak bu konuda daha fazla araştırma yapılması gerektiği ifade edilmiştir.

#### **Çörek Otunun Toksik Etkisi**

Çörek otu tohumu çok düşük derecede hayvanlarda toksik etki göstermektedir (Ali ve Blunden, 2003). Ali ve Blunden (2003), çörek otu ekstraktının veya yağının karaciğer ve böbrek fonksiyonları üzerine olan etkisinin olumsuz olmadığını ifade etmiştir. Buna paralel olarak etlik piliçlerin yemlerine 20 ve 100 g/kg çörek otu tohumu katkısının büyümeyi olumsuz yönde etkilemediği bildirilirken (Al-Homidan ve ark., 2002), öldürücü olmayan maksimum dozun 500 mg/kg olduğu da ifade edilmiştir (Ozbek ve ark., 2004).

#### **Hayvanlarda Çörek Otunun Kullanımı**

Çörek otunun hayvanlarda kullanımına ilişkin literatürler tarandığında, daha çok etlik civciv ve piliçlerde, yumurtacı tavuklarda ve Japon bıldırcınlarında kullanımına dair bilgilere rastlanılmıştır. Bu nedenle bu derlemede sözü edilen hayvanlarda çörek otu kullanımının etkilerine bakılmıştır.

#### **Etlik Civciv ve Piliçlerde Çörek Otunun Kullanılması**

Etlik civciv ve piliçlerde yapılan çalışmalarda çörek otu ile yağının kullanım düzeyleri ile parametrelere olan etkileri konusunda tam bir birlik sağlanamamıştır. Halle ve ark., (1999), yaptıkları çalışmada etlik piliç yemlerine esansiyel yağ 100– 1000 ppm ve çörek otundan elde edilmiş yağ 1000–5000 ppm ilave ederek etlik piliçleri beslemenin yem tüketimi ve canlı ağırlık artışı üzerine etkilerini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda yeme ilave edilen esansiyel yağın yem tüketimini ve canlı ağırlık kazancını olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir. Ancak aynı denemeyi ikinci kez yaptıklarında aynı pozitif değerleri elde edememişlerdir. Buna paralel olarak Al-Homidan ve ark., (2002), karma yeme %10 düzeyinde katılan çörek otu tohumunun performans üzerine olumsuz bir etkisinin gözlenmediğini saptamıştır. Etlik piliç yemlerine antibiyotiğe ek olarak %1 düzeyinde çörek otu katkısı, diğer gruplara göre daha iyi sonuç verirken (Güler ve ark., 2006), Al-Beitawi ve El-Ghousein (2008), %1.5 düzeyinde öğütülmüş çörek otu ile

beslenen etlik piliçlerin canlı ağırlık, canlı ağırlık kazancı ile yemden yararlanma oranının daha iyi çıktığını ifade etmişlerdir. Etlik piliçlerin yemine 40 g/kg çörek otu katkısı en yüksek canlı ağırlık artışına yol açarken (El-Bagir ve ark., 2006; Durrani ve ark., 2007), yemden yararlanma oranı da iyileşmiştir (Abbas ve Ahmed, 2010). Afifi (2001), çörek otu katkısının daha yüksek yem tüketimine yol açtığını bildirirken; Abbas ve Ahmed (2010), %1 veya %2 düzeyinde çörek otu katkısının yem tüketimini azalttığını ifade etmiştir. Hermes ve ark., (2009), sıcaklık stresi altındaki etlik piliçlerin yemlerine yem katkı maddesi olarak çörek otu ve yağı katkısının etkilerini inceledikleri çalışmalarında %1.0 çörek otu tohumu veya %0.5 çörek otu yağı ile beslemenin etlik piliçlerin besi ölçütlerini iyileştirdiğini ifade etmiştir.

Yapılan bazı çalışmalarda da 40 g/kg düzeyinde çörek otu katkısının but ve göğüs eti ağırlığını artırdığı saptanmıştır (Siddig ve Abdelati, 2001; Al-Homidan ve ark., 2002). Durrani ve ark., (2007)'da çörek otu katkısının taşlık, bağırsak ve abdominal yağ ağırlıkları üzerine bir etkisinin olmadığını söylemişlerdir. Abaza ve ark., (2008), bazı doğal yem katkılarının büyüme dönemindeki civiv ve piliçlerdeki etkisini araştırdıkları çalışmalarında çörek otu yağı ile virginimiasin kullanımının abdominal yağ %'sini azalttığını, göğüs etindeki protein %'sinin çörek otu yağı katkılı grupta %21.33, çinko bacitrasin katkılı grupta %20.10, virginimiasin katkılı grupta da %20.67 olduğunu ifade etmiştir. Ashayerizadeh ve ark., (2009), çörek otu tohumu katkısının göğüs eti %'si, abdominal yağ %'si ile karkas %'sini istatistiki olarak etkilediğini ( $P<0.05$ ) bildirirken; but %'sinin uygulamalardan istatistiki olarak etkilenmediğini ifade etmiştir ( $P>0.05$ ). Majeed ve ark., (2010), karma yeme düşük düzeylerde çörek otu tohumu katkısının doza bağlı olarak yemden yararlanma oranı üzerine zararlı bir etki yaptığını bildirirken; but ağırlığı ile et:kemik oranının farklı düzeylerde çörek otu katkısından etkilendiğini buna karşılık göğüs eti ağırlığı ile baget ağırlığının uygulamalardan etkilenmediğini ifade etmişlerdir (Çizelge 3).

Toghyani ve ark., (2010) ise karma yeme 4 g/kg düzeyinde katılan çörek otu ile beslenen etlik piliçlerin iç organ ağırlıkları ile karkas ölçütlerinin uygulamalardan etkilenmediğini, buna karşılık 42. gündeki lenfoid organ ağırlıklarında bir artışın oluştuğunu ( $P<0.05$ ); fakat bağışıklıkla ilgili diğer ölçütlerin uygulamalardan etkilenmediğini ifade etmişlerdir

Çizelge 3. Farklı düzeylerde çörek otu tohumu katkısının besi ölçütleri ile karkas parametrelerine olan etkisi (Majeed ve ark., 2010)

Ölçütler		Çörek otu tohumu	katkısı,	%	SEM
<b>Besi ölçütleri</b>	<b>0.00</b>	<b>0.25</b>	<b>0.50</b>	<b>0.75</b>	
Başlangıç canlı ağırlığı, gr	51.0	50.9	50.9	51.5	6.27
Deneme sonu canlı ağırlığı, gr	2164	2064	2095	2026	56.5
Canlı ağırlık kazancı, gr	2113	2013	2044	1975	56.6
Yem tüketimi, gr	3952	3897	4013	3950	57.9
Yemden yararlanma oranı	1.87	1.94	1.96	2.00	0.06
<b>Karkas ölçütleri</b>	<b>0</b>	<b>0.25</b>	<b>0.50</b>	<b>0.75</b>	<b>SEM</b>
Göğüs eti ağırlığı, gr	207.00	216.00	215.00	207.00	10.4
But ağırlığı, gr	125.00 <sup>a*</sup>	117.00 <sup>a</sup>	142.00 <sup>b</sup>	125.00 <sup>a</sup>	5.8
Baget ağırlığı, gr	117.00	104.00	118.00	102.00	6.5
Et: Kemik oranı	4.88 <sup>a</sup>	5.54 <sup>b</sup>	4.22 <sup>c</sup>	4.77 <sup>a</sup>	0.21

\*Aynı satırda farklı harfle gösterilen değerler arasındaki fark önemlidir ( $P<0.05$ ).

#### Yumurtacı Tavuklarda Çörek Otunun Kullanılması

Yumurtacı tavuklarda çörek otu katkısının yumurta verimi, yumurta ağırlığı ile yemden yararlanma oranını artırdığına dair bilgiler yanında (El-Ghamry ve ark., 1997; El-Sheikh ve ark.,1998), karma yeme %3.0 düzeyinde çörek otu katkısının yumurta ağırlığını istatistiki olarak etkilediği ( $P<0.05$ ), buna karşılık yumurta verimi, yem tüketimi ile yemden yararlanma oranını etkilemediğine dair bilgilerde mevcuttur (Aydın ve ark., 2006). Çörek otu

katkısı yemden yararlanmayı istatistiki olarak etkilememiş (Aydın ve ark., 2008; Bölükbaşı ve ark., 2009), yemden yararlanma oranı gruplarda 1.47-1.81 arasında değerler olarak istatistiki yönden önemli bulunmuştur (Yagoub ve ark., 2010), Çörek otu katkısı yumurtacı tavuklarda performans ölçütleri üzerine değişik şekillerde etki etmiştir. Akhtar ve ark., (2003), çörek otu katkısının canlı ağırlığı azalttığını, bunun sebebinin ise yumurtacı tavuklarda vücut ağırlığı ile yumurta üretiminin negatif bir korelasyon içinde olması olduğunu bildirmiştir. Buna karşılık Aydın ve ark., (2008), karma yeme çörek otu katkısının canlı ağırlığı negatif etkilemediğini tespit etmiştir.

Çörek otu katkısı yumurta verimini artırdığı gibi (El-Sheikh ve ark., 1998; Nasır ve ark., 2005; Aydın ve ark., 2008); düşürmekte (El-Bagir ve ark., 2006) veya etkilememektedir (Yalcin ve ark., 2009). Farklı düzeylerde (%1.0, 2.0 ve 3.0) katılan çörek otunun yumurta verim ölçütleri ile yumurta kabuk kalitesini pozitif yönden etkilediği Aydın ve ark., (2008) tarafından belirtilmiştir (Çizelge 4).

Çörek otu katkısı serum kolesterol düzeyi ile yumurta sarısı kolesterol düzeyini düşürmektedir. Bu konuda yapılan bir çok araştırma bu bulguları destekler niteliktedir (Akhtar ve ark., 2003; El Bagir ve ark., 2006; Aydın ve ark., 2008; Yalcin ve ark., 2009). Çörek otunun yumurta sarısının kolesterol düzeyini niçin düşürdüğüne ait mekanizma şimdilik bilinmemektedir. Buna rağmen, yumurta sarısı kolesterol düzeyindeki azalmanın, karaciğerdeki kolesterol sentezinin azalmasına bağlı olduğu da bilinmektedir.

Bölükbaşı ve ark., (2009), insan sağlığı için önem arz eden n-3 yağ asitleri düzeyini artırması ve n-6/n-3 oranını ise düşürmesinden dolayı yumurta tavuğu rasyonlarına 3.5 ml/kg çörek otu yağı kullanılmasını önermektedir. Yagoub ve ark., (2010), yumurta ağırlığı, yumurta şekil indeksi, albumen yüksekliği, haugh ünitesi, yumurta kabuk kalınlığı ile yumurta sarısı renginin çörek otu ve/veya pelin yaprakları katkısından istatistiki olarak etkilenmediğini bildirmişlerdir (P>0.05).

Çizelge 4. Farklı düzeylerde çörek otu katkısının yumurta ölçütlerine etkisi (Aydın ve ark., 2008)

Ölçütler	Çörek Otu			
	0	1	2	3
Yumurta Ağırlığı, g	52.93±0.41 <sup>b*</sup>	55.07±0.98 <sup>ab</sup>	53.91±0.87 <sup>ab</sup>	56.10±0.74 <sup>a</sup>
Yumurta Sarı Ağırlığı, g/yumurta	12.49±0.33 <sup>b</sup>	13.76±0.31 <sup>a</sup>	13.59±0.23 <sup>a</sup>	13.39±0.24 <sup>a</sup>
Ak Ağırlığı, g/yumurta	33.32±0.33	34.21±0.78	33.16±0.68	35.39±0.53
Yumurta Ağırlığı, g/yumurta	7.12±0.15	7.10±0.11	7.16±0.19	7.32±0.22
Yumurta Sarısı, %	23.60±0.56 <sup>b</sup>	24.99±0.37 <sup>ab</sup>	25.21±0.45 <sup>a</sup>	23.87±0.40 <sup>ab</sup>
Yumurta Akı, %	62.95±0.59	62.12±0.40	61.51±0.40	63.08±0.38
Yumurta Kabuğu, %	13.45±0.24	12.89±0.30	13.28±0.27	13.05±0.33
Yumurta Kabuk Kalınlığı, mm/100	0.34±0.01 <sup>b</sup>	0.34±0.01 <sup>b</sup>	0.36±0.01 <sup>a</sup>	0.38±0.01 <sup>a</sup>
Yumurta Kabuk Dayanıklılığı, kg/cm <sup>2</sup>	1.51±0.19 <sup>b</sup>	1.86±0.23 <sup>ab</sup>	1.68±0.16 <sup>ab</sup>	1.95±0.15 <sup>a</sup>

\*P<0.05; Aynı satırda farklı harf ile gösterilen değerler farklı bulunmuştur.

#### Japon Bildircinlarında Çörek Otunun Kullanılması

Çörek otunun Japon bildircinlerinde kullanımına dair az sayıda çalışmaya rastlanılmıştır. Bu konuda yapılan bir çalışmada Abou-Egla ve ark., (2000), soya küspesi yerine karma yeme farklı düzeylerde çörek otu katkısının etkilerini incelemişlerdir. Araştırmacılar soya küspesinin yerine % 5 düzeyinde çörek otu katkısının canlı ağırlık artışı ile yemden yararlanma oranını iyileştirdiğini bildirirken; %20'nin üzerinde katılmasının yem tüketimi üzerinde bir etkisinin olmadığını, %40'ın üzerinde katılmasının ise canlı ağırlık kazancını azalttığını saptamışlardır.

Abd El-Latif ve ark., (2002), %0.1 düzeyindeki çörek otu katkısının canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı ile yemden yararlanma oranını iyileştirdiğini tespit etmişlerdir. Abdel-Hady ve ark., (2009), büyütme dönemindeki Japon bildircinlerinin karma yemlerine soya küspesi yerine farklı düzeylerde (%4.0, 8.0, 16.0 ve 32.0) çörek otu katkısının etkilerini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda %8.0 düzeyinde çörek otu katkısının büyütme dönemindeki Japon bildircinlerinin performansını olumsuz etkilemeden başarıyla kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

**Sonuç**

Çörek otu, kanatlı beslemeye getireceği çeşitli avantajlar nedeniyle doğal büyütme düzenleyicisi olarak kullanılabilir. Bundan sonraki yapılacak araştırmalarda daha kapsamlı araştırmalar yapılmasının uygun olacağı düşünülmektedir.

**Kaynaklar**

- Abaza, I.M., Shehata, M.A., Shoieb, M.S., and Hassan, I.I. 2008. Evaluation of some natural feed additive in growing chicks diets. *Int. J. Poult. Sci.* 7 (9): 872-879.
- Abbas, T.E. and Ahmed, M.E. 2010. The use of black cumin in poultry diets. *World's. Poult. Sci. J.* 66: 519-524.
- Abbas, T.E. and Ahmed, M.E. 2010. Effect of supplementation of *Nigella sativa* seeds to the broiler chicks' diet on the performance and carcass quality. *Int. J. Agric. Sci.* (unprinted).
- Abd El-Latif, S.A., Faten, A.I. and El-Kaiaty, A.M. 2002. Effect of feeding dietary thyme, black cumin, dianthus and fennel on productive and some metabolic responses of growing Japanese quail. *Egyptian. J. Poult. Sci.* 22: 106-125.
- Abdel-Hady, A.A., Abdel-Azeem, F.A., Abdel-Rafea, A.A. and Gamal, A.G. 2009. Effect of replacement of soybean meal protein by *Nigella sativa* meal protein on performance of growing Japanese quail. *Egypt. Poult. Sci.* 29 (I):407-422.
- Abou-Egla, E., Genedy, S.G.K., Abou-Zeid, A.E. and Zeweil, H.S. 2000. *Nigella sativa* seed oil meal as a non-traditional source of plant protein in Japanese quail diets. *Egyptian. J. Poult. Sci.* 21: 107-125.
- Abou El-Soud, S.B. 2000. Studies on some biological and immunological aspects in Japanese quail fed diets containing some *Nigella sativa* seeds preparations. *Egyptian. J. Poult. Sci.* 20: 757-776.
- Afifi, O.S. 2001. Effect of different levels of freshly crushed *Nigella sativa* seeds on performance, organ weights and blood constituents of broiler chicks reared under hot climatic conditions. *Egyptian. J. Poult. Sci.* 21: 567-583.
- Akhtar, M.S., Nasir, Z. and Abid, A. 2003. Effect of feeding powdered *Nigella sativa* L. on poultry egg production and their suitability for human consumption. *Veterinary Archives.* 73: 181-190.
- Al-Beitawi, N. and El-Ghousein, S.S. 2008. Effect of feeding different levels of *Nigella sativa* seeds (black cumin) on performance, blood constituents, and carcass characteristics of broiler chicks. *Int. J. Poult. Sci.* 7: 715-721.
- Al-Homidan, A., Al-Qarawi, A.A., Al-Waily, S.A and Adam S.E.I. 2002. Response of broiler chicks to dietary *Rhazya stricta* and *Nigella sativa*. *Br. Poult. Sci.* 43: 291-296.
- Ali, B.H and Blunden, G. 2003. Pharmacological and toxicological properties of *Nigella sativa*. *Phytotherapy. Research.* 17: 299-305.
- Anonymous, 2006. Ban on antibiotics as growth parameters in animal feed enters into effect: <http://www.europa.eu.int/rapid/pressReleasesAction.do?reference=IP/05/1687> and format.
- Ashayerizadeh, O., Dastar, B. and Shams Shargh, M. 2009. Use of garlic, black cumin seeds and wild mint in broiler chickens diets. *J. Anim. Vet. Adv.* 8 (9): 1860-1863.
- Aydın, R., Ozugur, A.K., Toprak, H.H.C., Kamalak, A. and Karaman, M. 2006. Effects of black seeds (*Nigella sativa* L.) supplementation on feed efficiency, egg yield parameters and shell quality in chickens. *Pakistan. J. Bio. Sci.* 9, 243-247.
- Aydın, R., Karaman, M., Cicek, T. and Yardibi, H. 2008. Black cumin (*Nigella sativa* L.) supplementation into the diet of the laying hen positively influences egg yield parameters, shell quality, and decreases egg cholesterol. *Poult. Sci.* 87: 2590-2595.
- Babaoğlu, M. 2008. Etlik piliçlerin beslenmesinde büyüme uyarıcı olarak kullanımı önerilen farklı timol ve karvakrol kaynaklarının biyoetkinliklerinin karşılaştırılması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni ABD, Yüksek Lisans Tezi, 83s, Adana.

- Bilal, N.E., Batouk, A., Abu-Eshy, S., Al-Ghamdi, B. and Al-Wabel, A.A. 1996. Antimicrobial effects of *Nigella sativa* on selected microorganisms. (Preliminary report). *J. Hepatology. Gastroenterology. and Infectious. Diseases.* 4: 105-111.
- Bölükbaşı, Ş.C., Erhan, M.K. and Ürüşan, H. 2009. Yumurtacı tavuk rasyonlarına geç dönemde çörek otu (*nigella sativa*) yağı ilavesinin performans ve yağ asidi kompozisyonu üzerine etkileri. *Namık Kemal. Univ. Zir. Fak. Derg.* 6 (3): 283-289.
- Durrani, F.R., Chand, N., Zaka, K., Sultan, A., Khattak, F.M. and Durrani, Z. 2007. Effect of different levels of feed added black seed on the performance of broiler chicks. *Pakistan. J. Biol. Sci.* 10: 4164-4167.
- El Bagir, N.M., Hama, A.Y., Hamed, R.M., El Rahim, A.G.A. and Beynen, A.C. 2006. Lipid composition of egg yolk and serum in laying hens fed diets containing black cumin (*Nigella sativa*). *Int. J. Poult. Sci.* 5: 574-578.
- El-Ghamry, A.A., Abdel-Samee, L.D. and Ibrahim, M. 1997. Effect of feeding black cumin (*Nigella sativa*) meal and rice polishing at different levels on the laying performance and some blood plasma constituents. *Egyptian. J. Nut. and Feeds.* 1: 311-320.
- El-Sheikh, A.M.A., Amin, A.E. and Abdelati, K. 1998. The effect of feeding different levels of *Nigella sativa* seeds on layer performance and egg quality characteristics. *Sudan. J. Vet. Sci. Anim. Husbandry.* 37: 121-128.
- Guler, T., Dalkilic, B., Ertas, O.N. and Ciftci, M. 2006. The effect of dietary black cumin seeds (*Nigella sativa* L.) on the performance of broilers. *Asian. Australian. J. Anim. Sci.* 19: 425-430.
- Guler, T., Ertas, O.N., Kızıl, M., Dalkilic, B. and Ciftci, M., 2007. Effect of dietary supplemental black cumin seeds on antioxidant activity in broilers. *Medycyna. Wet.* 63 (9): 1060-1063.
- Halle, I., Thomann, R., Flachowsky, G., Schubert, R., Flachowsky, G., Bitsch, R. and Jahreis, G. 1999. Effect of ethereal (essential) oil and oilseed on the growth of broilers. *Vitamine und Zusatzstoffe in der Ernährung von Mensch und Tier: 7. Symposium Jena-Thuringen, Germany.*
- Hermes, I.H., Faten, A.M.A., Ibrahim, K.A. and El-Nesr, S.S. 2009. Effect of dietary *Nigella sativa* l. on productive performance and nutrients utilization of broiler chicks raised under summer conditions of Egypt. *Egypt. Poult. Sci.* 29 (1): 145-172.
- Majeed, L.H.A., Abdelati, K.A., El Bagir, N.M., Alhaidary, A., Mohamed, H.E. and Beynen, A.C. 2010. Performance of broiler chickens fed diets containing low inclusion levels of black cumin seed. *J. Anim. Vet. Adv.* 9 (21): 2725-2728.
- Maraqa, A., Al-Sharoha, N.F., Farah, H., Elbjeirami, W.M., Shakya, A.K. and Sallal, A.J. 2007. Effect of *Nigella sativa* extract and oil on Aflatoxin production by *Aspergillus flavus*. *Turkish. J. Biology.* 31: 155-159.
- Nair, M.K.M., Vasudevan, P. and Venkitanarayanan, K. 2005. Antibacterial effect of black seed on *Listeria monocytogenes*. *Food. Control.* 16: 395-398.
- Nasır, Z., Abid, A.R., Hayat, Z. and Shakoor, H.I. 2005. Effect of kalongi (*Nigella sativa*) seeds on egg production and quality in white Leghorn layers. *J. Anim. Plant. Sci.* 15: 22-24.
- Nasır, Z. and Grashorn, M.A. 2006. Use of black cumin (*nigella sativa* linn.) as alternative to antibiotics in poultry diets. *Tagung Schweine und Geflügelernährung, [Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle, Germany, 28-30 November 2006.](#)*
- Ozbek, H., Ozturk, M., Ozturk, A., Ceylan, E. and Yener, Z. 2004. Determination of lethal doses of volatile and fixed oils of several plants. *Eastern. J. Medicine.* 9: 4-6.
- Özkan, G., Sağdıç, O. and Özcan, M. 2003. Inhibition of pathogenic bacteria by essential oils at different concentrations. *Food. Sci. Tech. Inter.* 9 (2): 85-88.
- Özmen, A., Basbülbül, G. and Aydın, T. 2007. Antimitotic and antibacterial effects of the *Nigella sativa* L. seed. *Caryologia.* 60 (3): 270-272.
- Saleh-Al-Jassir, M. 1992. Chemical composition and microflora of black cumin (*Nigella sativa* L.) seeds growing in Saudi Arabia. *J. Food. Chemistry.* 45: 239-242.

- Salem, M.L. 2005. Immunomodulatory and therapeutic properties of the *Nigella sativa* L. seed. *Int. Immunopharmacology*. 5: 1749-1770.
- Salma, C.R., Souhail, B., Basma, H., Christophe, B., Cloude, D. and Hamadi, A. 2007. *Nigella sativa* L.: Chemical composition and physiochemical characteristics of lipid fraction. *J. Food. Chemistry*. 101: 673-681.
- Salman, M.T., Khan, R.A. and Shukla, I. 2005. Antimicrobial activity of *Nigella sativa* oil against *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa* obtained from clinical specimens. 38th Annual Conference of Indian Pharmacological Society, Chennai, India.
- Siddig, R.M. and Abdelati, K. 2001. Effect of dietary vitamin A and *Nigella sativa* on broiler performance. *Proceedings of the 10th International Conference of the Association of Institution for Tropical Veterinary Medicine Livestock, Community and Environment, Copenhagen, Denmark*.
- Soliman, A.Z.M., Ghazalah, A.A., El-Samra, S., Atta, A.M. and Abdo, Z.M.A. 1999. The synergistic effect of either black seeds or garlic with fat on broiler performance and immunity. *Egypt. J. Nutr and Feeds*. 2: 603-620.
- Sultan, M.T., Butt, M.S., Anjum, F.M., Jamil, A., Akhtar, S. and Nasir, M. 2009. Nutritional profile of indigenous cultivar of black cumin seeds and antioxidant potential of its fixed and essential oil. *Pak. J. Bot.* 41 (3): 1321-1330.
- Takruri, H.M.H. and Dameh, M.E.F. 1998. Study of the nutritional value of black cumin seeds (*N. sativa* L). *J. Food. Agric. Sci.* 76: 404-410.
- Toghyani, M., Toghyani, M.A., Gheisari, G., Ghalamkari, G. and Mohammadrezaei, M. 2010. Growth performance, serum biochemistry and blood hematology of broiler chicks fed different levels of black seed (*Nigella sativa*) and peppermint (*Mentha piperita*). *Livestock. Sci.* 129, 173-178.
- Yagoub, B.A, Amin, A.E., El Bagir, N.M., Alhaidary, A., Mohamed, H.E. and Beynen, A.C. 2010. Egg yield and quality in laying hens fed diets containing black cumin seed and/or White Wormwood leaves. *J. Anim. Vet. Adv.* 9 (20): 2600-2603.
- Yalcin, S., Yalcin, S., Erol, H., Bugdayci, K.E., Ozsoy, B. and Cakir, S. 2009. Effects of dietary black cumin seed on performance, egg traits, egg cholesterol content and egg yolk fatty acid composition in laying hens. *J. Sci. Food. Agric.* 89: 1737-1742.



## Kanatlılarda Bağırsak Sağlığını Etkileyen Faktörler

Hüseyin Çayan\*<sup>1</sup>, Aydın Altop<sup>1</sup>, Güray Erener<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, 55139, SAMSUN

\*e-posta: h.cayan-gs@hotmail.com

### Özet

Sindirim sistemi, kanatlı dokuları arasında seçici geçirgen duvar olarak rol oynamakta ve vücutta korunmasız en geniş yüzeye sahip olup sık sık potansiyel zararlı maddelere maruz kalmaktadır. Bu duvar fiziksel, kimyasal, immünolojik ve mikrobiyolojik bileşenlerin dengesinden oluşur. Rasyon ve enfeksiyon hastalık ajanlarıyla ilgili çeşitli faktörler kanatlı bağırsağındaki bu bileşenler arasındaki hassas dengeyi olumsuz etkileyebilir ve sonuçta bağırsak sağlığında aksaklıklar ortaya çıkabilmektedir.

Bağırsak sağlığı bozulduğunda; normalde kas gelişimi için kullanılan protein, hasar görmüş olan bağırsak dokusunun onarılması için kullanılır. Bu durum, büyüme ve yemde yararlanma üzerinde olumsuz etki oluşturur. Hasarlı bir sindirim kanalı doğal savunma gücünü azaltır ve büyümenin azalmasına neden olur. Bu nedenle, sindirim kanalı sağlığı, kanatlı performansı ve karlılığında birincil öneme sahiptir.

İşte bu derlemede, kanatlıların bağırsak gelişimi ve bu gelişim üzerine beslemenin etkisi ile bağırsak sağlığını etkileyen faktörler hakkında bilgiler verilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Bağırsak sağlığı, besleme, bağırsak gelişimi, nekrotik enteritis, koksidioz

### Factors Affecting Intestinal Health in Poultry

#### Abstract

The gastrointestinal tract acts as a selective wall between the tissues of the bird and has the most extensive exposed surface in the body, so is constantly exposed to a wide variety of potentially harmful substances. This wall consists of physical, chemical, immunological, and microbiological components of balance. A wide range of factors associated with diet and infectious disease agents can negatively affect the delicate balance among the components of the chicken gut and, as a result, some problems may occur in intestinal health.

Protein which normally using for the muscle development, used to the repair of damaged intestinal tissue when the intestinal healt sours. This situation creates a negative impact on growth amd feed utilization. A damaged digestive tract reduces the naturel defense power and cause decrease at growth. Therefore, intestinal health has primary importance in poultry performance and profitability.

In this study some information on gut development of poultry and affect of feeding on this development with factors affecting the health of instentine given.

**Key words:** İntestinal health, nutrition, guts development, necrotic enteritis, coccidiosis

#### Giriş

Değişen dünyanın insan merkezli bir yaşamı öngörüyor olması, bununla birlikte kaliteli ve sağlıklı besin maddelerine ihtiyacın artan nüfusa bağlı olarak katlanarak artması, kıt kaynakların daha etkin değerlendirme zorunluluğunu ortaya çıkarmıştır. Giderek artan nüfusunun talebini karşılayacak düzeyde üretimin sağlanması ve insanlığın karşı karşıya olduğu protein açlığı sorunun çözümü noktasında en etkin sektör kanatlı yetiştiriciliğidir (Akkaya,2007).

Hayvansal protein kaynağı olarak önemli bir potansiyele sahip olan kanatlıların sindirim sistemi vücutta korunmasız en geniş yüzeye sahiptir ve sık sık çeşitli potansiyel zararlı maddelere maruz kalmaktadır. Sindirim



sistemi kanatlı dokuları arasında ve luminal çevrede seçici geçirgen duvar olarak rol oynamaktadır. Bu duvar fiziksel, kimyasal, immünolojik ve mikrobiyolojik bileşenlerden oluşur. Rasyon ve enfeksiyon hastalık ajanlarıyla ilgili çeşitli faktörler kanatlı bağırsağındaki bileşenler arasındaki hassas dengeyi olumsuz etkileyebilir ve bunun sonucunda kanatlıların bağırsak sağlığında aksaklıklar ortaya çıkabilmektedir (Yegani ve Korver,2008).

Kanatlılarda tam bir bağırsak sağlığı söz konusu olduğunda; sindirim kanalı fonksiyonları, besinlerin sindirimi ve emilimi için maksimal uygunluğu sağlamış olup; böylece büyüme için gereken maksimum enerji elde edilmiş olur. Ancak, bağırsak sağlığı bozulduğunda; normalde kas gelişimi için kullanılan protein, hasar görmüş olan bağırsak dokusunun onarılması için kullanılır. Bu durum, büyüme ve yemde yararlanma üzerinde olumsuz etki oluşturur. İyi durumda olmayan, hasarlı bir sindirim kanalı, aynı zamanda kanatlıların doğal savunma gücünü azaltır ve patojenlere kapı açarak büyümenin gerilemesine neden olur. Bu nedenle, sindirim kanalı sağlığı, kanatlı performansı ve karlılığında büyük öneme sahiptir (Yılmaz,2007).

### **Sindirim Sisteminin Gelişimi**

Kanatlı hayvanların sindirim sistemi embriyonik dönemde anatomik olarak oluşur ve yumurtadan çıktıktan sonra beslemenin etkisiyle de meydana gelen morfolojik ve fizyolojik değişiklikler sonucunda fonksiyonellik kazanır. Kuluçkanın 3. gününden itibaren mezoderm tabakasıyla çevrili olan endoderm tabakasından ön, orta ve arka bağırsak olmak üzere üç kısımdan ibaret bir bağırsak kanalı oluşmaktadır. Oluşan bu bağırsak kanalından embriyonik gelişimin ileri safhalarında sindirim sistemi organları ile bir kısım solunum sistemi organları şekillenir. Ön bağırsak kısmından yemek borusu, akciğerler ile mide; orta bağırsak kısmından ince bağırsak ve arka bağırsak kısmından kalın bağırsak oluşur. Kuluçkanın 13-17. günleri arasında ince bağırsak belirginleşir. Nispi bağırsak ağırlığı, kuluçkanın 17. gününde % 1 iken son üç gün hızlı artar ve çıkışta % 3.5' a yükselir (Smith ve ark.,2000).

Kanatlı hayvanlarda, sindirim sisteminin gelişimi hem canlı ağırlığa hem de büyüme hızına bağlıdır. Uni ve ark. (1995), hafif hattın civcivlerinde (Lohman) ortalama ince bağırsak uzunluğunun ağır hattın civcivlerinininkinin (Arbor Acres) % 70' i kadar olduğunu ve bu durumun ağır hatlarda büyüme hızının daha yüksek ve yem tüketiminin daha fazla olması ile ilişkili olabileceğini bildirmişlerdir.

### **Erken Beslemenin Bağırsak Gelişimi Üzerine Etkisi**

Sindirim sistemi organlarının gelişimi, genetik yapının yanı sıra kanatlı hayvanın yaşı ve alınan besin maddeleriyle de (karbonhidrat, yağ, protein, yem katkı maddeleri) doğrudan ilişkilidir. Kuluçkadan çıktıktan sonra kanatlılarda bağırsak gelişimini etkileyen en önemli faktör erken beslemedir. Erken besleme ile canlı ağırlık, göğüs kası büyüklüğü, bağırsak gelişimi ve emilim kapasitesi artırılmaktadır.

Erken besleme uygulanmayan hindi palazlarında, canlı ağırlık artışının gerilediği ve plazma T3 konsantrasyonunun düşmesi nedeniyle bağırsaklarda villus ve enterosit çoğalmasının tamamlanamadığı belirlenmiştir (Noy ve ark., 2001).

Saki (2005)'ye göre, kuluçkadan çıkan etlik civcivlerde yem tüketiminin ilk 24 saat içinde başlaması performansı iyileştirmektedir.

Kanatlılarda erken beslemenin bağırsak gelişimi üzerine yapılan çalışmalarda; erken beslenen civcivlerin sadece su alanlara kıyasla pazar çağında % 8-10 daha ağır ve göğüs kası oranının da % 4-10 daha fazla olduğu gözlenmiştir (Çelik ve Açıkgöz, 2006).

### **Kanatlılarda Bağırsak Sağlığını Etkileyen Faktörler**

Kanatlıların yediği yemler besin maddelerini, besin olmayan maddeleri, yararlı ve zararlı organizmaları içerebilir. Başka bir deyişle, kanatlıların sindirim sistemi patojenlere maruz kalmanın potansiyel yeridir. Lümen normal olarak yemleri ve onun bileşenlerini, kalıcı ve geçici mikrobiyel popülasyonları, dış kaynaklı besinleri ve sindirim sistemi salgılarını içerir. Lümen, rasyonun zarar verici bileşenlerinin bağırsaklardan geçişini engellerken, yararlı olan besinlerinde seçilerek bağırsak duvarlarını geçmesi için izin vermektedir (Yegani ve Korver, 2008).

Bağırsak sağlığını etkileyen faktörleri; rasyon ve bulaşıcı ajanlar olmak üzere iki ana başlık altında toplamak mümkündür.

### **Rasyon**

#### ***Nişasta Yapısında Olmayan Polisakkaritler***

Bitkisel yem kaynaklarındaki karbonhidratlar basit şekerler, depo polisakkaritleri ve hücre duvarı polisakkaritleri olmak üzere 3 gruba ayrılırlar. Hücre duvarı polisakkaritleri aynı zamanda nişasta yapısında olmayan polisakkaritler (NOP) olarak da bilinmektedir. NOP'ler fiziksel ve kimyasal yapı bakımından oldukça kompleks bileşikler olup selüloz, hemiselüloz, pektinler ve oligasakkaritler bu grup içinde almaktadır (Hygheabert ve De Grote, 1995).

Karbonhidratlar, kanatlı hayvanların beslenmesinde en önemli enerji kaynaklarıdır. Buğday, arpa, yulaf ve çavdar gibi enerji kaynağı buğdaygil dane yemleri  $\beta$ -glukanlar ve pentozanlarca zengindir. Kanatlı hayvanlar sindirim sistemlerinde NOP'leri parçalayan enzimleri salgılayamamaktadırlar. Dolayısıyla, bu bileşikler, kanatlı hayvanlarca enzimatik olarak parçalanamamakta, anti-besleme faktörü özelliği göstermekte ve performansı olumsuz etkilemektedir (Kırkpınar ve Açıköz, 2003)

NOP'ler bağırsak içeriğinin viskozitesini artıran, sindirilebilirliği ve diğer besin maddelerinden yararlanmayı azaltan önemli anti besinsel faktörler olarak bilinmektedir. Bu nedenle nişasta yapısında olmayan polisakkaritlerce zengin yemlerin etlik piliç karma yemlerine dahil edilmesi durumunda nemli ve yapışkan özellikte dışkı atılmakta ve altlık koşulları kötüleşmektedir. Bunun sonucu olarak sağlık ve manejanla ilgili bazı problemler ortaya çıkabilmektedir (Yaprak ve Kırkpınar, 2003).

Yemde % 80 düzeyinde çavdar bulunan etlik piliçlerin bağırsak villusları ve mukoz membranı ciddi şekilde zarar görmekte ve doku ağırlıkları artmaktadır (Çelik ve Açıköz, 2006).

Langhout (1999), %3 suda çözünebilir NOP içeren yemle beslenen etlik piliçlerde bağırsaklardaki villus uzunluğunun önemli düzeyde azaldığını, kadeh (goblet) hücre sayısında ise artış olduğunu tespit etmiştir.

#### ***Fiziksel Tekstür ve Yemin Formu***

Yem bileşenlerindeki tahılların fiziksel formu sindirim sisteminin morfolojik ve fizyolojik karakterlerini etkileyebilir. Çok ince toz yem ve daha kalın toz yem birbirleriyle karşılaştırıldığında nekrotik enteritisle ilgili ölüm oranlarının artığı gözlemlenmiştir. Branton ve arkadaşları (1987), çekiçli değirmenden alınan toz buğday (ince toz) kullandıklarında ölüm oranının % 28.9 oranında arttığını, fakat yuvarlak değirmenlerden elde edilen toz buğdayın (kaba toz) rasyonda kullanımı ile ölüm oranlarının % 18.1 ile sonuçlandığını gözlemlenmişlerdir.

Etlik piliçlerin bütün buğdayla beslenmeleri sonucunda kanatlıların bağırsak sisteminde *Salmonella Typhimurium* ve *Clostridium perfringens* gibi zararlı bakteri sayısını azaltmıştır. Rasyonda bütün buğday kullanımının bazı çalışmalarda yemden yararlanma etkinliğini artırırken (Plavnik ve ark., 2002), bazılarında yemden yararlanma etkinliği üzerine pozitif bir etkisinin olduğu bulunamamıştır (Svihus ve ark., 2004).

Etlik piliçlerin pelet rasyonlarında tüm dane kullanımı proventrikulusun sindirim sistemi içindeki payını, öğütülmüş buğday ve arpa (enzim ilaveli) kullanımı ise ileum ağırlığını azaltmaktadır (Taylor ve Jones, 2004).

Etlik piliçlerde tüm dane buğday kullanımının taşlık ağırlığını artırdığı, karaciğer ağırlığını ise düşürdüğü belirlenmiştir. Taşlık ağırlığındaki artış sadece öğütmeyi iyileştirmekle kalmamakta ayrıca, içeriğin karışmasını ve enzimlere maruz kalmasını sağlayan gastrik refleksleri de artırmaktadır (Çelik ve Açıköz, 2006).

#### ***Bulaşıcı Ajanlar***

Bağırsak sistemi, kanatlılara çeşitli koruyucu mekanizmalar tarafından korumalık yaparken, vücut için dışarıdan sağlanan besinleri sağlayan mekanizmaları da içerir. Bağırsak hastalıklarının sebebi karışıktır; virüs kombinasyonları, bakteri, bulaşıcı ve bulaşıcı olmayan ajanlar hastalıklara sebep olmuş olabilir. Daha öncede belirtildiği gibi, sindirim sisteminin amacı yem hammaddelerini yaşama payı, büyüme ve üremede kullanmak, taşıma ve absorpsiyon için ana bileşenlerine parçalamaktır. Bu süreçteki fiziksel, kimyasal ya da biyolojik rahatsızlıklar bağırsak hastalıklarıyla sonuçlanabilir. Bağırsak sağlığını etkileyen bulaşıcı ajanlar; bakteriler, parazitler, virüsler ve toksinlerdir.

### *Bakteriler*

Bağırsak sisteminin alt tabakalarına zarar veren patojenik bakteriler kanatlı sürülerinde düşük yemden yararlanma etkinliği ve canlı ağırlık kazancında azalmalara sebep olabilirler. Bakteriye enfeksiyonların sebep olduğu daha şiddetli enterik zararlar hayvanları hastalıklara açık hale getirir ve bunun sonucunda da yüksek ölümlerle sonuçlanabilir (Yegani ve Korver, 2008)

### *Parazitler*

Parazitler, bir canlıya bağımlı olarak yaşayabilen ve üzerinde yaşadığı canlıya zarar veren mikroorganizmalardır. Ticari kümes hayvanlarını istila eden iç parazitlerin arasında, protozoalar yaygındır ve kanatlılarda orta ya da şiddetli hastalıklara sebep olurlar. Kapalı yetiştirilen ve yüksek yoğunluklu sürülerin koksidiyos gibi kısa ve direkt yaşamı etkileyen parazitik hastalıklara maruz kalmaları artar. *Histomonas meleagridi*'nin sebep olduğu Histomoniasis ya da kara leke birçok kanatlı familyasındaki kanatlıların karaciğerinde görülen paraziter bir hastalıktır ve hindiler çok hassas konukçularıdır. Bu hastalık hindilerde yüksek ölümlere sebep olurlar, bu oran bazen sürülerde %100 e yaklaşır. Tavuklarda yüksek hastalıklarla beraber ölümler % 10-20 arasında olabilir. Buna rağmen birçok salgın fark edilmeden geçebilir. Kara leke hastalık organizmaları konukçudan konukçuya dışkıdaki yumurtalardan çıkan *Heterakis gallinarum* kurtları ile taşınır. Histomoniasis yaraları hindilerde *Escherichia coli*'nin varlığından daha ziyade monospesifik bulaştırıcı olan *C. Perfringens*'in varlığında daha şiddetli olabilmektedir (McDougald, 2005).

### *Virüsler*

Virüsler mikroskobik taneciklerdir. Kanatlılar üzerine viral enfeksiyonların tipik etkileri günlük canlı ağırlık kazancını baskılamak, yem etkinliğini bozmak ve sürü homojenliğini azaltmaktır. Enterik viral enfeksiyonlar bütün yaş gruplarındaki kanatlılarda oluşabilir, fakat genç kanatlılarda daha baskın olma eğilimindedir. Bu enfeksiyonların sonucu genellikle yaşa, bulaşıklı kanatlıların bağışıklık durumuna, ilgili virüsün virülensi, diğer bulaşıcı ajanlar, besin maddeleri, yönetim uygulamaları ve çevre faktörleri gibi faktörlere bağlıdır (Yegani ve Korver, 2008).

### *Toksinler*

Toksinler, mikroorganizmaların salgıladıkları bir takım zehirli maddelerdir. Mikotoksinler en yaygın yem kaynaklı toksinler arasındadırlar ve enterik hastalıklara sebep olabilirler. Mikotoksinler, yem ve gıda maddelerinde mevcut çeşitli patojenik mantar türleri tarafından sentezlenen metabolizma ürünleri olup bunları yiyen hayvan ve insanlarda latent, akut, subakut veya kronik karakterde toksikasyonlara (mikotoksikozis) neden olan toksik maddelerdir (Aydın, 2011). Kümes hayvanları beslemesinde mikotoksinin varlığı, bozulan sağlık durumu yüzünden ekonomik kayıpların artması ve performans azalması gibi yaygın sebeplerden tanımlanmıştır.

Bugün bilinen 300'den fazla mikotoksin olmasına rağmen, bunlardan beş veya altı tanesi çok önemlidir. Önem derecesine göre sıralama ülke ve bölgelere göre farklılık göstermekle birlikte aflatoksinler, okratoksin A (OTA), fumonisinler, trikotesenler ve zearalenonun birinci derecede önemli mikotoksinler olduğu konusunda araştırmacılar görüş birliğine varmışlardır (Oruç, 2005).

### **Kanatlı Bağırsak Hastalıkları**

Sindirim ve emilim olayları için son derece önemli yere sahip olan bağırsaklarda, rasyon ve bulaşıcı ajanlar gibi çeşitli faktörlerden dolayı bağırsak sağlığında oluşabilecek en küçük bir anormallik sonucunda "nekrotik enteritis ve koksidiyozis" olmak üzere iki önemli bağırsak hastalığı ortaya çıkmaktadır

### **Nekrotik Enteritis**

Hastalık ilk kez 1961 yılında İngiltere’de Parish tarafından tanımlanmıştır. Nekrotik enteritis genç tavuk (15-35 günlük) ve hindilerde (25-40 günlük) ishal, bağırsaklarda nekrotik yangı ve ölüm ile karakterize olan enfeksiyöz bir hastalıktır. Hastalığın etmeni *Clostridium perfringens* adlı bir bakteridir. Etmen bakteri; gram pozitif, sporlu ve anaerobik bir bakteridir. Etken, çoğalabileceği ve yaşamını sürdürebileceği ortamlar olan insan ve hayvanların bağırsaklarında, yemde, dışkıda, toprakta ve altlıkta oldukça yaygın bir şekilde bulunmaktadır. Etmenin yaklaşık olarak 100 türü mevcuttur. Bunların 15 türü insanlar ve hayvanlar için patojendir. Hastalığın oluşmasını; bağışıklık sisteminin bozukluğu, yem, çevre faktörleri, bağırsak dejenerasyonları gibi çeşitli faktörler tetikleyebilmektedir (Mısıroğlu, 2007).

### **Koksidiyozis**

Koksidiyoz, kanatlı hayvan yetiştiriciliğinde en sık rastlanan ve kanlı ishal olarak da tanımlanan, ciddi ekonomik kayıplara yol açan protozoal bir hastalıktır. Koksidiyoz etmeni mikroorganizmalar, *Eimeria* cinsi tek hücreli protozoon parazitlerdir. Etlik piliçlerde hastalık yaptığı bilinen başlıca 9 *Eimeria* türü vardır. Bunlar, *E. tenella*, *E. necatrix*, *E. maxima*, *E. mivati*, *E. brunetti*, *E. acervulina*, *E. hagani*, *E. mitis* ve *E. praecox*’tur. Bunlardan *E. hagani*, *E. mitis* ve *E. Praecox* çok şiddetli lezyonlar meydana getirmezler. Diğer 6 tür ise genç kanatlılarda ekonomik sonuçları ağır olan ciddi kayıplara yol açarlar (Serin, 2006).

Kanatlılar; altlık, toprak, kontamine su veya yemdeki enfekte *Eimeria* oositlerini (yumurtaları) yutarak enfekte olurlar. Enfekte civcivler daha sonra dışkılarıyla altlığa oosit saçarak diğer civcivler için de enfeksiyon kaynağı oluştururlar. Aynı zamanda, oositler; ekipman, giysi, haşereler ve diğer hayvanlar tarafından mekanik olarak da kümese bulaştırılabilir. Yeni oluşan oositler sporlanana kadar enfektif (bulaştırıcı) özellik göstermezler. Uygun koşullarda sporlanma 1-2 gün sürer. Oositin oral yolla alınıp, enfeksiyonun başlangıcına yani klinik semptomların başlamasına kadar geçen süre 4-7 gündür. Hastalığın patojenitesi kanatlıların genetik yapısı, bağışıklık durumu, beslenme durumu ve koksidiyoz türüne göre değişiklik göstermektedir (Yılmaz,2007).

### **Sonuç**

Bağırsak sağlığının korunması ve devamı, modern kanatlı yetiştiriciliğinde yaşanan güncel problemlerden biridir. Bağırsak sağlığı, kanatlı performansından, hastalıklara ve karlılığa kadar her şeyi etkilemektedir.

Bağırsak sağlığı bozulduğunda, yemle alınan besin maddelerinden yeterince faydalanamamakta, birim yem maliyeti artmakta, performans kötüleşmekte, ölüm oranında artış meydana gelmekte ve sonuç olarak işletmeler ekonomik yönden büyük zararlara uğramaktadır. Bu nedenle karlı bir kanatlı hayvan yetiştiriciliği için bağırsak sağlığını etkileyen faktörleri iyi bilmek, bu faktörlerden olumsuzluk oluşturanları yok etmek ya da minimize etmek gerekmektedir.

### **Kaynaklar**

- Akkaya, B., 2007. Kocatepe’de Gördüklerim “Yumurta ve Yarın”. Veteriner Tavukçuluk Derneği Dergisi, 5(4):9-11.
- Aydın, N., 2007. Hayvan sağlığında mikotoksinler ve mikotoksikozisler. İnfeksiyon Dergisi,21(0):37-46.
- Branton, S. L., F. N. Reece, W. M. Hagler Jr., 1987. Influence of a wheat diet on mortality of broiler chickens associated with necrotic enteritis. Poult. Sci. 66:1326–1330.
- Çelik, L., Açıkgöz, Z.,2006. Kanatlı hayvanlarda sindirim sisteminin gelişimi ve besleme ile sindirim sisteminin gelişimi arasındaki ilişki. Hayvansal Üretim Dergisi, 47(2): 38-47.
- Hyghebert, G. ve De Groote, 1995. The effect of specific enzymes on the MEn-value and nutrient utilization of target feedstuff in broiler and layer diets. WPSA Proceedings, 10th European Symposium on Poultry Nutrition, October 15-19, Antalya, Türkiye.
- Kırkpınar, F., Açıkgöz, Z., 2003. Kanatlı hayvanlarda nişasta tabiatında olmayan polisakkaritlerin sindirim sistemi mikro florası üzerine etkileri. Hayvansal Üretim Dergisi,44(2): 20-28.

- Langhout, D.J., 1999. The role of the intestinal flora as affected by NSP in broiler. Proceedings 12 th European Symposium on Poultry Nutrition. Veldhoven, Hollanda, Ağustos 15-19, 203-212.
- McDougald, L. R. 2005. Blackhead disease (histomoniasis) in poultry: A critical review. Avian Dis. 49:462–476.
- Mısıroğlu, Ö.Z., 2007. Kanatlı sağlığı “Nekrotik Enteritis” . Vilsan Dergisi, Sayı:7, Eylül, 21-22.
- Noy, Y., A. Geyra and D. Sklan, 2001. The effect of early feeding on growth and small intestinal development in the posthatch poult. Poultry Science,80: 912-919.
- Oruç,H.,H., 2005. Mikotoksinler ve tanı yöntemleri. Uludag Univ. J. Fac. Vet. Med., 24 (2005), 1-2-3-4: 105-110
- Plavnik, I., B. Macovsky, and D. Sklan. 2002. Effect of feeding whole wheat on performance of broiler chickens. Anim. Feed Sci. Technol. 96:229–236.
- Saki, A., 2005. Effect of post-hatch feeding on broiler performance. International Journal of Poultry Science 4(1): 4-6.
- Serin, İ.S.,2006. Etlik civcivlerde koksidiyoz kontrolünde bitkisel ekstraktların kullanım olanakları, Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü,Adana, 92 s.
- Smith, D.M., Grasty ,R.C., Theodosiou, N.A., Tabin, C.J., Nascone-Yoder ,N.M., 2000. Evolutionary relationship between the amphibian, avian and mamalian stomach. Evolution & Development, 2 (6): 348-359.
- Svihus, B., E. Juvik, H. Hetland, and A. Kroghdahl. 2004. Causes for improvement in nutritive value of broiler chicken diets with whole wheat instead of ground wheat. Br. Poult. Sci. 45:55–60.
- Taylor, R. D., G.P.D. Jones, 2004. The incorporation of whole grain into pelleted broiler chicken diets. II. Gastrointestinal and digesta characteristics. British Poultry Science,45 (2): 237-246.
- Uni, Z., Noy, Y., Sklan, D., 1995. Posthatch changes in morphology and function of small intestines in heavy- and light-strain chicks. Poultry Science, 74:1622-1629
- Yaprak, Ç., Kırkpınar, F., 2003. Arpa temeline dayalı etlik piliç karma yemlerine ilave edilen enzim ve antibiyotiğin etkileri. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 40(2):57-64.
- Yegani,M., Korver,D.R., 2008. Factors affecting intestinal health in poultry. Poultry Science, 87, 2052–2063.
- Yılmaz, B.A., 2007. Barsak bütünlüğünün önemi korunma ve tedavi yöntemleri. Teknik Bülten II ,Mistav ilaç.



## Demir dikenli bitkisinin (*Tribulus terrestris L.*) biyokimyasal ve fizyolojik etkileri

Ahmet Şahin\*, Metin Duru

Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Hatay

\*e-posta: asahinmku@gmail.com Tel: +90 326 2455845, Faks: + 90 326 245 5832

### Özet

Demir dikenli bitkisi tek yıllık olup Türkiye yanında Çin, Japonya, Kore, Asya'nın batı ve Avrupa'nın güney kısımları ile Afrika kıtasının doğal florasında mevcut bir yabancı ottur. Bitkinin saponinler, flavonoidler ve alkaloidler, glikosidler, fitosteroidler gibi etken maddeleri içermesi kullanımı ile ilgili çalışmaların sayısını arttırmıştır. Demir dikenli bitki ekstraktlarının testosteron seviyesini arttırıcı, incebağırsak ağırlığını azaltıcı, civa zehirlenmesini önleyici, balıklarda cinsiyet dönüştürücü ve oksidatif stresi önleyici gibi özelliklere sahip olmaları yanında antiurolithiatic ve antimikrobiyal etkileri de vardır. Bu yüzden çiftlik hayvanlarının beslenmesinde demir dikenli bitkisinin yem katkısı olarak kullanılıp kullanılmayacağını belirlemek için detaylı çalışmalara gereksinim duyulmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Demir dikenli, testosteron, cinsiyet dönüşümü, yem katkısı

### Biochemical and physiological effects of Demir dikenli herb (*Tribulus terrestris L.*)

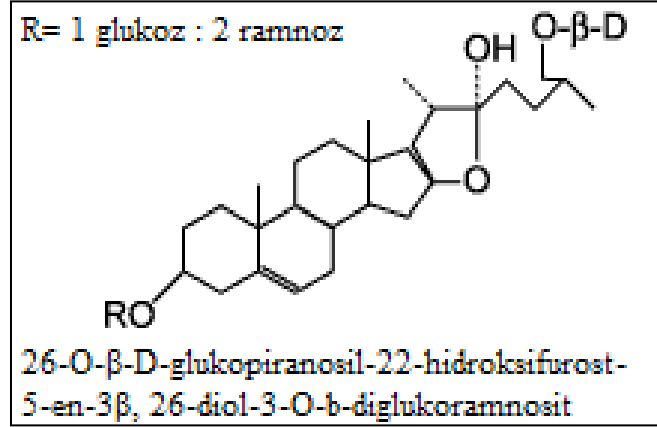
#### Abstract

Demir dikenli herb is a annual weed which is present in the natural flora of Turkey, China, Japan, Korea, western part of Asia, South parts of Europe and Africa continent. Its saponins, flavonoids, alkaloids, glycosides and phytosteroids contents have encouraged the studies going on. Demir dikenli have effects of increasing testosterone level, decreasing intestine weight, protection of mercury toxicity, sex reversal in fish and protecting oxidative stress beside antiurolithiatic and antimicrobial effects. Therefore, it needs detailed studies in order to determine whether Demir dikenli herb can be used in farm animal nutrition as feed additive or not.

**Key words:** Demir dikenli, testosterone, sex reversal, feed additive

#### Giriş

Demir dikenli (*Tribulus terrestris L.*) tek yıllık ve Avustralya kökenli bir bitki olup, Zygophyllaceae familyasından *Tribulus* cinsine bağlıdır. Demir dikenli Asya, Afrika ve Amerika'da da yetişmektedir. Familyanın yeryüzünde 24 cinsi ve yaklaşık olarak 275 türü bulunmaktadır. Ülkemizde ise 5 cinsi ve 6 türü bulunmaktadır. Demir dikenli bölgeye göre değişmekle birlikte çarık dikenli, çoban çökerten, demirleyen, demir bıtırağı ve deve çökerten isimleri ile de anılır (Anonim, 2010; Yeşil, 2010). Demir dikenli yapısında glikozit, alkaloid, reçine, tanen, azot, peroksidad, diastaz, flavonoidler, karbonhidratlar, protein, fruktoz, sukroz ve sterodial saponinler (çoğunlukla furostanol: protodioscin ve protogracilin) içerir (Ganzera ve ark., 2001; Mutlu, 2002; Anonim, 2009c; Yeşil, 2010). Yapılan son çalışmalarda demir dikenli bitkisinden 20'nin üzerinde saponin tanımlanmıştır. Steroidal saponinlerin vücuttaki DHEA (steroid hormon) seviyesini arttırarak testosteron seviyesini arttırdığı bilinmektedir (Adimoelja ve Ganesan, 1997; Ganesan ve ark., 2000). Doğal testosteronun ise anabolik (kas yapıcı) etkisi vardır (Berberoğlu, 2008; Anonim, 2009c). Testosteron ve diğer androjen hormonlar kaslarda protein sentezini arttırırlar (Özen, 1995). Bu bitkiden elde edilen ekstraktlar, insanlarda kas fonksiyonlarının artışında kullanılmakta ve ticari olarak yaklaşık 108 çeşit preparatı piyasada kas gücünü, vücut dayanıklılığını ve fiziksel performansı arttırmada destekleyici ürün olarak satılmaktadır (Anonim, 2009d; Yeşil, 2010).



Şekil 1. *Tribulus terrestris* L'nin aktif bileşeni protodioscin'in kimyasal yapısı



Şekil 2. Demir diken (*Tribulus terrestris* L.) (Anonim, 2011a;b)

Demir diken bitkisinin diğer özellikleri ise, kemikleri kalınlaştırması, güçlendirmesi ve karaciğer tarafından belirli hormonları üretmek için kullanılan temel yağ asitlerinin emilimini kolaylaştırmasıdır. Demir diken geleneksel tıpta, anti-inflamatuar (iltihap giderici), anti-artrit (eklem iltihabını giderici), bağışıklık sistemini güçlendirici, böbrek taşı önleyici ve kuvvet verici olarak kullanılmaktadır (Tan ve Culberson, 2003, Anonim, 2009c).

**Demir Dikeni (*Tribulus terrestris*) Bitkisinin Bileşenlerinin Belirlenmesi Yönelik Yapılan Çalışmalar**

Dinchev ve ark. (2008), Türkiye'nin Marmaris, Ankara, Ayvalık ve Yatağan bölgelerinden topladıkları demir dikeni (*Tribulus terrestris* L.) bitkisinin saponin içeriklerini belirlemişlerdir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Türkiye'de farklı bölgelerden toplanan Demir dikeni bitkisinin aktif saponin içerikleri ( $\mu\text{g/g}$ ) (Dinchev ve ark., 2008)

Saponinler	Protodioscin	Prototribestin	Pseudoprotodioscin	Dioscin	Tribestin	Tribulosin	Rutin
<b>Marmaris hirsutum</b>							
Toprak üstü kısım	3426.9	3948.4	40.9	129.2	286.1	0.3	170.3
Meyve	254.9	727	-	18.6	10.9	-	287.9
<b>Marmaris glabrous</b>							
Toprak üstü kısmı	3439.1	2710	92.2	66.1	84.0	10.2	84.0
Meyve	170.3	59.5	83.1	21.9	5.5	-	124.4
<b>Ankara</b>							
Toprak üstü kısım	10270.3	4989.1	748.7	93.4	68.9	17.4	349.1
Meyve	652.6	187.3	12.2	21.7	9.5	1.4	240.8
<b>Ayvalık hirsutum</b>							
Toprak üstü kısmı	3126.8	3698.2	30.7	111.9	131.7	2.2	524.6
<b>Yatağan glabrous</b>							
Toprak üstü kısmı	4649.2	3781.9	38.6	130.5	136.5	-	118.7



Çizelge 2. Demir diken bitkisinin yaprak ve meyvesinden Dem-LF sonrası n-hekzan ile çözülerek elde edilen süzütünün ve SbKSE sonrası diklorometan ile alınan ekstraktının bileşenleri (Umay, 2007)

Dem-LF sonrası		
RT (dakika)	Bileşenler	% dağılım
15.59	inosine	21.61
22.94	n-formylmorpholine	78.38
SbKSE sonrası		
RT (dakika)	Bileşenler	% dağılım
11.74	Camphor	2.90
15.32	Ethylmethylemaleimide	3.84
15.80	Carvone	3.11
16.96	Nonanoic acid	0.19
18.24	Carvacrol	2.40
18.70	p-Vinyguaiaicol	1.68
20.56	p-Eugenol	2.99
22.19	Vanilline	4.41
22.56	Methyleugenol	1.55
25.50	Veratral	0.38
25.72	Acetovanillone	0.85
27.42	2(4H)-Benzofuranone. 5.6.7.7a-tetrahydro-4.4.7a-trimethyl	12.94
29.24	6-azathymine	7.81
29.71	Acetovanillone	0.57
31.39	Elemicine	0.53
31.56	4-fluoro-1.2-xylene	1.98
31.67	Acetophenone	0.31
31.84	3-Oxo-â-ionol	1.08
31.96	Verbanone	0.98
32.40	Syringaldehyde	1.64
32.54	carvacrol	2.58
32.77	4-Oxo-â-ionone	0.73
33.43	â-Ionone epoxide	2.93
33.58	Hidroxy-â-ionone	3.25
35.41	Coniferol	7.88
36.89	Loliolide	23.82
38.01	Phenol. 4-methoxy-. acetate	3.22
38.65	Indole-3-aldehyde	1.60
47.66	Scopoletin	0.51

Umay (2007), demir diken bitkisinin uçucu yağ miktar ve bileşenlerini belirlemek amacıyla;

1. Clavenger cihazı ile yapılan hidrodestilasyon işlemi (HD),
2. Demleme yöntemi ile ekstraksiyon ve daha sonra liyofilizleme (su buharını yoğunlaştırarak buza dönüştüren cihaz) (Dem-LF) ve
3. Subkritik su ekstraksiyonu (SbKSE) olmak üzere üç farklı ekstraksiyon işlemi uygulamış ve her çalışmayı da 3 paralel olarak tekrarlamıştır.

Demir diken bitkisinden HD yöntemi ile uçucu yağ elde edememiş, Dem-LF ve SbKSE yöntemlerinden elde ettiği sonuçlar Çizelge 2’de verilmiştir.

### Demir Dikeni Bitkisi ile Hayvanlar Üzerinde Yapılan Çalışmalar

Gauthaman ve ark. (2002) kastre edilmiş ve edilmemiş ratlara distile su, kastre edilmiş ve normal ratlara 10 mg/kg (hafta/canlı ağırlık) sentetik testosteron hormonu (deri altı), kastre edilmiş ratlara ağız yolu ile 5 mg/kg (gün/canlı ağırlık) ticari kapsül demir dikeni (*Tribulus terrestris*) ekstraktı (TT, Sopharma, Bulgaristan) vermek suretiyle 5 grupta her bir grupta 8 hayvan olmak üzere toplam 40 hayvanda deneme yapmışlardır. Deneme sonunda kastre edilmiş hayvanlarda vücut ağırlığı, prostat ağırlığı ve intrakavernöz (erkeklik organının sertleşmesine neden olan silindirik şeklindeki oluşumlar) basıncın düştüğünü, testosteron hormonu ve demir dikeni verilen ratlarda ise, prostat ağırlığı, intrakavernöz basıncın ve seksüel davranışlarının arttığını, sonuç olarak demir dikeni bitkisinin afrodizyak etkisinden dolayı androjen miktarını arttırdığını bildirmişlerdir.

Gauthaman ve ark. (2003) ratlara 8 hafta boyunca ağızdan günlük 0, 2.5, 5 ve 10 mg/kg (canlı ağırlık/gün) düzeyinde verilen demir dikeni (*Tribulus terrestris*) ticari kapsülünün vücut ağırlığını kontrol grubuna göre sırasıyla % 9, 23 ve 18 oranında, seksüel davranışlarda ise 5 mg/kg'ın % 43, 10 mg/kg'ın % 26 oranında arttırdığını bildirmişlerdir.

Keçilere serbest yemleme şeklinde 56 gün boyunca verilen demir dikeni (*Tribulus terrestris*) bitkisinin zehirli etkisinin olduğu bildirilmiştir (Aslanı ve ark., 2004).

Duru (2005), her bir tekerrürde 17 hayvan olacak şekilde etlik civcivlerde 3 tekerrürde yürüttüğü denemede, ilk 21 gün boyunca etlik civciv yemlerine toz halinde 60 ve 120 ppm seviyesinde demir dikeni (*Tribulus terrestris*) ticari kapsül ekstraktı (Ultimate Nutrition) eklemiş ve 21. günden kesime kadar (41. gün) yemden çıkarmıştır. 21. ve 41. günde olmak üzere iki kere yapılan kesim sonuçlarına göre 41. gün yüksek doz demir dikeni grubunda göğüs ağırlığı düşmüş ( $P<0.05$ ), 21. gün düşük doz demir dikeni grubunda etteki yağ oranı yükselmiş ( $P<0.001$ ) ve 41. günde yüksek doz demir dikeni yağ ve su oranını arttırmıştır ( $P<0.05$ ). Büyüme performansında ise hiçbir önemli etkinin olmadığını bildirmiştir. Doz miktarlarının artırılması ile önemli sonuçların elde edilebileceği sonucuna varılmıştır.

Gauthaman ve Adaikan (2005), her grupta 12 şer olmak üzere 2 grup, toplam 24 erkek rattan oluşan deneme deseninde ilk gruba sadece saf su, diğer gruba ise 5 mg/kg (canlı ağırlık/gün) demir dikeni (*Tribulus terrestris*) ticari kapsül ekstraktı (TT, Sopharma, Bulgaristan) içeren saf suyu 8 hafta boyunca sunmuşlardır. Deneme sonunda demir dikeni grubunun androjen miktarının arttığını bildirmişlerdir.

Jagadeesan ve ark. (2005), 30 gün boyunca civa zehirlenmesine (oral yolla, ölümcül düzeyin altında) tabi tutulan farelerin (*Mus musculus*) bir grubuna civa zehirlenmesi öncesinde 15 gün boyunca, diğer grubuna ise civa zehirlenmesi sonrasında 15 gün boyunca metanolla ekstrakte edilmiş *Tribulus terrestris* vermişlerdir. Deneme sonunda öldürülen farelerin karaciğerleri zaman kayıp etmeden FT-IR analiz yöntemi ile ölçümlerini yapmışlar, sonuçta *Tribulus terrestris* verilen her iki grupta da civa zehirlenmelerinin kontrol grubuna göre iyileştiği gözlemlenmiştir.

Kistanova ve ark. (2005), 8 adet koçun yemine 40 gün boyunca 1.5 g/gün demir dikeni (*Tribulus terrestris*) ticari kapsül ekstraktı (Vemo Ltd, Bulgaristan) tozu eklemişlerdir. Deneme sonunda tüm hayvanların semen kalitelerinin arttığını, libidolarının yükseldiğini ve seksüel davranışlarda artış olduğunu gözlemlenmiştir.

Oludotun ve ark. (2006), ratlarda metanol ve su ile ekstrakte edilen demir dikeninin (*Tribulus terrestris*) kullanılması ile hipertansif ratların kan basınçlarını doza bağlı oranda düşürdüğünü, tüm dozlarda su ekstraktlarının metanol ekstraktlarına oranla daha güçlü etki gösterdiğini, metanol ekstraktının düşük dozda damar daraltıcı etki ortaya çıkartırken, yüksek dozlarda doza bağlı olarak belirgin şekillerde sıvı içiletim basıncını düşürdüğünü bildirmişlerdir. Sonuç olarak, demir dikeninin metanol ve su ekstraktlarının belirli düzeyde antihipertansif etkiye sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Amin ve ark. (2007), Streptozotosin (STZ) ile diyabetik yapılan farelerin *Tribulus terrestris* ekstresi (2 g/kg vücut ağırlığı) ile 30 gün boyunca tedavi edilmiş, deneme sonunda histopatolojik muayenede karaciğerde önemli derecede iyileşme görülmüş ve *Tribulus terrestris*'in koruyucu etkisinin oksidatif stresi engelleyerek yönetilebileceğini ileri sürmüşlerdir.

Çek ve ark. (2007a), toksik olmayan ve çevreye dost demir dikenini (*Tribulus terrestris*) bitkisinin lepestes (*Poecilia reticulata*) balıklarında cinsiyet değiştirici olup olmadığını araştırmışlardır. Ticari olarak, piyasada erkek lepestisler, dişi lepestelere göre daha çok rağbet görmektedir. 0, 0.05, 0.1 ve 0.15 g/l oranında ticari kapsül demir dikenini ekstraktı (Dietharmonie Medicinal Plants) içeren suya yeni doğan lepestes yavrularını bırakmışlar ve 2 ay boyunca yetiştirmişlerdir. Deneme sonunda 0.15 g demir dikenini içeren grup en yüksek erkek oranını sağlamış, (% 80,  $P<0.01$ ). 0.05 ve 0.1 grupları da kontrol grubuna göre yüksek oranda erkek oranı sağlamasına rağmen istatistiki olarak fark elde edilememiştir ( $P>0.05$ ). Tüm gruplarda yaşama gücü kontrol grubu ile aynı çıkarak demir dikeninin yaşama gücüne karşı olumsuz bir etkisi görülmemiştir. Tüm demir dikenini gruplarının büyüme hızının kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu bildirilmiştir. Sonuç olarak, lepestislerde demir dikeninin cinsiyet değiştirmede oldukça başarılı olduğu sonucuna varmışlardır.

Çek ve ark. (2007b), Amerikan zebra balıklarında (*Cichlasoma nigrofasciatum*) demir dikenini (*Tribulus terrestris*) ticari kapsül ekstraktını (Dietharmonie Medicinal Plants) cinsiyet değiştirici olup olmadığını test etmişlerdir. 0, 0.1, 0.2 ve 0.3 g/l demir dikenini içeren suya kuluçkadan yeni çıkan Amerikan zebra balıkları bırakmış ve 2 ay yetiştirmişlerdir. En yüksek erkek oranı % 87.23 ( $P<0.001$ ) ile 0.3 g/l grubu olmuş, diğer gruplar ise % 79 (0.1 g/l) ve % 85 (0.2 g/l) olarak belirlenmiştir ( $P<0.001$ ). Deneme sonunda balıkların yaşama gücünün % 88.57 ile % 90 arasında değiştiği bildirilmiştir. Demir dikeninin Amerikan zebra balıklarının yaşam gücünü olumsuz yönde etkilemediği, demir dikenini gruplarının büyüme hızının kontrol grubuna göre daha iyi olduğu ve sadece 0.3 g/l kullanılan demir dikenini grubunun kontrol grubuna göre büyüme hızının istatistiki olarak önemli olduğu ( $P<0.01$ ) bildirilmiştir.

Turan ve Çek (2007), demir dikenini (*Tribulus terrestris*) bitkisinin karabalıklarda (*Clarias gariepinus*) cinsiyet değiştirici (dişilerin erkek gibi olması) etkisinin olduğunu bildirmişlerdir. Kuluçkadan çıkan karabalık yavrularını 0, 3, 6 ve 9 g/30 l oranında ticari kapsül demir dikenini ekstraktı (Dietharmonie Medicinal Plants) içeren suda 30 gün boyunca yetiştirmişlerdir. Deneme sonunda, 9 g demir dikenini içeren suda yetiştirilen hayvanların % 80.42'sini erkek olarak tespit etmişlerdir. Morfolojik ve histolojik muayenede hiç bir grupta interseks hayvana rastlanmadığını bildirmişlerdir. Demir dikenine maruz kalan hayvanlarda yapılan muayenede testis ve ovaryumların zarara uğramadığı görülmüştür. Demir dikenini ile muamele edilen gruplarda cinsiyet oranı, büyüme hızı, ovaryum ve testislerin farklı olmasına rağmen histolojik olarak kontrol grubu ile aynı olduğunu, canlılık oranınının 3 g demir dikenini kullanılan grupta % 72 iken, 9 g kullanılan grupta % 80 olduğunu bildirmişlerdir.

Gauthaman ve Ganesan (2008), maymun, tavşan ve ratlarda sertleşme bozukluklarının giderilmesinde demir dikeninin (*Tribulus terrestris*) hormonal etkilerini ölçmüşlerdir. Ticari kapsül demir dikenini ekstraktını (Sopharma-Tegushindo) maymunlara 7.5, 15 ve 30 mg/kg damar içi, tavşan ve normal ratlara ise 2.5, 5 ve 10 mg/kg olacak şekilde 8 hafta boyunca ağızdan vermişlerdir. Ayrıca kastre edilmiş ratlara iki haftada bir kere olmak üzere 8 hafta boyunca deri altından 10 mg/kg testosteron sipionat ve 8 hafta boyunca günlük 5 mg/kg demir dikenini ekstraktını ağızdan vermişlerdir. Deneme sonunda kan örneklerinde testosteron (T), dihidrotestosterone (DHT), dehidroepiandrosteron sülfat (DHEAS) düzeyleri radyoimmünojenik (kan serumunda antijenlerin ve antikorların tanınmasını ve dozajının yapılmasını sağlayan yöntem) metodu ile belirlenmiştir. Maymunlarda 7.5 mg/kg düzeyinde verilen demir dikenini ekstraktının T (% 52), DHT (% 31) ve DHEAS (% 29) düzeylerini istatistiki olarak önemli düzeyde arttırdığı ( $P<0.05$ ), tavşanlarda tüm demir dikenini gruplarında kontrol grubuna göre T ve DHT değerlerinin yüksek fakat sadece DHT değerinin 5 (% 30) ve 10 (% 32) mg/kg düzeylerinin istatistiki olarak önemli ( $P<0.05$ ) olduğunu, kastre edilmiş ratlarda ise T seviyesi testosteron grubunda (% 51) ve demir dikenini grubunda (% 25) artmış ve istatistiki olarak önemli olduğunu ( $P<0.05$ ) bildirmişlerdir. Deneme sonunda demir dikenini ekstraktının bazı cinsiyet hormonlarını arttırmasını yapısında bulunan protodioscinin sebep olabileceği sonucuna varmışlardır.

Grigorova ve ark. (2008a), W. Plymouth Rock-mini erkeklerle yaptıkları bir çalışmada, her grupta 10 olmak üzere kontrol ve içme sularına 10 mg/kg (canlı ağırlık/gün) demir dikenini (*Tribulus terrestris*) ticari kapsül ekstraktı (Vemo) eklenen hayvanlardan oluşan 2 grubu 11 hafta boyunca denemeye tabi tutmuşlardır. Deneme sonunda semen kalitesini ve kan kolesterol içeriğini belirlemişlerdir. Demir dikenini verilen grupta kontrol grubuna göre,

toplam semen kalitesinin, miktarının ve canlılığının arttığını, toplam kolesterol miktarının ise % 9.24 oranında düştüğünü ( $P<0.05$ ), denemeden sonra demir dikenini etkisini 8 hafta boyunca devam ettirdiğini bildirmişlerdir.

Grigороva ve ark. (2008b), 21 haftalık, 22 adet kahverengi Lohman yumurtacılarında 65 gün boyunca yürüttükleri denemede hayvanları kontrol ( $n=11$ ) ve 10 mg/kg demir dikenini (*Tribulus terrestris*) (canlı ağırlık/gün) ( $n=11$ ) olacak şekilde iki gruba ayırmışlardır. Demir dikenini ticari kapsül ekstraktını (Vemoherb-T) içme suyunda çözdürülerek hayvanlara vermişlerdir. Denemenin 30. ve 65. gününde serumda toplam kolesterol, glukoz, alkalın fosfat ve yumurtada lipid düzeylerini tespit etmişlerdir. 30. ve 65. günlerde serum glukoz seviyesinin kontrol grubuna göre önemli derecede düştüğünü ( $P<0.001$ ), serum toplam kolesterol seviyesinin de istatistiki olarak önemli olmamakla birlikte düşürdüğünü ifade etmişlerdir.

Tyagi ve ark. (2008), demir dikenini (*Tribulus terrestris*) etanol ekstraktını (TT-FG) afrodizyak özelliği olan furostanol glikozid fraksiyonunu ortaya çıkarmak üzere kastre edilmiş ratlarda bir deneme gerçekleştirmişlerdir. Her bir grupta 6 hayvan olmak üzere kontrol, 5 mg/kg sildenafil (bir tür viagra), 5, 10 ve 25 mg/kg demir dikenini verilerek 5 grupta yürütülen çalışma 14 gün boyunca devam etmiştir. Deneme sonunda demir dikeninin serum testosteron seviyesini arttırdığını ve furostanol glikozidin iyi bir afrodizyak olduğunu bildirmişlerdir.

Grigороva ve ark. (2009), demir dikenini (*Tribulus terrestris*) ticari kapsül ekstraktı (Vemoherb-T) ile beslenen beç tavuklarının yumurta sarısında toplam lipid, fosfolipid, kolesterol ve yağ asitleri; serumda kolesterol içeriklerini belirlemek üzere bir araştırma yapmışlardır. Deneme 32 haftalık yaşta toplam 30 hayvanda her grupta 12 dişi ve 3 erkek olmak üzere kontrol ve canlı ağırlığa 10 mg/kg demir dikenini olacak şekilde 2 grupta 12 hafta boyunca yürütülmüştür. Demir dikenini yeme karıştırılarak hayvanlara sunulmuştur. Deneme sonunda yumurta sarısında toplam lipid ve fosfolipid değerlerinde etki olmadığını, 10 mg/kg demir dikenini ile beslenen hayvanların serumlarındaki ( $P<0.01$ ) ve yumurta sarısındaki ( $P<0.05$ ) kolesterol seviyelerinin önemli derecede düştüğünü, yumurta sarısında linoleik asit miktarlarının ise arttığını ( $P=0.05$ ) bildirmişlerdir.

Şahin (2009), demir dikenini (*Tribulus terrestris*) tozunun etlik civcivlerde canlı ağırlık kazancını arttıran antibiyotiklere karşı alternatif olabirliliğini test etmiştir. Günlük yaşta 240 adet karışık cinsiyetteki etlik civcivleri 4 gruba ayırmıştır. Bazal yeme % 0.06 alfamune ve % 0.025 flovamisın (kontrol) antibiyotikleri, 4, 8 ve 12 g demir dikenini tozu eklemiştir. 0-35 gün arası demir dikenini içeren yemlerle beslenen hayvanlarda yem tüketimi ve canlı ağırlık kazancının düşük olmasına rağmen beslemenin son haftasında hayvanlar canlı ağırlık kazancını ve yem tüketimini telafi etmiştir. Demir dikenini ile beslenen hayvanların yem etkinliği ve karkas randımanının düştüğü, proventrikulus, ileum+jejunum ve boş bağırsak ağırlığının arttığı bildirilmiştir. Demir dikeninin hemen hemen antibiyotik kadar etkili olduğu, tüketicilere antibiyotiksiz piliç eti üretiminde demir dikeninin kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

Tuncer ve ark. (2009), 18 Yeni Zelanda tavşanını her grupta 6 hayvan olacak şekilde 3 gruba bölmüşlerdir. İlk gruba kolesterolce zengin, ikinci gruba demir dikenini (*Tribulus terrestris*) ticari kapsül ekstraktı içeren ve aynı zamanda kolesterolce zengin, kontrol grubuna ise bazal yem içeren rasyon vermişlerdir. Denemenin başlangıcında, 4. ve 12. haftasında serumda toplam kolesterol, yüksek yoğunluklu lipid kolesterol (HDL-C), düşük yoğunluklu lipid kolesterol (LDL-C) ve trigliserit değerlerini belirlemişlerdir. Deneme sonunda, kolesterolce zengin demir dikenini içeren rasyonla beslenen hayvanlarda serum lipid değerlerinin kontrol grubuna göre önemli derecede azaldığını belirtmişlerdir.

Şahin ve Duru (2010), 3 tekerrürlü her bir grupta 60 olmak üzere toplam 180 etlik civciv üzerinde bir deneme yürütmüşlerdir. Etlik civcivlerin yemlerine 0, 180 ve 360 ppm düzeyinde toz halinde ticari kapsül demir dikenini ekstraktı eklemiştir. Deneme sonunda büyüme performansını etkilemediği, karkas özelliklerinden sadece karaciğer ağırlığını düşürdüğü ( $P<0.05$ ), sindirim organlarından ise duodenum, ileum+jejunum ağırlığına olumlu yönde etki ettiği bildirilmiştir ( $P<0.05$ ).

## Sonuç

Ülkemizin yaklaşık 11-12 bin bitki türüne sahip olduğu, bunun 3700-3800'ünün endemik olduğu (Özbek, 2007; Özdemir, 2008) göz önüne alındığında ve dünyada sağlıklı hayvansal ürün üretiminin önemi ve gerekliliğinin vurgulandığı günümüzde hayvan beslemede demir dikenini (*Tribulus terrestris*) gibi bitkilerin alternatif yem katkı maddesi olarak kullanımının yaygınlaşması yapılacak çalışmalar ile sağlanmalıdır. Bu ürünler; düşük maliyetli hayvansal gıdanın üretilmesi, sağlıklı hayvansal ürünlerin elde edilmesi, alternatif yem katkı maddesi üretimi ve ihracatı ile ülke ekonomisine katkı, tarladan yemliğe kadar geçen sürede istihdamı gerçekleştirebilecektir.

## Kaynaklar

- Adimoelja, A., Ganesan, A. P., 1997. Protodioscin from herbal plant *Tribulus terrestris* L. improves male sexual functions possibly via DHEA. *International Journal of Impotence Research*, 9(1): 64.
- Amin, A., Lotfy, M., Adeghate, E., 2007. The protective effect of *Tribulus terrestris* in diabetes. 9<sup>th</sup> European Congress of Endocrinology, 28 April- 2 May 2007, Budapest, Hungary, p. 26.
- Anonim, 2009c. Demirdikenini-Tribulus. <http://www.bitkisel-tedavi.com/demirdikenini.htm> (09.03.2009).
- Anonim, 2009d. Tribulus terrestris. <http://www.neosante.com/240/14002> (09.03.2009).
- Anonim, 2010. Çoban çökerten (*Tribulus terrestris*). <http://www.tibbisifalibitkiler.com/coban-cokerten-tribulus-terrestris.html> (23.03.2011).
- Anonim, 2011a. Tribulus terrestris. Puncture vine or Goathead. <http://www.opsu.edu/Academics/SciMathNurs/NaturalScience/PlantsInsectsOfGoodwell/plants/pasturefiles/pasture60.html> (24.03.2011).
- Anonim, 2011b. How to win the weed war. <http://www.sunset.com/garden/garden-basics/how-to-control-weeds00400000043681/page13.html> (24.03.2011).
- Aslani, M. R., Movassaghi, A. R., Mohri, M., Ebrahim-Pour, V., Mohebi, A. N., 2004. Experimental *tribulus terrestris* poisoning in goats. *Small Ruminant Research*, 51(3): 261-267.
- Berberoğlu, K., 2008. Testosteron: anabolik hormon. [http://kaanlazayiflama.blogcu.com/testosteron-anabolik-hormon\\_21580641.html](http://kaanlazayiflama.blogcu.com/testosteron-anabolik-hormon_21580641.html) (09.03.2009).
- Çek, Ş., Turan, F., Atik, E., 2007a. The effects of Gokshura, *Tribulus terrestris* on sex reversal of guppy, *Poecilia reticulata*. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 10(5): 718-725.
- Çek, Ş., Turan, F., Atik, E., 2007b. Masculinization of Convict cichlid (*Cichlasoma nigrofasciatum*) by immersion in *Tribulus terrestris* extract. *Aquacult. Int.*, 15: 109-119.
- Dinchev, D., Janda, B., Evstatieva, L., Oleszek, W., Aslani, M. R., Kostova, I., 2008. Distribution of steroidal saponins in *Tribulus terrestris* from different geographical regions. *Phytochemistry*, 69: 176-186.
- Duru, M., 2005. Yohimbe bark (*Pausinystalia yohimbe*) ve demir dikenini (*Tribulus terrestris*) ekstraktlarının etlik civcivlerde büyüme performansı ve vücut bileşimi üzerine etkilerinin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış). Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 62s, Hatay.
- Ganesan, A. P., Gauthaman, K., Prasad, R. N., Ng, S. C., 2000. Proerectile pharmacological effects of Tribulus terrestris on the rabbit corpus cavernosum. *Annals of the Academy of Medicine Singapore*, 29(1): 22-26.
- Gauthaman, K., Adaikan, P. G., Prasad, R. N. V., 2002. Aphrodisiac properties of *Tribulus terrestris* extract (Protodioscin) in normal and castrated rats. *Life Sciences*, 71(12): 1385-1396.
- Ganzer, M., Bedir, E., Khan, I. A., 2001. Determination of steroidal saponins in *Tribulus terrestris* by reversed-phase high performance liquid chromatography and evaporative light scattering detection. *Journal Pharm. Science*, 90: 1752-1758.
- Gauthaman, K., Adaikan, P. G., Prasad, R. N. V., 2003. Sexual effects of Puncturevine (*Tribulus terrestris*) extract (protodioscin): an evaluation using a rat model. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 9(2): 257-265.

- Gauthaman, K., Adaikan, P. G., 2005. Effect of *Tribulus terrestris* on nicotinamide adenine dinucleotide phosphate-diaphorase activity and androgen receptors in rat brain. *Journal of Ethnopharmacology*, 96(1-2): 127-132.
- Gauthaman, K., Ganesan A. P., 2008. The hormonal effects of *Tribulus terrestris* and its role in the management of male erectile dysfunction – an evaluation using primates, rabbit and rat. *Phytomedicine*, 15(1): 44–54.
- Grigorova, S., Kashamov, B., Sredkova, V., Surdjiiska, S., Zlatev, H., 2008a. Effect of *Tribulus terrestris* extract on semen quality and serum total cholesterol content in White Plymouth Rock-mini cocks. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 24(3-4): 139-146.
- Grigorova, S., Vasileva, D., Kashamov, B., Sredkova, V., Surdjiiska, S., 2008b. Investigation of *Tribulus terrestris* extract on the biochemical parameters of eggs and blood serum in laying hens. *Archiva Zootechnica*, 11(1): 39-44.
- Grigorova, S., Abadjieva, D., Nikolova, M., Penkov, D., 2009. The effect of *Tribulus terrestris* extract on egg yolk lipids and serum cholesterol content in guinea fowls. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 25(5-6): 1109-1115.
- Jagadeesan, G., Kavitha, A.V., Subashini, J., 2005. FT-IR study of the influence of *Tribulus terrestris* on mercury intoxicated mice, *Mus musculus* liver. *Tropical Biomedicine*, 22(1): 15-22.
- Kistanova, E., Zlatev, H., Karcheva, V., Kolev, A., 2005. Effect of plant *Tribulus terrestris* extract on reproductive performances of rams. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 21(1-2): 55-63.
- Mutlu, M., 2002. *Tribulus terrestris* (Deve Çökerten) (Zygophyllaceae) bitkisinden elde edilen ekstraktların kimyasal içeriklerinin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış). Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 57s, Isparta.
- Oludotun A. P., Koyippalli T. M., Mabayoje A. O. 2006. Antihypertensive and vasodilator effects of methanolic and aqueous extracts of *Tribulus terrestris* in rats. *Journal of Ethnopharmacology*, 104 (3): 351–355.
- Özbek, H., 2007. GDO' nun tehdidi. *Kharium*, Temmuz 2007, s: 35-36.
- Özdemir, M., 2008. Isırganın faydaları (Isırganın Otu). <http://www.ziraatci.com/yetistir/sayfa.asp?konuid=171&manual=off> (07.07.2008).
- Özen, N., 1995. Hayvan besleme fizyolojisi ve metabolizması. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü (Genişletilmiş 2. Baskı), 343 s, Antalya.
- Şahin, 2009. Effects of dietary *Tribulus terrestris* L. Powder on growth performance, body components and digestive system of broiler chicks. *Journal of Applied Animal Research*, 35(2): 193-195.
- Şahin, A., Duru, M., 2010. Effects of *Tribulus Terrestris* (puncture vine) supplementation on performance and digestive system of broiler chicks. *Journal of Agricultural Sciences*, 16(4): 271-277.
- Tan R. S., Culberson J. W., 2003. An integrative review on current evidence of testosterone replacement therapy for the andropause. *Maturitas*, 45: 15-27.
- Tuncer, M. A., Yaymacı, B., Sati, L., Caylı, S., Acar, G., Altug, T., Demir, R., 2009. Influence of *Tribulus terrestris* extract on lipid profile and endothelial structure in developing atherosclerotic lesions in the aorta of rabbits on a high-cholesterol diet. *Acta Histochemica*, 111(6): 488-500.
- Turan, F., Çek, Ş., 2007. Masculinization of African catfish (*Clarias gariepinus*) treated with Gokshura (*Tribulus terrestris*). *The Israeli Journal of Aquaculture- Bamidgah*, 59(4): 224-229.
- Tyagi, R. M., Aswar, U. M., Mohan, V., Bodhankar, S. L., Zambare, G. N., Thakurdesai, P. A., 2008. Study of furostenol glycoside fraction of *Tribulus terrestris* on male sexual function in rats. *Pharmaceutical Biology*, 46(3): 191-198.
- Umay, A., 2007. *Lavandula stoechas*, *Melissa officinalis* ve *Tribulus terrestris* bitkilerinin kimyasal içeriklerinin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış). Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 45 s, Adana.
- Yeşil, T., 2010. *Tribulus terrestris* L. (çoban çökerten) (zygophyllaceae) türü üzerinde farmasötik botanik yönünden araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış). Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Farmasötik Botanik Anabilim Dalı, 116 s, Ankara.

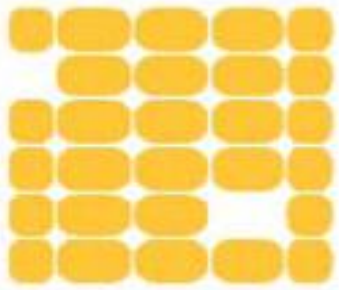
# SPONSORLARIMIZ



**FARMAVET®**  
**INTERNATIONAL**

---

Feed & Water Additives Specialist  
Yem & Su Katkıları Uzmanı



**SUNAR  
GRUP**



---

# adana yem

---





Ekol



**Sözlü Tarım**

# Lades

