

**4. ULUSAL ZOOTEKNİ  
ÖĞRENCİ KONGRESİ  
15 – 17 Mayıs 2008**

**Ondokuz Mayıs Üniversitesi  
Samsun**



#### 4. Ulusal Zootekni Öğrenci Kongresi Bildiri Kitabı

Editörler:

B. Zehra Sarıçiçek, Hasan Önder, Soner Çankaya

Kapak tasarımı: Soner Çankaya

İçerik tasarımı: Hasan Önder

Baskı : A AJANS REKLAM ve ORGANİZASYON

Tel: 0362 432 41 48 - Fax: 432 54 80 SAMSUN

# İÇİNDEKİLER

Önsöz .....	VIII
Düzenleme Kurulu.....	IX
Kongre Bilim Kurulu.....	X

## SÖZLÜ BİLDİRİLER

### Alternatif yem kaynakları

Esansiyel Yağların Hayvan Beslemede Kullanımı.....	1
İskender Kip, Tolga Yağcı	

### Arı yetiştiriciliği

Bombus Arıları (Bombus terrestris) ve Yetiştiriciliği .....	7
Aslı Has, Cengiz Erkan	
İnsan Beslenmesi ve Tedavisinde Arısütü Kullanımı.....	8
Necda Çankaya, Aykut Burğut	
Türkiye’de Organik Arıcılık ve Önemi .....	11
Ulviye Kumova, Aykut Burğut, Necda Çankaya	
Organik Arıcılık .....	17
Seçkin Mazman	

### Biyometri

Farklı Kekik Ekstraktlarının Bildiricilerin Lökosit Hücrelerindeki DNA Hasarı Üzerine Etkilerinin Kruskal-Wallis Testi ile İncelenmesi .....	18
Levent Kaya, Zeki Doğan, Sabri Yurtseven	
Hayvansal Üretimde Tekrarlanan Ölçümlü Varyans Analizi .....	24
Abdullah Metlek, Hikmet Orhan	
Siyah Alaca Buzağuların Doğum ve Altıncı Ay Dönemlerine Ait Bazı Morfolojik Özellikler Arasındaki İlişkinin Kanonik Korelasyon Analizi ile İncelenmesi .....	31
Soner Çankaya, Ertan Yazgan, Zeynel Göçmez, Uğur Serbester	

### Büyükbaş Hayvan Yetiştiriciliği

Süt Sığırlarında Bazı Kalıtsal Kusurlar.....	32
İclal Karnak	
Silivri İlçesi Danamandıra Köyü Manda Yetiştiriciliği nin Durumu ve Geleceği .....	38
Elif Polat, Pınar Gülümser, Cihan Kasarcı, Y.Tuncay Tuna, M. İ. Soysal	
Yok Olmamak İçin Direnen Yerli Hayvan Genetik Kaynağımız Boz Step Sığırırkı.....	42
Özlem Cip, Damla Erdem, Eser Kemal Gürçan, M. İhsan Soysal	
Süt Sığırlarında Mastitisten Korunmada Kuru Dönem Uygulamaları.....	47
Ertuğrul Kul, Hüseyin Erdem, Savaş Atasever	
Sığırlarda Fonksiyonel Tip Özellikleri.....	51
Gökhan Gökçe, Bedriye Uslucan, Kemal Özkütük	
Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Hayvansal Atıkların Değerlendirilmesi ve Sürdürülebilir Kullanım Olanakları.....	56
Derya Dinç, Serap Göncü Karakök, Gökhan Gökçe	
Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Gübre Stıyıcılarının Çalıştığı ve Yürüme Yollarına Kauçuk Kaplamanın Hayvan Davranışları Açısından Önemi .....	61
Bilal Habeş Doğan, Gökhan Gökçe, Serap Göncü Karakök, Selda Gündoğdu	
Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Üretilen Sütün Kalite Özellikleri ve İyileştirme Önerileri .....	67
Özgür Ağırğöl, Serap Göncü Karakök, Gökhan Gökçe	
Türkiye’de Süt Pazarlama Sorunları ve Sokak Sütçülüğü.....	72
Lokman Uç, Hüseyin Erdem, Savaş Atasever, Ertuğrul Kul	

### Genel Hayvancılık

Türkiye’de Su Ürünleri Yetiştiriciliğinde Örgütlenme: Mevcut Durum, Sorunlar ve Çözüm Yolları .....	78
Emine Saçıldı, Savaş Atasever	

Ülkemizde Toplu Balık Ölümleri Üzerine Bir Değerlendirme .....	81
Mahmut Can, Savaş Atasever	
Ülkemizde Su Ürünleri Yetiştiriciliğinin Genel Yapısı.....	83
Ali İhsan Erendor, Savaş Atasever	
Samsun İli Balıkçılığının Genel Yapısı.....	86
Murat İlhan, Savaş Atasever	
Kurban Kesim Organizasyonları .....	90
Süleyman Germiş	
Gıda Egemenliği Açısından Türkiye Hayvancılığı .....	91
Mustafa Kaymakçı	
21.Yüzyılın İlk Çeyreğinde Türkiye'nin Hayvansal Üretimi.....	104
Nalan Akçay, Ahmet Kaan Ahıska, Numan Akman	
<b>Hayvan Besleme</b>	
Koyunlarda Gebelik Döneminde Besleme ve Kas Lifi Gelişimi .....	105
Uğur Şen, Mehmet Kuran	
Süt Sığırlarında Ayak Sağlığının Korunması ve Süt Veriminde Biotin in Önemi .....	111
Mustafa Boğa, Sabri Yurtseven, Ünal Kılıç	
Probiyotik – Enzim Kombinasyonunun Esmer Irkı Buzağılarda Yemden Yararlanma, Büyüme Performansı ve Hayvan Sağlığı Üzerine Etkileri .....	116
Abdulkerim Diler, Recep Aydın	
Sığırlarda Stres Proteinlerinin Fizyolojik Fonksiyonları ve Biyo-İndikatör Olarak Kullanımı Üzerine Yapılan Çalışmalar .....	122
Fatih Mehmet Kayalı, Serap Göncü Karakök, Gökhan Gökçe	
Kahramanmaraş İli Yem Sanayi ve Yem Fabrikaları .....	128
Yıldız Tekgöz	
Neden Yumurta Tüketmeliyiz? .....	129
Mehmet Akif Boz, Umut Sami Yamak, Musa Sarıca	
Buğday ve Mercimek Samanlarının İvesi ve Bafra Kuzularında Besi Sonu Performansı ve Yem Seçme Davranışları Üzerine Etkileri .....	136
Taner İşevi	
Rasyonda Korunmuş Yağ Takviyesinin Laktasyondaki Süt Sığırlarında Embriyo Kalitesi Üzerine Etkisi .....	137
Yusuf Ziya Güzey, Ali Galip Önal, Uğur Serbester	
Konjuge Linoleik Asitin (KLA) Hayvan Beslemedeki Önemi.....	139
Esra Yıldırım, İsrail Doğan	
Besicilik ve Türkiye, Avrupa Birliği ve Dünya' da Sığırın Kırmızı Et Üretimindeki Payı Rana Dışa.....	140
Hayvansal Üretim ve Çevreyle Olan İlişkisi .....	141
Elif Gök	
Kanatlı Hayvan Beslemede Likopen Kullanımı .....	148
Alev Turan, Nazlı Sayar	
Genetiği Değiştirilmiş Organizmaların Hayvan Besleme Üzerine Etkileri .....	152
Ayşe Övgü Şen, Yasemin Gedik, Hasan Meydan, Mehmet Ali Yıldız	
Fitobiyotikler ve Kanatlılardaki Etkileri.....	153
Songül Mete	
<b>Hayvancılık – Çevre İlişkileri</b>	
Dünyada ve Türkiye'de Hayvan Refahı Durumunun İncelenmesi .....	154
Kurban Koç, Özden Çobanoğlu, M. İhsan Soysal	
Küresel Isınmanın Hayvancılığa ve Çiftlik Hayvanlarının Performansına Etkisi .....	158
Elçin Alcan, Mehmet Kuran	
Çiftlik Hayvanlarında Sıcaklık Stresi ve Önlenmesine Yönelik Yürütülen Çalışmalar.....	164
Bilal H. Doğan , Nazan Koluman Darcan, Serap Göncü Karakök	
Türkiye Hayvancılığında Küresel Isınma ve Olası İklim Değişikliği Etkilerinin Ortaya Konulması.....	170
Yunus Çoban, Nazan Koluman Darcan, Nergiz Aslan, Serap Göncü Karakök	

Kütahya İlinin Bazı Köylerindeki Aile İşletmelerinde Yetiştirilen Süt İneklerinin Kış Şartlarındaki Refah Düzeylerinin İncelenmesi.....	177
Erkan Özer	
Hayvansal Üretim Neden Olduğu Çevre Kirliliği ve Atık Yönetim Sistemleri .....	183
Gamze Güler	
<b>Hayvancılıkta Bilgisayar Uygulamaları ve Kullanımı</b>	
RFID Taşıyıcı Yongaları Kullanılarak Büyükbaş Hayvanların İnternet Üzerinden Kimliklendirilmesi ve Takibi .....	187
Ayşegül Aşık, Hakan Yılmaz	
Zooteknist ve Biyoinformatik.....	188
Ömer Sadık, Hayrettin Okut	
<b>Hayvansal Biyoteknoloji</b>	
Laktik Asit Bakterilerinde argS Geninin Rolünün Belirlenmesi .....	192
Adile Tatlıyer, Kalbiye Serdaroğlu	
<b>Küçükbaş Hayvan Yetiştiriciliği</b>	
Ticari Koyun Üretiminde Romanov İrkinden Yararlanma İmkanları .....	193
Neslihan Katok, N. Şeyma Karabaş, Ebru Emsen	
Koçlarda Sperma Toplama Yöntemleri ve Spermanın Muayenesi.....	198
Muhammet Kaptan, Mehmet Kuran	
Koyun Yetiştiriciliğinde Suni Tohumlama ve Son Teknikler.....	203
Müzeyyen Kutluca, Mustafa Yaprak	
Süt İkame Maddesi ile Büyütmenin Balcalı Keçisi Oğlaklarında Geliş me Performansı ve İşletme Rantabilitesine Olan Etkileri.....	207
Hamdi Erkeğin, Okan Güney, Sezen Ocak	
Hatay'da Keçi Yetiştiriciliği .....	212
Sabri Gül, Mahmut Keskin	
Et Tipi Keçi Yetiştiriciliği.....	216
Benal Hilmioğlu	
<b>Kümes Hayvanları Yetiştiriciliği</b>	
Dünyada ve Türkiye'de Yumurtacı Hibritlerin Performansındaki Gelişmeler .....	217
Ahmet Şekeroğlu, Alper Pekin	
Sıcak İklimlerde Tavuk Yetiştiriciliği .....	225
Dudu Aksan, Turgay Şengül	
Organik Yumurta Üretimi .....	229
Emine Saçıldı, Arzu Arı, Umut Sami Yamak, Musa Sarıca	
Damızlık Hindi Yetiştiriciliğinde Kuluçkada Görülen Anormal Durumların Nedenleri ve Giderilmeleri .....	233
Hakan Yılmaz, Ayşegül Aşık, Gonca Akaya	
<b>Organik Hayvancılık</b>	
Organik Yumurta Olarak Kabul Edilen Köy Yumurtaları İle Ticari Yumurtaların Kalite Özellikleri Bakımından Karşılaştırılması .....	234
Mustafa Aslan, Tülin Çiçek, Ahmet Kartalkanat	
Organik Tarım Perspektifinde Hayvancılığın Önemi .....	235
Ahmet Kartalkanat, Sinan Baş, Fatih Üçkardeş, Mustafa Şahin	
<b>Yemler Bilgisi ve Teknolojisi</b>	
Çiçeklenme Döneminde Farklı Bölgelerde Yetişen Gazal Boynuzu Otunun Kondense Tanen İçerikleri.....	240
Fahri Ekinci, Ali İhsan Atalay, Ç. Özgür Özkan, Derya Aydın	
Çiçeklenme Döneminde Farklı Bölgelerde Yetişen Korunga Otunun Kondense Tanen İçerikleri.....	242
Ahmet Uzkar, Ali İhsan Atalay, Ç. Özgür Özkan, Derya Aydın	

Taninin Ruminant Hayvanlar Üzerindeki Etkileri Kaan Bulut, Secan Boyacıoğlu	244
Bazı Yem Hammaddelerinin İn Vitro Gaz Üretimi, Rumen Parçalanabilirlikleri ve Enerji İçeriklerinin Belirlenmesi Ünal Kılıç, Ali Vaiz Garipoğlu, Mustafa Boğa, Sabri Yurtseven	248
Etlık Piliçlerde Bitki Ekstraktlarının Antimikrobiyel ve Antioksidan Özellikleri ile Performans Üzerine Etkileri Aydın Altop, Güray Erener	254

## POSTER BİLDİRİLER

### Arı Yetiştiriciliği

Bombus Arısının ( <i>Bombus terrestris</i> ) Örtüaltı Sebze Yetiştiriciliğinde Tozlayıcı Olarak Kullanımı Üzerine Bir Değerlendirme Engin Kılıç, İsmail Güvenç	259
Karadeniz Bölgesinde Üretilen Balların Polen Analizi Aziz Gül, Nuray Şahinler	263

### Büyükbaş Hayvan Yetiştiriciliği

Çiftlik Hayvanlarında Dişi Sperma Teknolojisi Tuba Çakır	267
İklim Değişiklikleri ile Sığır Yetiştiriciliği Arası İlişkiler, Olası Gelişmeler ve Alınabilecek Önlemler Serap Göncü Karakök, Savaş Özgürsoy, Gökhan Gökçe, Fatih Mehmet Kayalı	270
Sığır Yetiştiriciliğinde Et Kalite ve Kontrol Sistemleri Uğur Ödevci, Gökhan Gökçe, Serap Göncü Karakök	274
Sıgırlarda Sıcaklık Stresi ve Azaltma Yöntemleri Orçun Oruçoğlu	279
Buzağılarda Kolostrum Kalitesi ve Etkili Faktörler Ercan Bayram, Hüseyin Erdem, Savaş Atasever, Ertuğrul Kul	283
İnek Gönencesinde, Hayvan Davranışları, Vücut Kondisyon ve Hareket Puanları ile Vücut Kirlilik Puanlamasının Önemi Bedriye Uslucan, Gökhan Gökçe, Ömer Çimen, Kemal Özkütük	288
Süt Sıgırcılığında Yetiştirici Birlikleri Ankara Örneği Cihan Çakmakçı, Canberk Bilgel	295
MOET Tekniği ve Önemi Mahmut Can	300

### Genel Hayvancılık

At Yetiştiriciliği ve Kırmızın Önemi Güliz Doğruel	301
---	-----

### Hayvan Besleme

Kanatlı Kümes Hayvanlarında Önemli Bazı Metabolik Rahatsızlıklar Tuba Liman, Süleyman Çalışlar	306
Süt İneklerinin Beslenmesinde Temel İlkeler ve Karşılaşılan Sorunlar Ş. Seren Can	311
Rumen Protozoaları Osman Tolga Özel, B. Zehra Sarıçiçek	312
Soya Bitkisinin Hayvan Beslenmesindeki Yeri ve Önemi Hatice Olgun, Mehmet Erdoğmuş, Dilaver Arslan	315
Kanatlı Hayvan Beslemede Bitkisel Ekstrakt Kullanımına Yönelik Çalışmalar Metin Duru, Asuman Duru	318
Kanatlı Hayvan Beslemede <i>Aspergillus oryzae</i> Kullanımı Alev Turan, Güliz Doğruel	322
Mikotoksinlerin Kanatlıların Antioksidan Sistemi Üzerine Olumsuz Etkileri Eren Turan	325

## **Hayvancılık – Çevre İlişkileri**

Karadeniz Bölgesinde Yürütülen Mera Islah Ve Amenajman Projelerinin İşletmelerdeki Hayvan Varlığı Üzerine Etkileri .....	329
Mustafa Sürmen, Tamer Yavuz, M. Özgür Töngel, Necda Çankaya	

## **Hayvancılıkta Bilgisayar Uygulamaları ve Kullanımı**

Tam Otomatik Sağım Sistemleri - Sağım Robotları .....	336
Şanver Genç, Semih Öz	

## **Hayvansal Biyoteknoloji**

Hayvancılıkta Genetik İşaretleyicilerin Seleksiyonda Kullanım Olanakları .....	341
Korcan Merako, Şerife Yılmaz, Emel Özkan, M. İhsan Soysal	
Bursa Bölgesinde Yetiştirilen Siyah Alaca Sığırlarda Kalıtsal Faktör XI ve BLAD Hastalıklarının PCR-Tabanlı Yöntemler Kullanılarak Belirlenmesi .....	353
Melike Burcu Karayaka, Şule Şahin, Yasemin Öner, Abdulkadir Keskin, Cengiz Elmacı	
Arı Sütü, Koyun Serum ve Fetal Buzağı Serumunun Sığır Yumurtalarının Fertilizasyonu Üzerine Etkisi.....	354
Saniye Kariptaş, Yusuf Ziya Güzey, Zeli Necla Aksu , Ali Galip Önal	

## **Küçükbaş Hayvan Yetiştiriciliği**

Canlı Kuzuların Ölçülendirilmesi ve Derecelendirilmesi.....	355
Yüksel Aksoy, Zafer Ulutaş	
Koyun ve Keçilerde Üreme Davranışları .....	359
Ebru Ay	
Koyunculukta Biyoteknolojik Yöntemlerin Kullanılma Olanakları.....	365
Ferda Köyceğiz, Ebru Emsen	
Keçi Sütü Üretimi ve Önemi .....	369
Nazlı Sayar	

## **Kümes Hayvanları Yetiştiriciliği**

Yumurtacı Tavuklarda Kafes Yoğunluğu ve Yumurta Toplama Zamanının Performans ve Yumurta Kalitesi Üzerine Etkileri .....	374
Özlem Ekinci, Nurinisa Esenbuğa	
Devekuşu Yetiştiriciliği.....	377
Yasin Tanrıkulu	
Hindi Yetiştiriciliğinde Aydınlatmanın Önemi .....	384
Erkan Özaslan, Emre Şentay	

## **Organik Hayvancılık**

Ekolojik Tarımda Hayvancılık.....	385
Hande Canpolat, İbrahim Ak	

## **Yemler Bilgisi ve Teknolojisi**

Hayvansal Yağların Ruminant Beslemede Kullanılması.....	386
Murat Pullu, Zeynep Çokran	
Bitki Ekstraktlarının Yem Katkı Maddesi Olarak Kanatlı Rasyonlarında Kullanılması .....	391
Hilal Ürüşan, Canan Bölükbaşı	

SPONSORLARIMIZ .....	394
----------------------	-----

# ÖNSÖZ

Her yıl yapılmakta olan Ulusal Zootekni Öğrenci Kongresinin dördüncüsünün Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü'nce düzenlenmesinden onur ve kıvanç duymaktayız. Ziraat Fakülteleri Zootekni Bölümleri lisans, yüksek lisans ve doktora öğrencilerinin ve tarım kuruluşlarının kongreye göstermiş oldukları yoğun ilgi üniversitemiz ve zootekni mesleği adına onur vermektedir. Öğrencilerimizin kongreye katılımını teşvik eden ve destekleyen tüm öğretim üyelerimizi gönülden kutluyoruz.

Zootekni bölümlerindeki öğrenci ve öğretim elemanlarının yanı sıra Tarım İl Müdürlüğü, Sağlık İl Müdürlüğü, Tarımsal Araştırma Enstitüleri ve TÜBİTAK bünyesindeki araştırmacıların katılımı ile zenginleşen kongrede 67 sözlü ve 35 poster olmak üzere toplam 102 bildiri sunulacaktır. Sözlü ve poster bildiriler, çok sayıda öğretim elemanlarının katılımı ile tartışılacak, değerlendirilecek, zootekni alanındaki gelişmeler, yenilikler, yapılan çalışmalar, araştırmacılara ve hayvancılığın gelişmesine ışık tutacaktır.

Kongrede sunulacak bildiriler ile poster bildiriler kongre kitabında kongreden önce basılacaktır. Böylece hazırlanan bildiriler kalıcı olacak ve yardımcı kaynak olacaktır.

Öğrenci kongrelerine öğretim elemanları da katılmakta ve Ülkemizin her köşesinden gelen öğrencilerimize destek vererek kaynaşmakta, fikir alışverişinde bulunmaktadırlar. Öğrencilerimizin daha iyi yetişmeleri, kongre kültürünü kazanmaları, zootekni mesleği ile ilgili konularda bilgi düzeylerini artırmaları ve üniversiteler arası işbirliğini ilerletmeleri açısından öğrenci kongreleri son derece önemlidir.

Kongreye katılan lisans, yüksek lisans ve doktora öğrencilerimize, öğrencileri teşvik ederek destekleyen tüm öğretim üye ve yardımcılarına teşekkür ederiz.

Kongrenin gerçekleşmesinde katkısı olan Üniversitemiz rektörlüğü, Samsun İl Özel İdaresi başta olmak üzere kongre kitabında belirtilen tüm kamu kurum ve kuruluşları ile özel sektör temsilcilerine teşekkür ederiz.

## 4. Ulusal Zootekni Öğrenci Kongresi

Düzenleme Kurulu adına

Başkan

Prof. Dr. B. Zehra SARIÇİÇEK



## **Düzenleme Kurulu**

### **Kongre Başkanı**

Prof. Dr. B. Zehra SARIÇİÇEK

### **Sekreter**

Dr. Hasan ÖNDER

Dr. Soner ÇANKAYA

### **Üyeler**

Yard. Doç. Dr. Mustafa OLFAZ

Yard. Doç. Dr. Savaş ATASEVER

Arş. Gör. Aydın ALTOP

Arş. Gör. Ertuğrul KUL

Arş. Gör. Alev TURAN

Arş. Gör. Umut S. YAMAK

Ömer GÜLBOY (Öğrenci)

Sedat ALIŞ (Öğrenci)

Mesut KURUOĞLU (Öğrenci)

Emine SAÇILDI (Öğrenci)

Mutat İLHAN (Öğrenci)

Mahmut CAN (Öğrenci)

Sercan ARSLAN (Öğrenci)

Arzu ARI (Öğrenci)

## Kongre Bilim Kurulu

- Prof. Dr. Ömer CAMCI (Mustafa Kemal Üniversitesi)  
Prof. Dr. Ercan EFE (Kahraman Maraş Sütçü İmam Üniversitesi)  
Prof. Dr. Ömer AKBULUT (Atatürk Üniversitesi)  
Prof. Dr. Murat GÖRGÜLÜ (Çukurova Üniversitesi)  
Prof. Dr. Mete KARACAOĞLU (Adnan Menderes Üniversitesi)  
Prof. Dr. Mustafa KAYMAKÇI (Ege Üniversitesi)  
Prof. Dr. Mehmet KURAN (Gazi Osman Paşa Üniversitesi)  
Prof. Dr. Hayrettin OKUT (Yüzüncü Yıl Üniversitesi)  
Prof. Dr. Nihat ÖZEN (Akdeniz Üniversitesi)  
Prof. Dr. B. Zehra SARIÇİÇEK (Ondokuz Mayıs Üniversitesi)  
Prof. Dr. Türker SAVAŞ (Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi)  
Yard. Doç. Dr. Recep SIRALI (Ordu Üniversitesi)  
Prof. Dr. İhsan SOYSAL (Namık Kemal Üniversitesi)  
Doç. Dr. Turgay ŞENGÜL (Harran Üniversitesi)  
Yard. Doç. Dr. Nihat TEKEL (Dicle Üniversitesi)  
Prof. Dr. Turan TOKER (Süleyman Demirel Üniversitesi)  
Prof. Dr. Erdoğan TUNCEL (Uludağ Üniversitesi)  
Prof. Dr. Mesut TÜRKOĞLU (Ankara Üniversitesi)  
Prof. Dr. Oktay YAZGAN (Selçuk Üniversitesi)

# Esansiyel Yağların Hayvan Beslemede Kullanımı

İskender Kip

Tolga Yağcı

Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Görükle-Bursa

## Özet

Hayvan beslemede antibiyotiklerin kullanımının sınırlandırılması, organik ürünlerin tüketiciler tarafından daha fazla tercih edilmesi, bilim adamlarını alternatif antimikrobiyal maddelerin kullanımıyla ilgili çalışmalar yapmaya yönlendirmiştir. Aromatik bitkiler ve bunlardan elde edilen uçucu yağlar da bu alternatiflerden birisidir. Anılan maddeler, mide ve bağırsakta sindirim sıvılarının sentezini uyarıcı etkilere sahiptirler. Ancak aromatik bitkilerin ve uçucu yağların ruminant ve kanatlı beslemede kullanımına yönelik yapılan çalışma sayısı oldukça sınırlıdır. Ayrıca antimikrobiyal özelliklere sahip olan bu maddelerin rumen mikroorganizmaları üzerinde yaptığı değişimler ve bunun sonucu olarak rumen pH'sının, rumen uçucu yağ asitlerinin ve oluşan amonyağın nasıl etkilendiğini ortaya koymaya yönelik olarak yapılan çalışma sayısı da oldukça azdır. Bu derlemede, aromatik bitkilerin ve uçucu yağların rumen fermantasyonu üzerinde oluşturabileceği etkiler ve bunun ruminant ve kanatlı besleme açısından önemi üzerinde durulacaktır.

**Anahtar kelimeler:** Aromatik bitkiler, esansiyel yağlar, hayvan besleme

## Giriş

Tıbbi ve aromatik bitkiler uzun yıllardan beri çeşitli hastalıkların tedavisinde kullanılmaktadır. Söz konusu bitkilerin sindirim sistemi rahatsızlıklarında, antiseptik, sedatif, antidiyaretik, diüretik ve böbrek taşı düşürücü, antiparazitik, antihelmintik olarak ve karaciğer rahatsızlıklarında kullanıldığı bildirilmektedir (Baytop 1984). Bu gibi metabolik ve fizyolojik işlevlerde görev alan aromatik bitkiler bakımından zengin bir flora sahip olan ülkemizde, floranın 1/3'ü aromatik bitkilerden oluşmaktadır. Uçucu yağlar son yıllarda gıdaların raf ömrünü artırılmasında yoğun bir şekilde kullanılmaktadır (Skerget ve ark. 2005).

Avrupa Birliği'nin 1999 yılında hayvansal üretimde kullanılan bazı antibiyotiklere mikroorganizmaların direnç oluşturma gerekçesi, Avrupa Birliği ülkelerinde antibiyotik kullanımının sınırlandırılacağı ilk sinyallerini vermiştir. Bunu takiben alınan bir kararla 2006 yılına kadar avilamisin, salinomisin, monensin ve flavofosfolipol'dan oluşan 4 antibiyotik kullanımına izin verilmiştir. Avrupa Birliği'nce böylesi bir kararın alınması yeni antimikrobiyal maddelerin ve gelişmeyi teşvik edici büyüme faktörlerinin araştırılmasını zorunlu hale getirmiştir. Bu bağlamda, son yıllarda antibiyotiklere alternatif olabilecek maddelerden organik asit ve probiotik kullanımında önemli bir artış meydana gelmiştir. Bu yeni arayışlar çerçevesinde, aromatik bitkilerden izole edilen uçucu yağların veya bunların aktif bileşenlerinin antimikrobiyal ve sindirim sistemini uyarıcı özelliklerinden yararlanma konusu güncellik kazanmıştır.

Burada, aromatik bitkilerden izole edilen uçucu yağların kimyasal, antimikrobiyal ve antioksidan özellikleri üzerinde durulmuş ve bunların alternatif yem katkı maddesi olarak hayvan performansına olan etkileri tartışılmıştır.

## Aromatik Bitki Üretimi ve Ticareti

Türkiye'de iç ve dış ticareti yapılan tıbbi ve aromatik bitkiler hakkındaki kapsamlı bir çalışmaya göre bitki türü sayısı, alt türler de dahil olmak üzere 347 adet olup, bunlardan 139 türün ticareti yapılmaktadır. İç ve dış piyasada değerlendirilen bitki türlerinin önemli bir kısmı genellikle floradan (doğadan) toplanmaktadır. Ancak, son yıllarda bu bitkilerin tarımına olan ilgide artmıştır. Ticareti yapılan ve Çizelge 1'de yer alan bitki türleri içerisinde kimyon, kekik, anason, çemen, nane ve çörekotunun kültürü yapılmakta olup, bu bitkilerin üretimleri diğer kültür bitkilerine oranla oldukça sınırlıdır. Üretim miktarı çok az olmakla birlikte, toplam olarak tıbbi ve aromatik bitkiler dışsattımının ulusal ekonomiye olan katkısı ve yöre halkına sağladığı ek gelir nedeniyle önem az etmemektedir.

Çizelge 1. Türkiye'de Üretimi Yapılan Bazı Aromatik Bitkiler, (ton)\*

Bitki	Yıllar				
	1999	2000	2001	2002	2003
Anason	23.000	20.000	11.000	13.000	12.000
Kimyon	7.000	6.900	11.000	50.000	20.000
Çemen	640	670	400	1.900	2.100
Şerbetçiotu	930	740	710	750	900
Nane	5.000	5.000	5.500	6.000	6.500
Kekik	-	-	-	4.400	7.000

\*: Anonim (2004)

Dünya yıllık tıbbi ve aromatik bitkiler ticareti 400.000 ton ve 1.3 milyar Amerikan doları civarındadır. Bu miktarın % 80'i, en fazla dışsattım yapan 12 ülke (Çin, Hindistan, ABD, Almanya, Meksika, Mısır, Şili, Bulgaristan, Singapur, Fas, Pakistan, Türkiye) tarafından karşılanmıştır. Bu ülkelerin başında %34'lük pay ile Çin gelmektedir. Türkiye ise dışsattım yapan ülkeler arasında %5'lik pay ile 12. sırada yer almaktadır. Buna karşın, yurtiçi ilgili kurumlardan derlenen istatistiksel rakamlar Türkiye'nin 1999-2003 yıllarını kapsayan beş yıllık dönemde tıbbi ve aromatik bitkiler dışsattım miktarlarının yıllara göre 33.000 ile 52.000 ton arasında gerçekleştiğini göstermektedir. Ülkemizde üretim miktarı sınırlı olan tıbbi ve aromatik bitkilerin üretim deseni içerisine alınarak, üretim miktarının artırılması yoluyla içi ve dış piyasada daha fazla söz sahibi olunmasının, ülke ekonomisi için büyük yarar sağlayacağı düşünülmektedir (Özgüven ve ark. 2005).

### Aromatik Bitkilerden Elde Edilen Uçucu Yağların Sınıflandırılması

Aromatik bitkilerin yapısında bulunan uçucu yağlar genel olarak terpenler ve fenilpropanlar gibi iki farklı fenolik bileşikten köken almaktadır. Bu fenolik bileşiklerden terpenler, 5-karbonlu mono-, sesqui-, diterpen ünitelerinden (izopren birimlerinden) oluşur ve bu bileşikler sırasıyla 2, 3, ve 4 izopren ünitelerini yapısında barındırırlar. Terpenler ayrıca halka ve çift bağ yapılarına, yapısında oksijen bulunup bulunmaması ile strokimyasal yapılarına göre de sınıflandırılmaktadır. Yapılan araştırmalara göre uçucu yağların yapısında 1000'den fazla monoterpenler, 3000'den fazlada seskiterpenler olduğu bildirilmektedir. Fenilpropanlar ise 6-karbonlu aromatik halka yapılı ve 3-karbonlu yan zincirden oluşmaktadır (C6-C3 birleşikler). Uçucu yağların yapısında yaklaşık 50 farklı fenilpropan türevidir olduğu belirlenmiştir (Lee ve ark. 2004).

Uçucu yağların bileşiminde ayrıca hidrokarbonlar ve bunların azotlu türevleri, monoterpenler, seskiterpenler ve diterpenlerde yer almaktadır. Bunların dışında fenilpropanoitler, yağ asitleri ve esterlerine de rastlanabilmektedir (Lee ve ark. 2004).

### Uçucu Yağların Sindirim ve Metabolizma Üzerine Etkileri

Aromatik bitkilerden elde edilen uçucu yağların sindirimi uyararak olumlu etki yaptığı olduğu birçok çalışmada vurgulanmaktadır (Mellor 2000). Yapılan kimi araştırmada aromatik bitki ve aktif birleşenlerinin safra salgısı üzerine etki ettiği, sindirim sistemini temizlediği, bağırsak mukozası ve pankreastaki sindirim enzimlerini uyarıcı etkide buldukları bildirilmektedir (Platel ve Srinivasivvan 1996 ve 2000).

Rasyonlarına 100 ppm düzeyinde timol ve sinamaldehit ilavesinin kasaplık dişi piliçlerin pankreas enzimleri (amilaz, lipaz, tripsin ve kimotripsin) üzerine uyarıcı etkisi araştırılmış ve elde edilen sonuçlar Çizelge 2'de verilmiştir (Lee ve ark. 2003).

Çizelge 2'de görüldüğü gibi hem 21 günlük, hem de 40 günlük piliçlerin pankreas enzimlerini timol ve sinamaldehitin az da olsa olumlu etkilemesine rağmen aralarındaki farklılıklar önemli bulunmamıştır.

Uçucu yağların, saf birleşenlerinin karaciğerde  $\beta$ -hidroksi- $\beta$ -metilglutaril coenzim-A (HMG-CoA) redüktaz etkinliğini önleyerek kolesterol sentezini azalttığı bildirilmektedir. Bu enzim karaciğerde kolesterol sentezinde anahtar rol oynayan bir enzim olup kolesterol sentezini düzenlemektedir. Vücuda dışardan alınan uçucu yağlar karaciğerde üretilen HMG-CoA redüktaz enziminin aktivitesini önleyerek kolesterol sentezini azaltmaktadır. Case ve ark. (1995) Tavuklarda HMC-CoA redüktaz enziminin %5 oranında önlenmesi durumunda serum kolesterol düzeyinin %2 azaldığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar erkek piliçlerin 26 gün süre ile 25-100 ppm düzeyinde limonen uçucu yağı ile beslenmesi durumunda, karaciğer HMG-CoA redüktaz enzimi etkinliği ile serum kolesterol düzeyinin uçucu yağ kullanım dozunun artışına bağlı olarak azaldığını bildirmişlerdir.

Çizelge 2. Rasyonlarına 100 ppm Düzeyinde Timol ve Sınnamaldehit İlavasının Kasaplık Dişi Piliçlerin Pankreas Enzimleri Üzerine Etkisi, unit/mg

	Kontrol	Timol	Sınnamaldehit
<b>21 günlük</b>			
Amilaz	22±4.3	23±4.3	21± 2.9
Lipaz	8.7±1.0	11.2±1.4	9.1±2.0
Tripsin	1.07±0.28	1.26±0.31	1.10±0.10
Kimotripsin	1.00±0.23	1.14±0.25	1.01±0.17
<b>40 günlük</b>			
Amilaz	39±1.9	38±3.1	37±1.9
Lipaz	33±6.5	36±7.5	32±9.2
Tripsin	0.96±0.14	1.00±0.23	1.02±0.15
Kimotripsin	0.97±0.14	1.13±0.11	1.02±0.09

Uçucu yağlar ve saf bileşenlerinin ağız, deri ve solunumla hızla emildiği ve metabolize edildiği bildirilmektedir. Emilen uçucu yağ asitlerinin büyük bir kısmı organizmada metabolize edilirken, bir kısmı böbreklerden gluküronoid biçiminde bir kısmı da metabolizma son ürünü olarak solunumla CO2 formunda dışarıya atılmaktadır.

### Uçucu Yağların Antimikrobiyal Özellikleri

Aromatik bitkilerden izole edilen uçucu yağların gerek bakteri gerekse funguslara karşı etkili oldukları bilinmektedir (Hammer ve ark. 1999). Bu yağların çeşitli bakterilere karşı bakteriostatik, bakterisit ve fungusid etkileri pek çok araştırmacı tarafından ortaya konmuştur (Akgün 1993). Çizelge 3'de bazı uçucu yağların etkili olduğu mikroorganizmalar bir araya getirilmiştir.

Çizelge 3. Aromatik Bitkilerden Elde Edilen Uçucu Yağların Etkili Olduğu Mikroorganizmalar\*

Aktif Madde	Bitki Kaynağı ve Aktif Maddenin Ortalama Yoğunluğu
Adaçayı	<i>E. coli</i> , <i>P. aeruginosa</i> , <i>S. Typhimurium</i>
Anason	<i>C. tropicalis</i> , <i>P. membranea</i> , <i>S. Crevisiae</i>
Bayırturpu	<i>S. aureus</i>
Biberiye	<i>B. cereus</i> , <i>S. Aureus</i>
Defne	<i>B. cereus</i> , <i>C. albicans</i> , <i>C. Botulinum</i> , <i>E. coli</i> , <i>S. Typhimurium</i>
Kekik	<i>C. albicans</i> , <i>C. perfringens</i> , <i>C. tropicalis</i> , <i>E. coli</i> , <i>E. aerogenes</i> , <i>P. aeruginosa</i> , <i>P. membranea</i> , <i>P. vulgaris</i> , <i>S. aureus</i> , <i>S. Typhimurium</i>
Kimyon	<i>B. subtilis</i> , <i>E. coli</i> , <i>P. Aeruginosa</i>
Maydanoz	<i>K. apicula</i> , <i>R. Glutinis</i>
Rezene	<i>C. tropicalis</i> , <i>E. coli</i> , <i>E. aerogenes</i> , <i>P. Aeruginosa</i>
Sarımsak	<i>B. cereus</i> , <i>B. subtilis</i> , <i>E. coli</i> , <i>L. plantarum</i> , <i>S. Typhimurium</i>
Soğan	<i>A. flavus</i> , <i>A. parasiticus</i>
Tarçın	<i>A. parasiticus</i>

\*: Çabuk ve ark. (2003)

Çizelge 3'de de görüldüğü gibi, özellikle patojen bakterilerden *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium* ve *Staphylococcus aureus*'a ve patojen funguslardan *Candida albicans* ile *Aspergillus niger*'e karşı son derece etkili oldukları bildirilmiştir (Çabuk ve ark. 2003).

Bu özellikleri nedeniyle uçucu yağların tıp, kozmetik ve gıda sanayinde antibiyotiklere alternatif ürünler olma potansiyelleri araştırılmıştır. Lee ve Ahn (1998) tarçın uçucu yağından izole edilen sınnamaldehit'in, insan dışkılarından izole edilen *Clostridium perfringens* ve *Bacteroides fragilis*'i güçlü bir biçimde, *Bifidobacterium longum* ve *Lactobacillus acidophilus*'u orta düzeyde önlediğini saptamışlardır.

## Uçucu Yağların Antioksidan Aktiviteleri

Vitamin E, yağda çözünebilir, güçlü aktiviteye sahip biyolojik bir antioksidandır. Ancak, tokoferollerin diğer sentetik antioksidanlara göre dayanıksız olması, kullanımında güçlükler neden olmaktadır (Akgül ve Ayar 1993). Bu nedenle, son yıllarda bazı aromatik bitkilerin antioksidan olarak kullanılması gündeme gelmiştir. Lipid oksidasyonunun bu tür doğal maddelerle önlenmesi veya azaltılması, üretici ve tüketici açısından güvenilir gıda maddelerinin üretimine olanak sağladığı için önemlidir.

Aromatik bitkilerin antioksidan aktivitelerinin yapılarındaki fenolik bileşiklerden kaynaklandığı bildirilmektedir (Skerget ve ark. 2005). Bu bileşikler içerisinde en fazla bulunanları flavonoidler, fenolik asitler ve fenolik terpenlerdir (Javanmardi ve ark. 2003). Fenolik bileşiklerin antioksidan etkisi, serbest radikalleri temizleme (Rice-Evans ve ark. 1995), metal iyonlarla bileşik oluşturma (metal şelatlama) ve oksijen oluşumunu engellemek (Rice-Evans ve ark. 1995) gibi özelliklerinden kaynaklanmaktadır.

Aromatik bitkilerin kimyasal bileşimi birçok etmene bağlı olarak farklılık gösterdiğinden, antioksidan etkileri de değişebilmektedir (Javanmardi ve ark. 2003). *In vitro* çalışmalarla uçucu yağların antioksidan etkileri ortaya konulmuştur. Bu amaçla domuz eti 75oC'de mercanköşk, geyikotu, kekik, merzengüş, lavanta, nane ve fesleğen uçucu yağları ile işlenmiştir. Yapılan çalışmada mercanköşk'ün domuz yağını korumada en etkili olduğu, bunu sırasıyla kekik, geyikotu, merzengüş ve lavantanın izlediği saptanmıştır (Economou ve ark. 1991).

Uçucu yağların etlik piliçlerde antioksidan etkide bulunduğu da yapılan çalışmalarla ortaya konulmuştur (Botsoglou ve ark. 2002). Botsoglou ve ark. (2004) uçucu yağların hücre zarı ile birleşmesine işaret ederek, koruyucu antioksidan görevi gördüğü bildirilmiştir. Aynı araştırmacı etlik piliçlerde mercanköşk uçucu yağının et ve abdominal yağında antioksidan özelliği gösterdiğini bildirmiştir.

## Uçucu Yağların Kanatlı Beslenmesinde Kullanımı

Aromatik bitkilerden elde edilen uçucu yağların büyüme faktörü olarak kullanımına yönelik çalışmalarda, yem tüketimi, yemden yararlanma, yumurta verimi ve karkas randımanı gibi parametrelerde önemli düzeyde gelişme sağlandığı bildirilmektedir. Etlik piliç rasyonlarına uçucu yağ asidi ilavesi ile ilgili yürütülen kimi araştırmalarından elde edilen sonuçlar Çizelge 4'de verilmiştir (Erener ve ark. 2005)

Çizelge 4. Uçucu Yağ Kullanımının Etlik Piliçlerin Verim Performansı Üzerine Etkileri

Uçucu yağ asidi	KO	CA, g	CAA, G	YT, g	YYO, kg	Kaynaklar
Kontrol	0	1909.0 <sup>b</sup>		3942.6 <sup>b</sup>	2.07	Alçıçek ve ark. (2004)
Uçucu yağ karışımı	36 mg/kg	2063.7 <sup>a</sup>		4078.0 <sup>a</sup>	1.97	
Uçucu yağ karışımı	48 mg/kg	2060.7 <sup>a</sup>		4037.8 <sup>a</sup>	1.96	
Kontrol	0	2070.4 <sup>a</sup>		3862.9	1.87 <sup>b</sup>	Erener ve ark. (2005)
Nane (Mentol)	100 ppm/kg	1919.2 <sup>b</sup>		3788.1	1.97 <sup>a</sup>	
Kekik (Karvakrol)	100 ppm/kg	2050.5 <sup>a</sup>		3828.6	1.86 <sup>b</sup>	
Kontrol	0		61.30 <sup>b</sup>	98.56	1.61 <sup>a</sup>	Ertaş ve ark. (2005)
Uçucu yağ karışımı	100 ppm/kg		63.40 <sup>b</sup>	98.88	1.55 <sup>b</sup>	
Uçucu yağ karışımı	200 ppm/kg		71.31 <sup>a</sup>	100.61	1.41 <sup>c</sup>	
Uçucu yağ karışımı	400 ppm/kg		61.17 <sup>b</sup>	101.60	1.66 <sup>a</sup>	

CA: Canlı Ağırlık; CAA: Canlı Ağırlık Artışı; YT: Yem Tüketimi; YYO: Yemden Yararlanma Oranı, a, b, c: (P<0.05)

Alçıçek ve ark. (2004) uçucu yağ asidi karışımlarının canlı ağırlık artışını olumlu etkilediği, yem tüketimini artırdığı, yemden yararlanma oranını iyileştirdiğini bildirmişlerdir. Buna karşın Erener ve ark. (2005) ise rasyonda nane uçucu yağı kullanımının canlı ağırlık ve yem tüketimini düşürdüğü, yemden yararlanma oranını ise olumsuz etkilediğini bildirmişlerdir. Kekik uçucu yağının ise olumsuz herhangi bir etkisinin olmadığını saptamışlardır.

Yapılan bir başka çalışmada; 17 gün süre ile broiler rasyonlarına 10 g/ton avilamycin katılan rasyonun kullanıldığı grupta YYO: 1.47; 150 g/ton, kekik uçucu yağının kullanıldığı grupta 1.49; 300 g/ton kekik uçucu yağının kullanıldığı grupta ise 1.44 bulunmuştur. Kontrol grubuna (1.56) göre kekik uçucu yağ kullanılan grubun önemli derecede ( $p < 0.005$ ) daha iyi YYO verdiği tespit edilmiştir.

## Uçucu Yağların Ruminant Beslemede Kullanımı

Aromatik bitkilerin ve uçucu yağların ruminant beslemede kullanımına yönelik yapılan çalışma sayısı oldukça sınırlıdır. Kuzu besisinde aromatik bitkilerin kullanımı ile yürütülen araştırmadan elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir.

Bampidis ve ark. (2005a) kurutulmuş kekik yapraklarının (*Origanum vulgare* subsp. *Hirtum*) kuzularda besi performansı ve karkas bileşimine etkilerini saptamak amacıyla yürüttükleri çalışmada 45 baş Sakız kuzusu kullanmışlar ve deneme 10 hafta sürmüştür. Hayvanlar biri kekik yapraksız kontrol ve diğer ikisi sırasıyla tona 4 kg (144 mg/kg yem) ve 8 kg (288 mg/kg yem) kekik yaprakları ilave edilen üç farklı rasyonla (3 grup halinde) deneme süresince yemlenmişlerdir. Denemeye alınan hayvanların besi başı, besi sonu canlı ağırlıkları, günlük ortalama canlı artışı, günlük ortalama yem tüketimi ve yemden yararlanma oranlarını gruplara göre sırasıyla; 17.5, 17.5, 17.5 kg; 36.9, 36.5, 36.8 kg; 277, 271, 276 g, 1.12, 1.06, 1.09 kg ve 4.04, 3.93, 3.97 kg olarak saptamışlardır. Araştırmacılar kuzu besi rasyonlarına kekik yaprakları ilavesinin günlük canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranını etkilemediğini bildirmişlerdir.

Bampidis ve ark. (2005b) sarımsak başı (*Allium sativum*) ve kabuklarının kuzularda besi ve karkas bileşimine etkilerini saptamak amacıyla yürüttükleri çalışmada 80 baş Florina (*Pelagonia*) kuzusu kullanmışlar ve deneme 10 hafta sürmüştür. Deneme hayvanları her grupta 16 baş (8 erkek, 8 dişi) hayvan olacak şekilde 5 gruba ayrılmıştır. 1. grup katkısız grup olup kontrol grubunu oluştururken 2. grup tona 30 kg sarımsak başı, 3. grup tona 60 kg sarımsak başı, 4. grup tona 50 kg sarımsak kabukları ve 5. grupta tona 100 kg sarımsak kabukları ilave edilerek deneme gruplarını oluşturmuşlardır. Denemede kullanılan erkek hayvanların besi başı, besi sonu canlı ağırlıkları, günlük ortalama canlı artışı, günlük ortalama yem tüketimi ve yemden yararlanma oranlarını gruplara göre sırasıyla; 13.9, 13.9, 13.9, 13.9, 13.9 kg; 31.1, 31.0, 31.6, 32.6, 33.6 kg; 245, 248, 252, 259, 277 g, 0.98, 0.98, 0.97, 0.96, 0.98 kg ve 3.99, 3.94, 3.85, 3.72, 3.52 kg olarak saptamışlardır. Araştırmacılar kuzu besi rasyonlarına sarımsak baş ve kabukları ilavesinin günlük canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma oranını artırdığını bildirmişlerdir.

Esansiyel ve uçucu yağların rumen pH'sının, rumen uçucu yağ asitlerinin ve oluşan amonyakın nasıl etkilendiğini ortaya koymaya yönelik olarak yapılan çalışmadan elde edilen sonuçlar Çizelge 5'de verilmiştir (Newbold ve ark. 2004).

Çizelge 5. Uçucu Yağların pH, Uçucu Yağ Asitleri, Amonyak Konsantrasyonu ve Protozoa Sayıları Üzerine Etkileri

	Sabah yemlemesinden 2 saat sonra			Sabah Yemlemesinden 6 saat sonra		
	Kontrol	Uçucu yağ	S.E.D.	Kontrol	Uçucu yağ	S.E.D.
pH	6.16	6.28	0.103	6.29	6.22	0.087
Toplam uçucu yağ (mmol/l)	96	104	13.6	85	106	6.4*
Asetat (mmol/mol top. UYA)	603	594	15.5	647	633	15.3
Propiyonat (mmol/mol top. UYA)	186	186	13.7	169	175	18.6
Iso-bütirat (mmol/mol top. UYA)	11	13	2.2	11	11	0.5
Bütirat (mmol/mol top. UYA)	147	154	6.1	132	138	6.9
Iso-valerat (mmol/mol top. UYA)	24	27	1.3	20	24	1.0
Valerat (mmol/mol top. UYA)	24	24	0.26	21	19	1.1
Amonyak (mg N/l)	269	260	32	185	200	26.2
Protozoa (x10 <sup>5</sup> /ml)	7.3	7.7	2.1	7.3	10.8	2.40

Çizelgeden de görüldüğü gibi uçucu yağ eklenmesi rumen pH'sı ve amonyak konsantrasyonlarını etkilemezken, toplam UYA konsantrasyonları deneme grubunda yemlemeden 6 saat sonra yüksek olma eğilimi göstermiştir. Uçucu yağlar rumende protozoa sayılarını sayısal olarak artırma eğilimindedir. Uçucu yağların temel etki mekanizması amino asitlerden amonyak üretiminin inhibisyonudur. Bu etki uçucu yağların yüksek oranda amonyak üreten (YOAÜ) bakteriler üzerine etkileri aracılığıyla olmuştur.

## **Sonuç**

Sonuç olarak, aromatik bitkilerden elde edilen esansiyel yağların iştah artırıcı, sindirimi uyarıcı ve antimikrobiyal özelliklerinden dolayı çeşitli hayvan türlerinde performansa olan olumlu etkileri dikkate alındığında yem katkı maddesi olarak kullanımı gelecekte mümkün olabilecektir.



# **Bombus Arıları (*Bombus terrestris*) ve Yetiştiriciliği**

Aslı Has Cengiz Erkan

Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat fakültesi, Zootekni Bölümü, Van

## **Özet**

Tozlaşmadaki etkinliklerinden dolayı özellikle örtü altı yetiştiriciliğinde kullanım alanları giderek artan bombus arıları, bal arılarından farklı bir yaşam döngüsüne sahiptir. Genellikle toprak altında kışlayan ana arılar, ilk ergin bireyler meydana gelinceye kadar yavru bakımı gibi temel işlemleri kendileri yapar. Kolonideki birey sayısının üst düzeye ulaşması yeni ana arıların üretilmesi ile sonuçlanır. Bu aşamadan sonra giderek zayıflayan koloni kısa bir süre sonra söner.

Doğadan toplanan ana arılar ile başlatılan bombus arısı yetiştiriciliğinde son dönemlerde laboratuvar koşullarında üretim teknikleri geliştirilmiştir. Özel uygulamalara ihtiyaç duyulan yetiştiricilik çalışmalarında diyapozun kırılma amacıyla kontrollü şartlarda çiftleştirilmiş genç ana arılara 24 saat aralıklarla CO<sub>2</sub> verilir. Diğer tozlayıcıların etkili olmadığı bir çok durumda faaliyetlerini sürdürebilen bombus arılarına yönelik bu çalışmada doğal yaşam döngüleri ve yetiştiriciliği ele alınmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** *Bombus terrestris*, koloni, doğal yaşam döngüsü, yetiştiricilik.

# İnsan Beslenmesi ve Tedavisinde Arısütü Kullanımı

Necda ÇANKAYA1, Aykut BURĞUT2

1 Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, SAMSUN

2 Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, ADANA

## Özet

Ülkemizde geleneksel olarak yapılan arıcılık faaliyetleri ile son yıllara kadar yalnızca bal üretimi yapılmakta ve doğrudan petekli ve/veya süzme bal olarak tüketiciye sunulmaktaydı. Ancak son yıllarda arıcılık sektöründe arı sütü, polen, propolis gibi diğer arı ürünleri de üretilmeye ve insanların tüketimine sunulmaktadır. Birçok araştırma balın enerji, polenin ise protein kaynağı, propolisin antimikrobiyal, arı zehirinin ise antihistaminik etkisi olduğunu ortaya koymuştur. Özellikle, Çin başta olmak üzere Amerika ve Kanada'da Alternatif Tıp "Apiterapi" alanında arı sütü yaygın olarak kullanılmaktadır. Çok eski yıllardan beri, Uzakdoğu ülkelerinde arı sütü tedavi ve beslenmede kullanılmasına rağmen, ülkemizde ise tedavi amaçlı kullanımına son yıllarda başlanmıştır. Ayrıca, günümüzde arı sütünün kullanım alanlarına ilişkin bilimsel çalışmalar hızla artmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Arısütü, Apiterapi, Beslenme, Arıcılık

## Giriş

Ülkemiz zengin florası, uygun ekolojik yapısı ve koloni varlığı bakımından büyük bir arıcılık potansiyeline sahiptir. FAO 2006 verilerine göre, koloni varlığı bakımından dünyada Hindistan, Çin ve Etiyopya'dan sonra 4. sırada (4,590,013 adet), bal üretimi bakımından da Çin ve Arjantin'den sonra 3. sırada (82,336 ton) bulunan ülkemizde gezginci arıcılık da geniş oranda yapılmaktadır. Gezginci arıcılıkla birlikte geleneksel ürün olan bala dayalı üretim yoğun yapılmasına karşın son zamanlarda "Apiterapi" adı verilen arı ürünleri ile tedavi yöntemlerinin giderek yaygınlaşmaya başlamasıyla arının diğer ürünlerinin de önemi artmaya başlamış buda sadece bala dayalı üretimin olmadığı kalıbını kafalardan silmeye yetmiştir. Arıcılık sektöründe yeni arı ürünlerinin üretimine geçilmesiyle birlikte ülkemiz arıcıları sezon boyunca polen ve arısütü gibi ürünlerini toplanmasını ve üretimini arttırmaya başlayarak sezon boyunca sürekli bir gelir elde etmenin kapısını aralamışlardır. Bu durum arıcılarımız için önemli oranlarda girdi sağlamaya başlamıştır.

Arı ürünlerinin en önemlilerinden biri olan arı sütünün besleyici olması yanında sağlık yönünden de faydalı olduğu, bağışıklık sistemimizi güçlendirdiği, vücut işlevlerimizi dengelediği gibi bazı hastalıkların da tedavisinde kullanıldığının anlaşılmasıyla önemi anlaşılmiş ve insan sağlığı üzerindeki etkileri araştırılmaya başlanmıştır.

## Arı Sütü Nedir?

Arı sütü, 6-12 günlük yaştaki genç işçi arıların hypopharyngeal (boğaz bezleri) ve mandibular (alt çene) bezlerinden salgılanan, işçi arı ve erkek arı larvalarının ilk 3 günlük beslenmesinde ana arının ise tüm yaşamı boyunca beslenmesinde kullandığı, krem renkli koyu kıvamlı ekşimsi-kekrek bir tada sahip ve kendine has kokusu bulunan değerli bir arı ürünüdür (Şahinler ve Şahinler, 1996; Akçiçek ve ark., 1997; Eshraghi ve Seifollahi, 2003; Presoto, 2004). İşçi arılardan farklı olmasının nedeninin ana arının yaşamı boyunca arısütüyle beslenmesinden kaynaklandığı bildirilmektedir (URL1; Akçiçek ve ark., 1997).

Arı sütünün yıllardır ruhsal ve zihinsel dayanıklılığımızı gençleştirme gücü ve sağlığa sağladığı faydalar araştırılmaktadır. Amerika'da pek fazla bilinmemesine rağmen Avrupa ve Asya'da çok uzun zamandan beri bilinmekte ve kullanılmaktadır. Arı sütü hakkında en fazla araştırma ve tıbbi yayınlar Çin, Japonya, İtalya, Rusya, Almanya ve Fransa'daki bilim adamları tarafından yapılmıştır. Tüketimin en fazla olduğu ülke ise Japonya'dır.

## Arısütünün Kimyasal Kompozisyonu

Suda eriyebilen ve pH sı 3.5 olan arı sütü bileşim olarak oldukça karmaşık bir yapıdadır. Yarısından fazlası su olup yapısında protein, yağ, karbohidratlar, enzimler, hormonlar, vitaminler (Çizelge 1.), iz elementler, çeşitli yağ asitleri bulunmaktadır (Çizelge 2.) (Şahinler ve Şahinler, 1996; Akçiçek ve ark., 1997; URL1; Simuth, 2001). Arı sütünün yapısı arıların doğal beslenmesine, mevsime, transfer edilen larvanın yaşına ve transfer şekline göre değişim gösterebilmektedir (Şahinler, 2000). Arısütünün özelliği uygun olmayan ortamlarda muhafaza edilmesi ve ışık ile değişebilmektedir. Kovan içerisinde uzun süre bozulmadan kalabilmesine karşılık dışarıda özellikle de saf halde 2-3 saat içerisinde kimyasal yapısında değişimler başlamakta, rengi koyulaşp kıvamı artmakta ve tadı değişmektedir. Bu nedenle arı sütü toplamada zaman kaybetmeden cam kavanozlar içine koyup buzdolabının buzuğunda yada derin dondurucularda muhafaza edilebilmektedir.

## Arı Sütünün Kullanımı

Arı sütü, saf olarak tüketilebileceği gibi balla veya sütle karıştırılarak da tüketilmektedir. Saf olarak tüketiminde sabah ve akşamları aç karnına kahvaltı ve akşam yemeklerinden en az bir saat önceden dil altına alınması uygun ve faydalı olmaktadır. Yetişkinler özellikle orta yaş ve üzerinde olanlar, menoz dönemindeki kadınlar, sporcu ve vücut geliştiriciler kullanabileceği gibi çocuklara da verilebilmektedir. Ancak arısütü bazı kişilerde alerjik reaksiyona neden olabileceği için dikkatli kullanılması gerekmektedir.

Çizelge 1. Arısütünde bulunan vitaminler (URL 1; Akçiçek ve ark., 1997)

Vitaminler	Mg/Gr
Tiamin (B1)	1.5 - 7.4
Riboflavin (B2)	7.5 - 10
Pridoksin (B6)	2.0 - 8.0
Niasin (Nikotinik asit)	39.5 - 75
Pantotenik asit	195 - 250
Biotin (H)	2.3 - 3.0
Inositol	100 - 125
Folik Asit	0.3 - 0.35
Askorbik asit (C)	3.0 - 5.0
Vitamin D ve E	Eser

Çizelge 2. Arısütünün Kimyasal İçeriği (Aslan ve Bayraktar; 1996 ya göre düzenlenmiş olarak Şahinler; 2000' den alıntıdır; Şahinler ve Şahinler, 1996).

Bileşim	% (Ort.)	Bileşim	% (Ort.)
Su	65-70	Lösin	962
Kuru Madde	31.57	Tirosin	828
Protein	12-15	Fenilalanin	905
Asitlik	33.18	Histidin	589
Amino Asitler	Mg/100 gr	Lisin	643
Aspartik Asit	3851	Amonyak	139
Treonin	807	Lipitler	1.7-6.0
Serin	980	Karbohidratlar	10-15
Glutamik asit	3851	Kül	0.7-2.0
Prolin	-----	Fosfor	0.5
Glisin	421	Sülfür	0.6
Sistin	-----	Na, K, Ca	Eser
Valin	573	Fe, Cu, Mg, Mn	Eser
Metiyonin	403	Bilinmeyen maddeler	2.8-3.0
İsolösin	312		

## Arı Sütünün Faydaları

Arı sütü içeriğindeki maddelerin zenginliğinden dolayı birçok ülkede beslenme, kozmetik, terapötik ve onarıcı ve ticari madde olarak kullanılmaktadır. Hücrelerin yenilenmesini hızlandırdığı, kansızlığa ve bağışıklık sisteminin güçlenmesine neden olduğu için bazı ülkelerde “gençlik iksiri” olarak da bilinmektedir. Ticari olarak kullanılan arı sütünün taşınması kolay olduğu için kurutulmuş olanı (toz) tercih edilmektedir (Anonim, 2004).

Araştırmacıların yaptıkları çalışmalarda arı sütünün vücudumuza en az ana arıya sağladığı yarar kadar faydalı olduğu ortaya konulmuştur (Eshraghi ve Seifollahi, 2003; Simuth ve ark., 2003). Ayrıca içerisinde bulunan maddelerce zengin olmasıyla beraber bağışıklık sistemini güçlendiren ve ruhsal fiziksel dayanıklılığı artırıcı bir yağ asidi olan 10-Hydroxy-2 Deconoic asit ile sepanin asiti ve hastalıkların iyileşme dönemlerinden sonra sindirimi düzenleyen ve iştah açıcı özelliği olan oleic asidi de içermektedir (URL 2). Böyle faydalı maddeleri yüksek oranda içerdiği için vücudumuzu strese ve dış etkenlere karşı güçlü kılmaktadır. Ayrıca antibakteriyel özelliğinden dolayı da soğuk algınlığı ve gribal enfeksiyonlara karşı korunmamıza da yardımcı olduğu araştırmacılar tarafından bildirilmiştir. Bu sebeplerle arı sütü ve diğer arı ürünleri beslenme programlarımızda bulundurulması gerekmektedir (URL 1).

Arı sütünün propolis gibi anti-tümör özellikte olduğu bir takım Japon bilim adamı tarafından araştırmalarla ortaya koyulmuştur (URL 1).

Ayrıca bir çok kaynakta belirtildiği gibi arı sütünün bazı hastalıkları iyileştirme veya önlemede, sağlıklı olmamızı desteklediği yönünde araştırmalar mevcuttur. Özellikle son yıllarda yapılan araştırmalar yorgunluk, stres ve dış etkenlere dayanıklılık, soğuk algınlığı ve grip, astım, akciğer hastalıkları, uykusuzluk, mide ülseri, böbrek hastalıkları, ortopedik kırıklar ve kemik erimesinin önlenmesi veya geciktirilmesi, hormonların düzenlenmesi, üreme aktivitesi, kilo kazanımı, kolesterol düzeylerinin kontrol altına alınması, kalp sağlığı, arthritisi ve saç, cilt ve tırnakların beslenmesi gibi durumlarda ve allerjen maddelerin baskılması sonucu oluşan bağışıklık sistemimizdeki değişimlerin giderilmesi veya kontrol altında tutulması olaylarında özellikle arı sütü ve balın büyük rol aldığı araştırmacılar tarafından belirtilmiştir (URL 1; Hidaka ve ark., 2006; Eshraghi ve Seifollahi, 2003; Simuth ve ark., 2003; Akçiçek ve ark., 1997). Ayrıca kötü olarak telaffuz edilen tümörlerin çoğalma ve yayılmalarının engellendiği yani kontrol altında tutulabildiği de araştırmacılar tarafından belirtilmiştir, ancak bu konudaki çalışmalar henüz yeni olduğu için daha fazla araştırma yapmanın gerektiği de bildirilmiştir (Izuta ve ark., 2007).

## Sonuç

Ülkemizde arı sütü ve diğer arı ürünlerine karşı tıbbi araştırmalar yapılmaktadır. Ancak dünyada bu konuda yapılan çalışmalar ülkemizdeki araştırmalara göre daha fazla ve daha geniş konuları içermektedir. Geçmişten bugünlere kadar yapılan çalışmalarda arı sütünün birçok hastalığın iyileştirilmesinde ve bazı hastalıkların kontrol altında tutulmasında tıbbi tedaviye yardımcı olarak kullanılabilirdiği belirtilmiştir. Özellikle günümüzde doğal beslenme (organik) önem kazanmaya başlamışken, hem ülkemizdeki hem de dünyadaki araştırmacıların arı ürünlerinin üretimi, tüketimi ve tıp alanında kullanımı konularında daha fazla çalışmaları gerekliliği görülmektedir. Bu nedenle ülkemizde de “Apiterapi” konusunda daha ciddi araştırmaların yapılarak uygulanabilirliklerinin artırılması gerekmektedir.

# Türkiye'de Organik Arıcılık ve Önemi

Ulviye KUMOVA1, Aykut BURĞUT1, Necda ÇANKAYA2

1Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Balcalı – Adana - Türkiye

2Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Samsun – Türkiye

## Özet

Türkiye'de organik hayvancılık arıcılıkla başlamıştır ve ilk yasal düzenleme Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı tarafından 18 Aralık 1984 Tarih ve 2215 Sayılı Resmi Gazetede yayımlanmıştır. Organik Tarımın Esasları ve Uygulamasına İlişkin Yönetmelik hükümlerine göre; Organik veya Ekolojik Arıcılık, doğada bulunan nektar, polen, su ve propolisin arılar tarafından toplanarak çeşitli arı ürünlerine dönüştürülmeleri işleminde, üretimden tüketime kadar tüm aşamalarında suni besleme ve kimyasal ilaçlama yapmadan, organik tarım alanlarında veya doğal yapısı bozulmamış bitki alanlarında her aşaması kontrollü ve sertifikalı yapılan arıcılık faaliyetidir. Sertifikasyon ise, bütün kuralların uygulanarak organik ürünün belgelendirilme işlemidir.

İstatistiki veriler incelendiğinde, organik arıcılıktan elde edilen ürünlerin %90'ı A.B.D. ve A.B. ülkeleri tarafından tüketilmektedir. Bu üretimin geri kalan %10'luk kısmı, gelişmekte olan veya az gelişmiş ülkelerin iç piyasalarında çok yüksek fiyatlar verilerek tüketilmektedir. Dünyada insanların doğal ürünlerle sağlıklı, dengeli ve ucuz bir şekilde beslenmesi için organik tarım olgusunun yaygınlaştırılması ve desteklenmesi gerekmektedir.

Türkiye, dünya ülkeleri arasında organik arıcılığın uygulanabileceği ender ülkelerden biri konumundadır. Anadolu'nun tarımla uğraşılan pek çok yöresinde kimyasal madde kullanımı çok az hatta bazı yörelerinde hiç uygulanmamaktadır. Bu izole tarım alanlarının bilinçli ve etkili bir şekilde organik arıcılık için kullanılması, hem ülke insanının sağlıklı beslenerek yaşamını sürdürmesinde hemde ülke ekonomisine büyük bir katkı sağlanmasında önem taşımaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Organik Arıcılık, sertifika, istatistik, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı

## Giriş

Dünya nüfusunun hızla artmasına paralel olarak, yaşlanan dünya üzerinde; toprak, nükleer enerji, petrol ve sosyo - ekonomik konularda ülkeler arası savaşlar da artmıştır. Ortaya çıkan bu savaşlar doğanın aşırı kirlenmesine, bitki ve hayvan türlerinin azalmalarına, yok olmalarına ve türlerin genetik yapılarının bozulmalarına neden olmaktadır. İnsanların, hayvansal ve bitkisel her türlü ürün almasını ve sağlıklı beslenmesini olumsuz yönde etkilemektedir.

Dünyada kullanılan gübre miktarı yıllık olarak 160-170 milyon tonun üzerindedir. Ülkemizde bu miktar 20 bin ton dolayında bulunmaktadır. Son yıllarda genetiği değiştirilmiş bitki ve organizmaların üretimi yaygınlık kazanmıştır. Ayrıca ülkemizde kullanılabilen çayır-mera alanları 20 milyon hektara düşmüştür. Tarımda ve doğada yapılan tüm bu yanlış uygulamalar ve yaptırımlar; çevre, toprak ve suyun kirlenmesine bozulmasına, birçok bitki ve hayvan türünün yok olmasına, tarım ürünlerinde verimsizliğe ve özellikle insan sağlığını tehdit eden bir duruma gelmiştir.

Türkiye'de arıcılık faaliyeti 150.000 tarım işletmesinde geçim kaynağını sağlamak üzere yapılmaktadır. Ülkemiz 4,6 milyon koloni sayısı ile dünyada ikinci ve 83.000 ton bal üretimi ile dünyada üçüncü sırada yer almaktadır. Dünyada koloni sayısı ve bal üretimi açısından ilk onbeş sırada yer alan ülkelerin durumu Tablo 1 ve Tablo 2'de gösterilmektedir.

Arıcılık; polinasyon ile bitkisel üretime, doğal, tarım ve orman alanlarında yetişen ürünlerinin gelişmesine, sürekliliğine ve verimliliğine önemli katkısı bulunan tarımsal bir faaliyettir. Bal arılarının doğada yaptığı bu katkı, arı ürünlerinden elde edilen gelirin en az 10, en fazla 40 katı ekonomik yarar sağlamaktadır. Bu açıdan, organik tarım faaliyetleri içerisinde arı yetiştiriciliğinin önemi büyüktür.

Arıcılıktan başta bal olmak üzere balmumu, arı sütü, polen, propolis ve arı zehiri gibi çeşitli arı ürünleri

sağlanmaktadır. Arılar, bu ürünlerden bal (nektarı bala dönüştürme), polen ve propolisi doğadan toplamakta, arı sütü, balmumu ve arı zehirini kendi vücut metabolizmalarında üretmektedir. Bu doğal ürünlerin dışında arıcılıkta ana arı, oğul arı, paket arı, organik arı ürünlerinin üretimleri de yapılmaktadır.

Tablo 1. Koloni Sayısı Açısından Dünya Ülkelerinin Durumu.

Ülke	Kovan Sayısı (Adet)
Çin	7.408.000
Türkiye	4.590.00
Etopya	4.020.000
İran	3.500.000
Rusya Fed.	3.409.000
Arjantin	3.204.000
Tanzanya	2.867.000
Kenya	2.490.000
A.B.D	2.410.000
İspanya	2.400.000
Meksika	1.800.000
Mısır	1.590.000
Orta Afrika Cum.	1.428.000
Polonya	1.300.000
Almanya	930.000
<b>DÜNYA TOPLAMI</b>	<b>63.705.862</b>

Kaynak: www.fao.org

Tablo 2. Bal Üretimi Açısından Dünya Ülkelerinin Durumu.

Ülke	Bal Üretimi (Ton)
Çin	306.500
Arjantin	93.415
Türkiye	82.336
A.B.D	70.238
Rusya Fed.	55.000
Hindistan	52.000
Meksika	51.800
Kanada	43.000
İran	36.000
Brezilya	33.750
İspanya	30.000
Tanzanya	28.600
Kenya	25.000
Kore Cum.	23.800
Almanya	21.200
<b>DÜNYA TOPLAMI</b>	<b>1.504.045</b>

Kaynak: www.fao.org

## Türkiye'de Organik Arıcılığın Durumu

2006 yılı verilerine göre Türkiye'de 14 ilde organik arıcılık yapılmaktadır. Organik arıcılıkta ilk beş sıraya giren illerde çiftçi sayısı, kovan sayısı ve bal üretimi Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3. Türkiye'de 2006 yılında Organik Arıcılığın Durumu.

İl	Çiftçi Sayısı (Adet)	Kovan Sayısı (Adet)	Bal Üretimi (Ton)
Muğla	55	16.000	410
İzmir	6	3.530	117
Kahramanmaraş	1	1.500	55
Artvin	22	1.272	15
Ağrı	1	700	10
<b>Türkiye Toplam</b>	<b>122</b>	<b>26.590</b>	<b>641</b>

Kaynak: www.tuik.gov.tr

Türkiye'de organik bal üretimi, 1999-2006 yılları arasında 1129 ile 641 ton arasında dalgalanma göstermiştir. Yıllara göre farklı üretimin ortaya çıkması organik bal ihracatını etkilemektedir (Tablo 4, Tablo 5).

Ülkemizde arı yetiştiriciliğinde yapılan yanlış uygulamalar ve fiyat politikalarında organik bal üretimini sınırlamaktadır. Bu uygulamalar; kolonilerin yoğun olarak şeker şurubu ile beslenmesi, koloni yönetiminde yapılan hatalı uygulamalar, arı hastalık ve zararlılarının yaygınlığı ve kontrolünde karşılaşılan sorunlar, hastalık ve zararlı savaşımında bilinçsizce hatalı kimyasal madde kullanımının arı ürünlerinde bıraktığı kalıntı, koloni başına üretilen bal miktarının az, maliyetinin yüksek olması, konvansiyonel üretilen bal ile organik üretilen bal arasındaki fiyat farkının %10 ila %20 arasında değişmesi ve bu farkın arıcı tarafından yeterli bulunmaması olarak sıralanabilir.

Tablo 4. Türkiye'de Organik Bal Üretimi.

Yıl	Organik Bal Üretim (Ton)
1999	1129
2000	508
2001	557
2003	1116
2006	641

Kaynak: [www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr)

Tablo 5. Türkiye'de Organik Bal İhracatının Durumu.

Yıllar	Organik Bal İhracatı (Ton)
2000	20
2001	30
2002	385
2003	109
2006	22

Kaynak: [www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr)

Türkiye, dünya ülkeleri arasında organik arıcılığın uygulanabileceği ender ülkelerden biri konumundadır. Anadolu'nun tarımla uğraşan pek çok yöresinde kimyasal madde kullanımı çok az hatta bazı yörelerinde hiç uygulanmamaktadır. Bu izole tarım alanlarının bilinçli ve etkili bir şekilde organik arıcılık için kullanılması, hem ülke insanının sağlıklı beslenerek yaşamını sürdürmesinde, hem de ülke ekonomisine büyük bir katkı sağlanmasında önem taşımaktadır.

## Organik Üretimde Yasal Düzenlemeler

Türkiye'de organik hayvancılık arıcılıkla başlamıştır ve ilk yasal düzenleme Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı tarafından 18 Aralık 1994 Tarih ve 2215 Sayılı Resmi Gazetede yayınlanmıştır. Organik Tarımın Esasları ve Uygulamasına İlişkin Yönetmelik hükümlerine göre; Organik veya Ekolojik Arıcılık, doğada bulunan nektar, polen, su ve propolisin arılar tarafından toplanarak çeşitli arı ürünlerine dönüştürülmeleri işleminde, üretimden tüketime kadar tüm aşamalarında suni besleme ve kimyasal ilaçlama yapmadan, organik tarım alanlarında veya doğal yapısı bozulmamış bitki alanlarında her aşaması kontrollü ve sertifikalı yapılan arıcılık faaliyetidir. Sertifikasyon ise, bütün kuralların uygulanarak organik ürünün belgelendirilme işlemidir.

Organik bal ise; yoğun tarım alanlarından uzak, çevre kirliliğinden uzaklıkta, koloni yönetiminde hiç bir sentetik kimyasal madde kullanılmadan, doğal yollarla, doğal bitkilerden veya ekolojik yetiştirilen bitkisel kaynaklardan üretilen, içinde hiç bir kimyasal kalıntı ve bulaşma içermeyen bal olarak tanımlanır. Organik arıcılık; planlama, sözleşme, kayıt altına alma, kontrol etme, sertifika alma ve güven olmak üzere 6 önemli konu üzerine yapılmıştır.

Organik üretim yapmak isteyen kişi veya kuruluşlar, Organik Tarımın Esasları ve Uygulamasına İlişkin Yönetmelikte istenen belgeleri tamamlayarak kontrol ve sertifikasyon kuruluşuna başvurabilmektedirler. Organik arıcılıkta; arıcının (ferdi veya grup olarak) adı, adresi, T.C. kimlik numarası, vergi numarası ve kimlik bilgileri, arılığın yeri ve konumu, arazinin kullanım hakkı, Arıcılık/Bal üretici belgesi gerekmektedir.

## **Organik Arıcılık Çalışmalarında Temel Kurallar**

Organik arıcılık yapacak kişi, kurum ve kuruluşların aşağıda sıralanan temel kurallara uyulması gerekmektedir.

- 1- Geçiş Döneminde Yapılması Gerekenler,
- 2- Arıcılıkta Kullanılan Ekipmanlar ve Malzemeler,
- 3- Organik Arıcılık Bölgesinin ve Arılık Yerinin Seçimi
- 4- Uygun Arı Irkının Seçimi
- 5- Arıcılıkta Çalışan Kişilerin Sağlığı ve Temizliği
- 6- Kolonilerin Bakım ve Beslenmesi
- 7- Arı Hastalık ve Zararlılarına Karşı Korunma ve Savaşım Yöntemleri
- 8- Bal Hasadı ve Balın Depolanması,
- 9- Bal Paketleme, Ambalaj ve Etiketleme,

### **1. Geçiş Döneminde Yapılması Gerekenler**

Geleneksel arıcılıktan organik arıcılığa geçiş süresi bir yıldır. Organik arıcılıkta uygun olmayan girdilerin son kullanma tarihleri geçiş süresinin başlangıç tarihi olarak belirlenir. Geçiş döneminde üretilen ürün organik ürün olarak nitelendirilemez. Organik üretim yapan bir üretici, üretimini organik tarım usul ve esaslarına uygun yapmak koşulu ile geçici süre kolonilerini organik olmayan bir alanda tutması sonrasında, söz konusu kolonilerini tekrar organik bölgeye nakletmesi durumunda geçiş süresi uygulanamaz.

Geçiş döneminde, arılar organik kovana aktarılır, kovanda bulunan bütün peteklerin organik bal mumundan yapılması sağlanır. Bu süreçte üretilen ürünler organik olarak isimlendirilmemektedir. Arı hastalık ve zararlılarında tedavi amacıyla kimyasal bileşimli ilaçlar kullanılmak zorunda kalındığında tedavi sonrası bu kolonilere bir yıllık geçiş süreci uygulanır.

### **2. Arıcılıkta Kullanılan Ekipmanlar ve Malzemeler**

Organik arıcılık faaliyetinde kullanılacak kovanlar çevreye ve arıcılık ürünlerine risk getirmeyen doğal malzemelerden (ahşap, organik maddelerden, vb.) yapılmalı; kovan boyanmasında ve korunmasında sentetik kimyasal maddeler kullanılmamalıdır. Temel petekler organik bal mumundan yapılmış olmalı veya arılara doğal şekilde yaptırılmalıdır. Organik olmayan bal mumlarının kullanımında akredite edilmiş laboratuvar analizi sonuçlarında kalıntı olmadığını belgelenmesi ve sertifikasyon kuruluşunun izni gerekmektedir. Konvansiyonel üretimde kullanılan binalar, alet ve ekipmanlar temizlenip dezenfekte edildikten sonra organik üretimde kullanılır.

### **3. Organik Arıcılık Bölgesinin ve Arılık Yerinin Seçimi**

Organik arıcılık faaliyetlerinin gerçekleştirildiği alan içerisinde (3 km yarıçap) bulunan nektar ve polen kaynakları, organik olarak üretilen ürünlerden, doğal veya arıcılık ürünlerinin organik olma niteliğini etkilemeyecek bitki örtüsü ile çevrili olmalıdır. Bu alanda yeterli düzeyde polen ve nektar kaynaklarının bulunmaması durumunda, üreticinin arılarını organik arıcılığa uygun olmayan bir alana nakletmesi ve üretimini organik tarıma uygun yöntemlerle yapması sonucu elde edilen ürünü organik olarak değerlendirmek olası değildir.

Organik arıcılık alanı içerisinde, bir üretici aynı anda organik ve geleneksel arıcılık faaliyetini birlikte yürütemez. Organik arıcılığa uygun alanlara kapasitenin üzerinde koloni yerleştirilmemelidir. Çevre kirliliğinin yoğun olduğu, endüstri, sanayi ve tarım alanları ile uçakla ilaçla mücadele yapılan ve karantina tedbirleri uygulanan alanlarda organik arıcılık çalışmaları yapılamaz. Kolonilerin yerleştirildikleri alanlar,



koloni kontrol bilgilerine birlikte kaydedilmelidir. Koloniler, buldukları alandan başka yöreye yetkili kuruluşun bilgisi dahilinde taşınmalıdır.

#### 4. Uygun Arı Irkının Seçimi

Organik arıcılık üretiminde kullanılacak arı ırkı veya ekotipi, üretim yapılan yöre koşullarına uygun, hastalık ve zararlılara dayanıklı, nektar ve polen toplama yeteneği ve yavru üretimi yüksek olan genotiplerden oluşturulmalıdır. Seçilen arı ırkı ile oluşturulacak koloniler, organik üretim yapan arıcılık işletmelerinde üretilen yapay oğullardan sağlanmalıdır. Geleneksel arıcılık işletmelerinde elde edilen arı kolonileri ancak bir yıl geçiş süresi uygulandıktan sonra organik arıcılıkta kullanılabilirlerdir.

Yönetmelikte, kolonilerin ana arılarının yenilenmesi amacıyla konvansiyonel üretilen ana arılardan ancak kolonilerin %10'u nu karşılayacak miktarda ana arı kullanılmasına ve aynı miktarda erkek arı ilavesine izin verilmektedir. Kolonilerin oğul vermemesi için ana arıların kanatlarının kesilmesi uygulaması organik arıcılıkta yasaklanmıştır. Ancak yönetmelikte, ana arıların yenilenmesi sırasında eski ana arının öldürülmesine izin verilmektedir.

#### 5. Arıcılıkta Çalışan Kişilerin Sağlığı ve Temizliği

Arılıkta çalışanlar sağlıklı olmalı, çalışanlar, yılda 2 kez sağlık kontrolünden geçmeli, arıcılık giysileri temiz olmalı, her uygulamadan sonra eller yıkanmalıdır.

#### 6. Kolonilerin Bakım ve Beslenmesi

Besleme işlemi son bal hasadını izleyen nektar veya balözü döneminden önceki 15 gün arasında yapılmalıdır. Beslemede öncelikle işletmenin kendi kolonilerinden ürettiği organik bal ve polen kullanılmalıdır. Organik bal veya organik şekerle hazırlanan şuruba, takviye amacıyla herhangi bir katkı maddesi ilave edilmemelidir. Şeker, pekmez, süt, melas, ticari glikoz ve diğer maddeler kesinlikle kullanılmamalıdır.

Arıların yaralanacağı temiz su bulundurulmalı, koloni periyodik olarak kontrol edilmeli ve kayıtları tutulmalı, ana her yıl değiştirilmelidir kovanlarda yeterli miktarda polen ve bal bırakılmalı, kolonilerde petekli çerçeveler düzenli olarak yenilenmeli, kolonilerde erkek arı popülasyonu kontrol edilmelidir.

#### 7- Arı Hastalık ve Zararlılarına Karşı Korunma ve Savaşım Yöntemleri

Kolonilerin arı hastalık ve zararlılardan korunmasında; dayanıklı ırk ve hatları ile çalışılmalı, ana arılar düzenli olarak yenilenmeli, arı sağlığı açısından koloniler düzenli olarak denetlenmeli, arılıklarda kullanılan malzemeler, organik yöntemlerle dezenfekte edilmeli, kirlenmiş maddeler veya kaynaklar zararsız bir şekilde imha edilmeli, arıları rutubetten, stresten ve ani ısı değişimlerinden uzak tutmak gerekmektedir. Arı hastalık ve zararlılarının savaşımında biyolojik, biyoteknik, fiziksel, organik asitler, bitkisel, genetik yöntemlere başvurulmalıdır.

Koruyucu bu önlemlere karşın, kolonilerde arı hastalık ve zararlısı görülmesi durumunda; koloniler ayrı alanlarda izole edilerek tedaviye alınır bir veterinerin sorumluluğunda kimyasal bileşimli ilaçlar kullanılabilir. Veteriner ilaçlarının uygulandığı zamanlar; aktif farmakolojik madde de dahil ürünün tipi, konulan teşhis, dozu, uygulama şekli, tedavi süresi ve ilacın yarılanma süresi açıkça kaydedilmeli ve ürünler organik ürün olarak pazarlanmadan önce yetkili kuruluşa bilgi verilmelidir. Bu koloniler için geçiş süresi uygulanır. Önleyici tedbir olarak kimyasal bileşimli ilaç kullanılamaz.

Bal arısının en büyük zararlısı olan varroa savaşımında, insan sağlığına zararlı etkisi olmayan ve balda kalıntı riski taşımayan doğal maddelerin kullanılması tercih edilmektedir. Arıcılıkta ileri düzeyde bulunan bazı ülkeler, varroayı kolonilerden kimyasal kullanmadan yok etme çabalarını yoğun olarak sürdürmekte ve savunmaktadırlar. Arıcılıkta pek çok ülke entegre savaşım sistemi içinde; biyoteknik yöntemler, çeşitli organik asitler, esansiyel yağlar ve kimyasal madde kullanımını birlikte gerektiren kontrol yöntemlerini uygulamaya

başlamıştır Organik asitlerden formik asit, laktik asit, asetik asit, okzalik asit; doğal maddelerden ve aromatik bitkilerden çıkartılan esansiyel ve uçucu yağ asitlerine sahip çam, sarımsak, kekik, okaliptus, arıç, nane, mentol, adaçayı, tütün, pireotu, ceviz, turunçgil, kafur gibi bir çok bitkinin özü ve yaprakları kullanılmaktadır. Bu amaçla formik asit ve timol içerikli ruhsatlı ilaçlar piyasada bulunmaktadır. Bu ilaçların dönüşümlü olarak yavru popülasyonunun en az olduğu geç sonbahar ve erken ilkbahar döneminde kullanılması, varroa'nın direnç kazanmasını önlemede ve kolonide varroa popülasyonunu azaltmada başarılı sonuçlar vermektedir. Gün içerisinde, rüzgarsız ve kovanların açılabilceği zamanlarda uygulamalar yapılmalıdır. Varroa savaşımında erkek arı gözlerinin çeşitli yöntemlerle imha edilmesi biyoteknik savaşım yöntemi olarak başarı ile uygulanabilir. Varroa parazitinin erkek arı gözlerini daha fazla tercih etmesi nedeni ile kapalı erkek arı gözlerin yılda 3-4 kez peteklerden kesilmesi veya sır tarağı ile imha edilmesi; doğrudan erkek arı üretiminin hazır yapay petekli çerçevelerde sağlanarak, bu peteklerin koloniden çıkartılması; boş erkek ve işçi arılı peteklerin güçlü kolonilere tuzak olarak verilmesi; ana arının bir tek peteğe hapsedilip sadece orada kuluçka yapmasının sağlanması ve kuluçka peteğinin alınıp imha edilmesi, tel kafesli taban uygulaması ve ılıman bölgelerde kışın yavru üretiminin kesilmesi için kovan giriş deliklerinin özellikle açılması biyoteknik mite kontrol yöntemi olarak, varroa popülasyonunun gelişimini yavaşlatan ve en önemlisi ürünlerde kalıntı bırakmayan uygulamalardır. Yönetmelik bu amaçla erkek arı gözlü peteklerin imha edilmesine izin vermektedir.

Kovanların dezenfeksiyon işlemi periyodik olarak pürmüz ile alev tutularak yapılabilir. Arıcılıkta kullanılan ekipmanın dezenfekte edilmesi amacıyla su, kaynar su, buhar, sönmemiş kireç, doğal bitki özleri kullanılır.

## 8. Bal Hasadı ve Balın Depolanması

Peteklerin tamamı veya %90'ı sırandığında hasat yapılmalıdır. Bal çadırı temiz ve düzenli olmalı, bal hasadında kullanılan aletler paslanmaz çelikten olmalı, hasat sırasında kimyasal sentetik kovucu maddeler kullanılmamalı, bal tenekeleri temiz ve paslanmaz çelikten olmalı, bal depolama yeri kuru, temiz ve serin olmalı, organik arı ürünleri geleneksel ürünlerden ayrı olarak depolanmalı, depolamada hiç bir kimyasal ilaç kullanılmamalı, organik arı ürünleri, karayollarında bekletilmemeli ve satılmamalıdır.

## 9. Bal Paketleme, Ambalaj ve Etiketleme

Balın ambalajlanmasında, cam, tahtadan üretilen malzemeler, özel üretilen organik kaplama maddeleri kullanılmalı, cam kavanozlar ve kapakları dolundan önce sterilize edilmeli, serin ve kuru ortamda saklanmalı, bal etiketlerinde bitki kaynağı, üretim bölgesi, firma adı, üretim tarihi bulunmalıdır.

## Sonuç

Ülkemiz çok geniş mera ve ormanlık alanları, doğal ve kültürel bitki kaynakları ile arıcılık açısından Dünya'da önemli bir konumda bulunmaktadır. Dünya'da çam balı üretimini elinde bulunduran Türkiye, farklı ekolojik bölgeleri ile organik bal üretim potansiyeli için elverişli olanaklara sahiptir. Organik arıcılığı geliştirmek ve desteklemek için; daha etkin ve kontrollü koloni yönetiminin uygulanması, koloni başına bal üretiminin artırılması, maliyetin azaltılması, organik bal üretimi konusunda arıcıların eğitilmesi, toplum sağlığı açısından "temiz" "kalıntısız" bal üretiminin öneminin vurgulanması, organik bala ödenen fiyatın daha cazip duruma getirilmesi gerekmektedir.

# Organik Arıcılık

Seçkin MAZMAN

Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, İzmir

## Özet

Arıcılık, topraktan bağımsız oluşu, diğer sektörlerle göre daha az iş gücüne ihtiyaç duyulması, doğa ile iç içe oluşu, yatırımın gelire dönüşmesinin kısa sürede olması ve ürünlerine iç ve dış pazarda potansiyel talebin fazla olması gibi nedenlerden dolayı, diğer tarımsal faaliyetlere oranla büyük avantajlara sahip bir hayvancılık dalıdır. Sadece sağladığı istihdamla değil, beslenme ve insan sağlığına sağladığı faydalarla da ayrı bir önem taşımaktadır.

Organik tarım denince ilk akla gelen, belli tekniklerle geliştirilmiş bir üretim sistemi ve disiplininin olmasıdır. Organik üretimin özelliği, her aşamasının kontrollü olması ve üretilen ürünün sertifikalandırılmasıdır. Ürünün sertifikalandırılmasının anlamı, üretimde organik ürün yönetmelik hükümlerine tam olarak uyulmasının güvence altına alınmasıdır. Son zamanlarda hayvancılık içerisinde büyük önem kazanmış olan Organik arıcılık, son zamanlarda büyük önem kazanmış ve organik tarım çerçevesi içinde diğer tarımsal sektörlerle birlikte, hayvancılıkta önemli bir kolu oluşturmuştur. Organik arıcılık yapılan sahalarda çok değerli arı ürünleri elde edilirken, tozlaşma yoluyla da bitkisel üretimin kalitesinde artış sağlanmaktadır. Bu şekilde gerek hayvancılık sektöründe, gerekse bitkisel üretim sahasında çiftçimizin geliri artmaktadır.

Organik arıcılığın öneminin ve uygulanabilirliğinin ele alındığı sunumda, organik arıcılığın kuralları, organik arıcılığa geçiş dönemi ve bu alanda kullanılacak uygun arı ırklarının seçiminde nasıl davranılacağı, organik arıcılığın ülkemiz açısından önemi vurgulanmaya çalışılmıştır.

# Farklı Kekik Ekstraktlarının Bildiricilerinin Lökosit Hücrelerindeki DNA Hasarı Üzerine Etkilerinin Kruskal-Wallis Testi ile İncelenmesi

Levent Kaya<sup>1</sup> Zeki Doğan<sup>2</sup> Sabri Yurtseven<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Şanlıurfa

<sup>2</sup> Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Şanlıurfa

## Özet

Bu çalışmada non-parametrik metotlardan Kruskal-Wallis ve Miller karşılaştırma testleri, antibiyotiklere alternatif olarak kekik yağı ve kekik suyunun bildiricilerinde DNA hasarı üzerine etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır. Çalışmada kullanılan DNA hasar parametreleri kanda hasar görmüş hücre sayımlarından skorlanarak elde edilmiştir. Denemede, kontrol (I), kekik suyu (II), kekik yağı (III) ve antibiyotik (IV) grupları oluşturulmuştur. Miller testleri sonucunda antibiyotik grubu ile diğer gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p < 0.05$ ).

**Anahtar Kelimeler:** Kruskal-Wallis, Miller testi, parametrik olmayan testler, DNA hasarı

## Giriş

Sürekli değerlerle ölçümlenen nicel değişkenlerin yargılanmasında genellikle parametrik yöntemler kullanılır. Bu yöntemlerde kuramsal dağılımlar çerçevesinde, verilerin gerçekten ölçümlenmiş düzeylerine dayanarak işlem yapılır. Ancak parametrik yöntemlerin kullanılabilmesi için çeşitli varsayımlar gereklidir ve bunların sağlanmadığı durumlarda uygulamaların sonuçları yanlış olabilir. Daha güvenli olmaları parametrik yöntemlerin diğer bir tercih nedenidir. Ancak varsayımlar sağlanmadığında parametrik yöntemlerin kullanımı hata oluşturabileceğinden, diğer bazı uygun parametrik olmayan yöntemler kullanılması gerekebilir. Örneklem sayısının yetersizliği, değişkenin yapay nicelik (puan, skor, birim, v.s.) taşıması ve verilerin bazı bilinen dağılım tiplerine uyum göstermemesi gibi varsayımlar parametrik olmayan yöntemlerin seçilmesine neden olabilir. “Dağılımdan bağımsız yöntemler” veya “sıra testleri” olarak ta nitelendirilen bu yöntemlerin önemli bir özelliği, kuramsal dağılımların özelliklerine uyma zorunluluğu taşımasıdır. Diğer taraftan bu yöntemlerde veriler, gerçek oransal ölçüm düzeyleri ile değil, büyüklük sıralamaları ile ele alınmaktadır. Hemen hemen tüm parametrik olmayan yöntemlerde veriler, küçükten büyüğe sıralanmakta ve bu sıralamada aldıkları sıra sayılarına göre hesaplamalar yapılmaktadır. Bu yöntemlerin bu özelliklerinden dolayı veri seti içerisindeki uç değerlerin, sonuçları aşırı etkilemesi engellenmektedir (Anonim, 2008). Parametrik olmayan yöntemlerin bir diğer tercih sebebi ise ikiden fazla faktörün karşılaştırılmasında ortaya çıkmaktadır. Genele olarak faktörlerin aralarında anlamlı bir fark olup olmadığını test etmede, varyans analizi prosedürü kullanılır. Ancak varyans analizine ait varsayımlardan bir veya daha fazlasının geçerliliğini yitirmesi durumunda yine parametrik olmayan yöntemlere başvurulur.

Varyans analizinin parametrik olmayan alternatiflerinden en çok kullanılanı Kruskal-Wallis testidir. Gözlem değerlerine ve büyüklüklerine göre sıra numarası verilme esasına dayandığı için, bu teste “Sıra numaralarına dayanan tek yönlü varyans analizi” adı da verilmektedir (Brown ve Hettmansperger, 2007). Benzer şekilde Katz ve McSweeney (1980), bu testlerin davranış bilimlerinde elde edilen veriler üzerine uygulamada etkili olduğunu eklemişler ve ek olarak iki farklı çoklu karşılaştırma testini de incelemişlerdir. Sonuç olarak Kruskal-Wallis testinin tek yönlü ANOVA ile benzer bir istatistik olduğunu vurgulamışlardır. Kruskal-Wallis testinin diğer bir avantajı hiyerarşik yapıdaki birçok araştırmada sonuçların parametrik yöntemlerle gruplandırılmasında yaşanan güçlüklerle ilgilidir. Çünkü nonparametrik testlerde özellikle de Kruskal-Wallis testinde bu problemin çözümü daha kolay olmaktadır (Oron ve Hoff, 2006).

Kruskal-Wallis Tek-Faktörlü varyans analizi ikiden fazla bağımsız örneğin aynı veya birbirine benzer anakütlelerden çekilmiş olduğunu iddia eden sıfır hipotezinin testinde en çok kullanılan parametrik olmayan prosedürlerdendir (Oktay, 1996). Tek-Faktörlü varyans analizi problemlerinde, parametrik yöntem olan F testinin kullanılabilmesi için örneklerin oluşturduğu grupların cevap değişkeni bakımından normal dağılım

olmaları ve homojen varyanslı olmaları gerekir. Özellikle örnek genişliği küçük iken bu iki varsayımdan birisi bile sağlanamaması durumunda tek-faktörlü varyans analizi problemlerinde F testini kullanmak doğru olmayabilir (Ünver ve Gamgam, 1996). Eğer parametrik varsayımlar sağlanmadan, varyans analizi uygulanırsa, elde edilen sonucun yorumunda hata yapılabilir (Kabukçu, 1994). Böyle durumlarda Kruskal-Wallis'in önerdiği H testini kullanmak uygun olur. Kruskal-Wallis, k bağımsız örneğin farklı popülasyonlardan gelip gelmediğine karar vermede son derece kullanışlı bir testtir (Siegel, 1956).

Bu çalışmada bıldırcın kanlarındaki DNA hasarlı lökosit hücre sayımları ile elde edilen skorlanmış verilerde, Kruskal-Wallis testinin uygulanabilirliğinin test edilmesi amaçlanmıştır.

## Materyal ve Yöntem

### Materyal

Araştırmada hayvan materyali olarak 4 gruptan oluşan 48 adet Japon bıldırcınları (*Coturnix coturnix japonica*) kullanılmıştır. Günlük yaştaki bıldırcın civcivleri ilk hafta ana makinesinde barındırılmış ve günde 23.5 saat aydınlatmaya tabi tutulmuştur. Daha sonra büyüme kafeslerine alınan bıldırcınlara denemenin sonuna kadar günde 16 saat aydınlatma uygulanmıştır. Bıldırcınlara denemenin ilk gününden itibaren muamele yemleri serbest olarak verilmeye başlanmıştır. II., III. ve IV. gruplara verilen yemlere katkılar yapılarak kontrol (I), 100 ml/L kekik suyu (II), 250 ppm kekik yağı (III) ve 1g/kg flavomycin (IV) olacak şekilde 4 muamele grubu oluşturulmuştur. III. grupta, diyetten antibiyotik çekilerek 250 ppm kekik yağı katkısı yapılmıştır. Kontrol grubu diyetine ise kekik yağı, kekik suyu veya antibiyotik ilavesi yapılmamıştır. IV. Grupta sadece içme suyunun litresine 100 ml kekik suyu katılmıştır. Denemenin sonunda toplam 48 adet bıldırcın kesilmiş ve karkas ağırlıkları tespit edilmiştir. Kesilen bıldırcınlardan kan örnekleri alınmış ve kan analizleri için biyokimya laboratuvarına götürülmüştür. Plazması burada kandan ayıldıktan sonra laboratuvar ortamında DNA hasarlı hücre sayımları Singh ve ark (1998)'a göre yapılmıştır. Mikroskop altında tesadüfi olarak seçilen 50 adet lökosit hücresinde DNA hasar düzeyine göre hücreler 0 (hasarsız), 1, 2, 3 ve 4 (en hasarlı) olarak skorlanmıştır. Bu skorlamanın sonucunda elde edilen veriler oransal olarak ifade edilmiştir.

### Yöntem

Kruskal-Wallis testinin temel faraziyeler;

1. Çalışmada, analiz edilecek  $n_1, n_2, \dots, n_k$  olmak üzere k adet örnek olması,
2. Müşahadeler hem örnek içinde hem de örnekler itibariyle birbirinden bağımsız olması,
3. Üzerinde durulan değişkenin sürekli bir değişken olması,
4. Veriler en az aralık ölçeği ile ölçülmüş olması,
5. En az bir anakütlenin herhangi bir yer ölçüsü hariç diğer özellikler açısından birbirinin aynı olması şeklindedir (Oktay, 1996).

Kruskal-Wallis testinde hipotezler;

$H_0 = k$  sayıda anakütle dağılım fonksiyonu birbiriyle aynıdır.

$H_1 =$  En az bir anakütle yer ölçüsü diğerlerinden farklıdır şeklinde kurulur. Hipotez kontrolü için test istatistiği hesaplanır.

Analizde kullanılacak olan veriler, Tablo 1.'deki gibi gösterilebilir. 1 nolu alt yığından tesadüfi olarak seçilen  $n_1$  çaplı örneğe ait müşahade değerleri,  $X_{11}, X_{21}, \dots, X_{n1}$ 'dir. 2 nolu alt yığından tesadüfi olarak seçilen  $n_2$  hacimli örneğe ait müşahade değerleri,  $X_{21}, X_{22}, \dots, X_{n2}$ 'dir. Nihayet c nolu alt yığından tesadüfi olarak seçilen  $n_k$  çaplı örneğe ait müşahade değerleri,  $X_{k1}, X_{k2}, \dots, X_{kn}$ 'dir.

Tablo 1. Sıra değerlerine uygulanan Kruskal-Wallis tek yönlü varyans analizinde kullanılacak verilerin sunulduğu tablo,

Örnekler			
1	2	....	K
$X_{11}$	$X_{12}$	....	$X_{1k}$
$X_{21}$	$X_{22}$	...	$X_{2k}$
....	....	...	....
$X_{n1}$	$X_{n2}$	...	$X_{nk}$

Her bir orijinal müşahade değerinin yerine, c örnekteki tüm müşahadelerle ilişkili olan sıra değerleri konulur. K örnekteki toplam müşahade sayısı  $N = \sum_{i=1}^k n_i$  ile gösterilirse bu müşahadelerin en küçüğünün sıra 1, değeri sonrakinin sıra değeri 2 olur. Bu şekilde en büyük müşahedeye N sıra değeri verilene kadar sıra değeri verme işine devam edilir. Bağlı değerler durumunda, bağlı müşahadelere ait sıra değerlerinin ortalaması alınarak söz konusu değerlerin ortak sıra değeri olarak kabul edilir.

Sıfır hipotezinin kabul edilmesi durumunda ise, gruplardaki sıraların dağılımının tesadüfi bir seyir takip etmesini bekleriz. Yani çok küçük sıra değerleri veya çok büyük sıra değerleri bir örnekte toplanmayacaktır. Bundan dolayı sıfır hipotezi kabul edilir ise, örnekler eşit olduğunda veya eşit olmayan örnek için gerekli düzeltme yapıldıktan sonra, c adet örneğe ait sıra toplamlarının birbirine eşit olması beklenir.

Hesaplanan test istatistiğine bağlı olarak, sıra toplamlarının birbirinden anlamlı düzeyde farklı olduğu ve temsil edilen grupların birbirine benzer olmadıkları durumda sıfır hipotezi reddedilir. Ancak bunun aksine bazen sıra toplamları birbirine çok yakın olabilir. Bu gibi durumlarda ise grupların birbirine eşit olduğunu ifade eden hipotez kabul edilir. Kruskal-Wallis test istatistiği, sıra toplamlarından beklenen sıra toplamlarını çıkardığımızda elde edilen farklara ait ağırlıklı fark kare toplamıdır. Bu ifade formül yardımıyla,

$$H = \frac{12}{N(N+1)} \sum_{j=1}^k \frac{1}{n_j} \left[ R_j - \frac{n_j(N+1)}{2} \right]^2$$

Şeklinde yazılabilir. Formüldeki  $R_i$  değeri, i'inci örnekteki müşahadelerin sıra değerleri toplamı ve  $n_i(N+1)/2$  değeri ise, sıfır hipotezinin doğruluğu faraziyesi altında i'inci örneğe ait beklenen sıra değeri toplamıdır. Aşağıdaki formülü kullanarak daha güvenilir test istatistiği değerleri elde edilebilir (Oktay, 1996).

$$H = \frac{12}{N(N+1)} \sum_{j=1}^k \frac{R_j^2}{n_j} - 3(N+1)$$

### Karar Modeli

Bir denemede 3 örneklem varsa bu örneklemdeki birim (gözlem) sayılarının her biri 5 ve daha az ise,  $H_h$ 'nin örnekleme dağılımı ki-kare dağılımından uzaklaşır (Kartal, 1993). Bu durumda, kritik değer tespiti için özel tablo geliştirilmiştir (Kruskal-Wallis kritik değerler tablosu). Hesaplanan  $H_h$  değeri bu tabloda yer alan  $H_{\alpha} = n_1; n_2; n_3$  kritik değeri ile karşılaştırılır (Canyürek, 1994).

$H_h > H_{\alpha} = n_1; n_2; n_3$  ise  $H_0$  reddedilir.

Örnekleme sayısı 3 ten fazla ise ( $k > 3$ ) ve örneklemdeki birim (gözlem) sayıları da 5 veya büyük ise ( $n_j \geq 5$ ) Kruskal-Wallis varyans analizi kritik H değerleri tablosunu kullanamayız. Bu durumda, H istatistiği s.d. =  $k-1$ 'lik ki-kare dağılımı gösterir. Hesaplanan  $H_h$  değeri, ki-kare tablosundan elde edilecek olan kritik değerle karşılaştırılır.  $H > \chi_{\alpha; k-1}^2$  ise  $H_0$  hipotezi reddedilir.

### Çoklu Karşılaştırmalar

Kruskal-Wallis H testinin uygulanması sonucu  $H_0$  hipotezi reddedildiğinde, c sayıda faktör düzeyinden hangilerinin aynı, hangilerinin farklı olduğunun, çoklu karşılaştırma testleriyle belirlenmesi gerekir. Uygulamada parametrik olmayan birçok çoklu karşılaştırma tekniği vardır. Miller Testi, çoklu karşılaştırma teknikleri içinde sıkça kullanılan tekniklerden biridir.

Miller, çoklu karşılaştırmalarda sıra sayılarının ortalamalarının farkını kullanmaktadır. H istatistiğinin örnekleme dağılımı biliniyorken,  $\bar{R}_j - \bar{R}'_j$  fark istatistiğinin beklenen değerinin ve varyansının bilinmesi aralığının oluşturulması için yeterlidir. eşanlı güven  $\bar{R}_j$  ve  $\bar{R}'_j$  istatistikleri hesaplanırken H testinde kullanılan büyüklük sıra sayıları kullanılmalıdır. İkili karşılaştırmalarda kurulacak olan hipotezler,

$$\begin{aligned} H_0: r_j &= r_j & j &= 1, \dots, k-1 \\ H_1: r_j &? r_j & j &= (j+1), \dots, k \end{aligned}$$

Şeklinde yazılabilir.  $n_j$  ve  $n'_j$  hacimli tesadüfi örneklere ait  $\bar{R}_j$  ve  $\bar{R}'_j$  istatistikleri de,

$$\bar{R}_j = \frac{\sum^{n_j} R_{ij}}{n_j} \quad \bar{R}'_j = \frac{\sum^{n'_j} R'_{ij}}{n'_j}$$

Eşitlikleriyle hesaplanabilir. Faktörün j. düzeyindeki i. örnek büyüklüğüne ait büyüklük sıra sayısı  $\bar{R}_j$ 'dir.

k = 3 ve  $n_j \leq 5$  olduğu durumda karar modeli,

$$\frac{|\bar{R}_j - \bar{R}'_j|}{\sigma_{\bar{R}_j - \bar{R}'_j}} > \sqrt{H_{\alpha, k(n_1, \dots, n_k)}} \text{ şeklinde olacaktır. Şayet } k = 3, n_j > 5 \text{ veya } k > 3, n_j ? 5$$

olursa H istatistiğinin örnekleme dağılımı  $\chi^2_{\alpha, k-1}$  istatistiğine yaklaştığından karar modeli,

$$\frac{|\bar{R}_j - \bar{R}'_j|}{\sigma_{\bar{R}_j - \bar{R}'_j}} > \sqrt{\chi^2_{\alpha, k-1}} \text{ şeklinde olacaktır.}$$

## Bulgular ve Tartışma

Tablo 2'de DNA hasarlarına ait skor değerleri verilmiştir.

Tablo 2. Her bir gruba ait DNA hasarı skor değerleri

Kontrol(I)	Kekik Suyu(II)	Kekik Yağı(III)	Antibiyotik(IV)
2	1	2	41
5	7	7	4
0	4	0	41
5	6	0	36
3	3	1	54
18	0	5	12
0	4	0	54
0	3	0	9
21	0	1	4
0	7	0	6
9		8	5
4		5	18
2			20

$H_0$  = Farklı kekik ekstraktlarının bıldırcınların lökosit hücrelerindeki DNA hasarı üzerine etkileri aynıdır.

$H_1$  = E n az bir kekik ekstraktının bıldırcınların lökosit hücrelerindeki DNA hasarı üzerine etkisi farklıdır.

Tablo 3. Verilerin sıra rank değerleri

N	Kontrol(I)	Kekik suyu(II)	Kekik yağı(III)	Antibiyotik(IV)
1	16	13	16	4505
2	28	34	34	23
3	6	23	6	45.5
4	28	31.5	6	44
5	19	19	13	47.5
6	40.5	6	28	39
7	6	23	6	47.5
8	6	19	6	37.5
9	43	6	13	23
10	6	34	6	31.5
11	37.5		36	28
12	23		28	40.5
13	16			42
Toplam	275	208.5	198	494.5
Ort.	21.2	20.85	16.5	38.04

$$H = \frac{12}{N(N+1)} \sum_{j=1}^k \frac{R_j^2}{n_j} - 3(N+1)$$

$$H = \frac{12}{48 * 49} \left( \frac{275^2}{13} + \frac{208,5^2}{10} + \frac{198^2}{12} + \frac{494,5^2}{13} \right) - 3 * 49 = 17,5$$

$k = 4$  ve  $n_j \geq 5$  olduğundan  $H \approx \chi_{0,05;3}^2$  yaklaşımı kullanılır.

$\alpha = 0,05$  anlamlılık düzeyinde,  $\chi_{0,05;3}^2 = 7,815$

$H_h > \chi_{0,05;3}^2$  olduğundan, 0.05 anlamlılık düzeyinde  $H_0$  hipotezi reddedilir. Dolayısıyla en az bir kekik ekstraktının bıldırcınların lökosit hücrelerindeki DNA hasarı üzerine etkisi farklıdır. Kekik ekstraktlarından hangisinin veya hangilerinin etkisinin farklı olduğunu belirlemek için Miller testi kullanılmış olup sonuçlar Tablo 4.de verilmiştir. Bu ikili karşılaştırmalara örnek olarak kontrol ve kekik suyu uygulamalarına ait prosedür aşağıda verilmiştir.

$$H_0 : r_I = r_{II}$$

$$H_1 : r_I \neq r_{II}$$

$$\bar{R}_{.I} = \frac{275}{13} = 21,20$$

$$\bar{R}_{.II} = \frac{208,5}{10} = 20,85$$

$$\sigma_{\bar{R}_{.I} - \bar{R}_{.II}} = \sqrt{\frac{N(N+1)}{12} \left( \frac{1}{n_I} + \frac{1}{n_{II}} \right)} = \sqrt{\frac{48(49)}{12} \left( \frac{1}{13} + \frac{1}{10} \right)} = 5,89$$

$$M = \frac{|\bar{R}_{.I} - \bar{R}_{.II}|}{\sigma_{\bar{R}_{.I} - \bar{R}_{.II}}} = \frac{|21,20 - 20,85|}{5,89} = 0,06$$

$$\frac{|\bar{R}_{.I} - \bar{R}_{.II}|}{\sigma_{\bar{R}_{.I} - \bar{R}_{.II}}} < \sqrt{\chi_{1-\alpha, k-1}^2} = 0,06 < \sqrt{7,815} = 0,06 < 2,796 \text{ olduğundan I.ve II. Gruplar}$$

arasında anlamlı bir fark olmadığına karar verilir.



Tablo 4. Gruplar arası çoklu karşılaştırma sonuçları

Gruplar	Miller Test İstatistikleri	$\sqrt{\chi^2_{0.05, k-1}}$ tablo değeri	Sonuçlar
I-II	0,06	2,796	H <sub>0</sub> Kabul
I-III	0,84	2,796	H <sub>0</sub> Kabul
I-IV	3,07	2,796	H <sub>0</sub> Red
II-III	0,73	2,796	H <sub>0</sub> Kabul
II-IV	2,92	2,796	H <sub>0</sub> Red
III-IV	3,85	2,796	H <sub>0</sub> Red

Kruskal-Wallis testi kullanılarak yapılan uygulama sonucunda, kontrol (I), kekik suyu (II), kekik yağı (III) ve antibiyotik (IV) 'ten oluşan grupların, bıldırcımların lökosit hücrelerindeki DNA hasarı üzerine etkileri arasında anlamlı bir fark olduğu sonucuna varılmıştır. İkinci aşamada ise, hangi gruplar arasında anlamlı bir fark olduğunu tespit edebilmek için Miller çoklu karşılaştırma testine başvurulmuştur. Yapılan uygulamalar sonucunda, antibiyotik (IV) grubu ile diğer gruplar arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Antibiyotik grubu dışında kalan diğer bütün karşılaştırmalarda ise anlamlı bir fark görülmemiştir.

# Hayvansal Üretimde Tekrarlanan Ölçümlü Varyans Analizi

Abdullah METLEK Hikmet ORHAN

Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Isparta

## Özet

Bu çalışmanın amacı lisans programında yer almayan, ancak hayvancılık araştırmalarında karşılaşılabilecek olan tekrarlanan ölçümlü denemelerin analizinin araştırmaya hevesli olan geleceğin zooteknistlerine tanıtılmasıdır. Aynı bireylerden veya nesnelere farklı zamanlarda ya da farklı muamele koşulları altında elde edilen ölçümlere tekrarlanan ölçümler adı verilir. Tekrarlanan ölçümler aynı birey üzerinden alındığı için sonraki ölçümler ile önceki ölçümler arasında bir ilişki, bağımlılık söz konusudur.

İki bağımsız ortalamaların karşılaştırılması grup karşılaştırması olarak tanımlanırken, bağımlılık söz konusu olduğunda eşleme testi olarak değerlendirilmektedir. Grup karşılaştırması varyans analizinin, eşleme testi ise tekrarlanan ölçümlü denemelerin en basit seviyeleridir. Varyans analizi tekniğine ait gözlemlerin bağımsızlığı ön şartı, denemede elde edilen her bir gözlemin farklı bir deney ünitesinden elde edilmesini gerektirir. Gözlemlerin bağımsızlığı ön şartı yerine gelmediği takdirde araştırma sonuçlarının tekrarlanan ölçümlü varyans analizi ile değerlendirilmesinin daha uygun olduğu bildirilmektedir.

Bu çalışmada metotların uygulama aşamaları incelenmiş olup sayısal örneklerle açıklanmıştır. Analizde kullanılan algoritmalar açıklanmış ve SAS paket programı ile değerlendirilerek yorumlanmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Tekrarlanan ölçümlü varyans analizi, hayvancılık

## Giriş

Varyans analizi verilerin değerlendirilmesinde ve yorumlanmasında yaygın kullanılan yöntemlerdendir. Varyans analizinin varsayımları gereği verilerin bağımsızlık şartı sağlanmalıdır. Aynı birey üzerinden birbirini takip eden tekrarlı ölçümlerin değerlendirilmesi söz konusu olduğunda bağımsızlık şartı ortadan kalkmaktadır.

Yapılan araştırmalarda bağımsızlık şartını sağlamak için her bir ölçüm zamanı ayrı ayrı değerlendirilmektedir. Her bir ölçüm zamanı için ayrı bir varyans analizi yapılmaktadır. Böyle durumlarda ise zaman içindeki değişimi ve etki aktarımı olarak tanımlanabilecek önceki değere olan bağımlılığı dikkate alınmamaktadır. Ya da ana faktörlere ilaveten zaman faktörü bağımsız bir değişken olarak modele alınmaktadır ki bu durumda da önceki değere olan bağımlılığı dikkate alınmamaktadır (Winer ve ark, 1991; Çetin, 1997; Gürbüz ve ark, 2003).

Bu sebeple, ikiden fazla grubun karşılaştırılmasından ibaret olan varyans analizi hesaplamalarından farklı olarak, bu bağımlılık etkisini dikkate alan algoritma (hesaplama tekniği) tekrarlanan ölçümlü varyans analizi olarak tanımlanmaktadır. Tekrarlanan ölçümlü seviye sayısı 2 olduğunda eşleme yöntemi olarak tanımlanan t-eşleme (eş yapma) yönteminin kullanılması daha az zaman ve emek gerektirdiğinden tavsiye edilmektedir. Tekrarlanan ölçümlü deneme düzenlerinin nasıl olduğu veya hangi tip denemelerin bu düzene girdiğini açıklamada şu çalışma konuları yardımcı olabilir (Winer ve ark, 1991; Çetin, 1997; Gürbüz ve ark, 2003).

- Büyümeyi incelemek için Besi denemelerinde her bir hayvanın belirli zaman dilimlerinde kaydedilen tartımların (canlı ağırlıkların) değerlendirilmesi.
- Yemlemeden önceki ve sonraki vücut sıcaklıklarının incelenmesinde;
- Aynı bireylerin alt çene ve üst çene ölçümleri veya sağ ve sol bölgesinden elde edilen ölçümler,
- Aynı hayvanların laktasyonun çeşitli dönemlerindeki süt verimleri,
- Aynı kanatlı hayvanların çeşitli dönemlerde verdikleri yumurta verimleri,

- Aynı hayvanların farklı bölgelerinden elde edilen etlerindeki % yağ oranları,
- Ölçümleri aynı bireylerden farklı periyotlarda yapılan sıcaklık, kan şekeri veya tansiyon ölçümlerinin incelenmesinde;
- Koyunlarda sağ ve sol omuzdan alınan yapağı numunelerinin incelik veya bazı özellikleri bakımından gözlenen farklılıkların incelenmesinde;
- Aynı Laktasyon dönemindeki ineklerin sabah ve akşam sağımlarındaki farklılıkların incelenmesinde veya
- Meme başlarından elde edilen süt miktarı ortalamaları arasındaki farkların karşılaştırılmasında

## Materyal

Metodun uygulama aşamalarını göstermek için özel bir işletmeye ait 15 adet düvenin 7 aylık besi dönemine ait aylık kontrol canlı ağırlıkları kullanılmıştır.

## Metot

İki seviyeli karşılaştırmalarda tekrarlanan ölçümlü varyans analizi yerine t eş yapma (paired comparison t-test) kullanılır. t-eşleme tekrarlanan ölçümlü deneme düzenlerinin en basit hali olup, temel istatistik metotlar içinde yer almakta ve yaygın olarak kullanılmaktadır. Eş yapma t-testi pre-post denemeleri olarak bilinen önceki – sonraki ölçümlerin karşılaştırılmasında yaygın olarak kullanılmaktadır ( ). Örneğin; Yemlemeden önceki ve sonraki vücut sıcaklıklarının karşılaştırılması gibi araştırmalarda yaygın olarak kullanılmaktadır.

Kontrol günleri canlı ağırlık ortalamaları arasındaki farklılıklar ikişer ikişer, bilinen Eş-yapma t-testi ile karşılaştırılabilir. Ancak, bu yaklaşım hem zaman hem de emek kaybı ile birlikte başlangıçta belirlenen I. tip hatanın ( $\alpha$ ) artmasına sebep olacağı için sakıncalıdır. Tekrarlanan ölçüm sayısındaki artış, eş-yapma t testi ile edinilecek bilginin kalitesinin yani güvenilirliğinin azalmasına neden olur. İşte bu gibi durumlarda “**Tekrarlanan ölçümlü varyans analizi tekniği**” bir çözümdür. Bu açıklamalar dikkate alındığında t-eşleme testi tek faktörlü tekrarlanan ölçümlü deneme düzenindeki varyans analizi tekniğinin iki tekrar için basitleştirilmiş hali olarak düşünülebilir. Zaten F ve t istatistikleri arasında  $F = t^2$  ilişkisinin varlığı bilinmektedir (Winer ve ark, 1991; Gürbüz ve ark, 2003).

## Tek Faktörlü Tekrarlanan Ölçümlü Deneme Düzeninde Varyans Analizi Tekniği

### Testin Ön Şartları (Varsayımları)

- Elde edilen verilerin çok değişkenli normal dağılım göstermesi.
- Bağımlı gözlem içeren faktörün seviyelerinden hesaplanan kovaryans matrisinin simetrik olması.
- Tekrarlanan ölçüm içeren faktörün seviyelerine ait kovaryans matrisinin, küresellik ön şartlarını sağlaması gerekir. Tekrarlanan ölçüm içeren denemelerde aynı bireylerden elde edilen gözlem çiftleri arasında genellikle doğrusal bir ilişki söz konusudur. Küresellik ön şartı, tekrarlanan ölçüm içeren faktörün ardışık seviyeleri arasında elde edilen farklara ilişkin varyansların homojen olması yani birbirine eşit olması veya varyansların aralarındaki farkların tesadüfe atfedilecek kadar küçük olması şeklinde ifade edilir (Çetin, 1997; Gürbüz ve ark, 2003)

## Tekrarlanan Ölçümlü Denemelerin Avantajları ve Dezavantajları

### Avantajları;

1. Denemenin daha az sayıda bireyle yürütülmesi sağlanır. Ölçüm alınan periyot sayısı ne olursa olsun toplam n tane bireye ihtiyaç duyulur. Ancak, denemelerden toplam  $n \cdot p$  kadar ölçüm değeri elde edilir.

2. Bireyler arasında gözlenen varyasyonun, kurulan modele dâhil edilmesi ile modeldeki hata terimi küçültülmüş olur. Dolayısıyla deneme hatası küçültülmüş olur.

### Dezavantajları;

Denemelerde aynı bireylere farklı periyotlarda farklı muameleler uygulanacağı zaman deneme esnasında bir takım istenmeyen etkiler, asıl etkisi araştırılan faktörün etkisine karışabilir. Bu etkiler;

1. Taşıyıcı etki (carry-over effect): Bir önceki periyotta uygulanan muamelenin etkisi tam geçmeden, bir sonraki periyotta başka bir muamele uygulandığı zaman ikinci muamelenin etkisi içerisine 1. muamelenin etkisi de karışabilir. Bu karışan etki taşıyıcı etki olarak atlandırılır.

2. Gizli etki (latent effect): Aynı bireylere ardışık dönemlerde farklı muameleler uygulandığı zaman bu muameleler arasındaki etkileşim miktarına gizli etki denir.

Bu çalışmada *t-çeleme testi* için besi denemesinin ilk iki tartımı arasındaki farklılığın test edilmesi örnek uygulama olarak verilmiştir. Daha sonra hepsi birlikte *tekrarlanan ölçümlü varyans analizi* ile yorumlanmıştır.

Hem *t-çeleme* hem de *tekrarlanan ölçümlü varyans analizinin* hesaplama algoritmaları (işlem aşamaları) uygulama bölümünde verilmiştir.

### Testler ve Uygulamaları

Çalışmada uygulama materyali olarak Tablo 1. de verilen canlı ağırlıklar kullanılmıştır. Dikkat edileceği üzere, bu tablonun ilk satırındaki rakamların hepsi aynı inekten elde edilmiştir. Dolayısıyla, bu gözlemler birbirlerinden bağımsız değildir ve bilinen varyans analizi tekniğinin bu canlı ağırlıkların karşılaştırılmalarında kullanılmaması gerekir.

Tablo 1. Özel bir işletmeye ait 15 adet düvenin 7 aylık besi dönemine ait aylık kontrol canlı ağırlıkları. (Tartımlar doğumdan sonra 3. ayda başlamıştır.)

Düveler	3. ay	4. ay	5. ay	6. ay	7. ay	8. ay	9. ay	10. ay	Toplam
1	130	167	198	223	236	270	290	314	1828
2	94	130	164	185	197	240	268	316	1594
3	100	133	155	190	213	244	278	312	1625
4	116	151	191	227	246	273	304	314	1822
5	119	161	176	218	230	265	290	310	1769
6	123	141	171	194	230	255	295	306	1715
7	115	135	162	185	210	244	273	290	1614
8	119	142	166	186	225	243	265	287	1633
9	114	130	157	207	220	240	251	266	1585
10	73	86	117	150	164	187	220	235	1232
11	124	152	193	207	234	262	273	320	1765
12	119	145	190	212	235	260	280	331	1772
13	122	138	187	203	235	270	278	340	1773
14	92	115	155	170	197	234	254	305	1522
15	130	167	198	223	236	270	290	290	1804
Toplam	1690	2093	2580	2980	3308	3757	4109	4536	25053

### t - çeleme (Eş yapma) Testi

İki seviyeli ölçümlerde *t çeleme* sayısal uygulaması için 3. ve 4. ay tartımları kullanılmıştır. 4. ay - 3. ay canlı ağırlık farkları Tablo 2. de verilmiştir.

Tablo 2. Canlı ağırlıkların ilk iki seviye farkları ve tanıttıcı istatistikleri

																Ortalama	Std. Sapma
Farklar	37	36	33	35	42	18	20	23	16	13	28	26	16	23	37	26.87	9.29

**Çözüm:**

Teorik işlem aşamaları;

Hipotezler kurulur.

$$H_0 : \mu_f = 0 ; \quad H_1 : \mu_f \neq 0$$

Kritik cetvel değerinin belirlenir.

İki yönlü test için  $t_c = t_{\alpha/2, (n-1)}$ ; ( $\alpha=0.01$  ve  $sd=14$  için)  $t_{0.005, (14)} = 2.977$

Test İstatistiği hesaplanır:

$$S_{x_f} = \frac{S_f}{\sqrt{n}} = \frac{9.29}{\sqrt{15}} = 2.40 \text{ ve } t_h = \frac{\bar{x}_f - \mu}{S_{x_f}} = \frac{26.87}{2.40} = 11.20 \text{ dir.}$$

Karşılaştırma yapılır:

$t_h > t_c \Rightarrow H_0$  ret,  $H_1$  kabul edilir.

Karar olarak test istatistiği kritik cetvel değerinden küçük olduğu için  $H_0$  hipotezi red edilir ve iki tartım değerleri arasında %1 lik hata düzeyinde istatistiksel olarak önemli düzeyde fark olduğuna karar verilir( $P>0.01$ ).

SAS paket programında eşleme testi PROC MEANS prosedürü ile gerçekleştirilmektedir. Farklara ait ortalamanın sıfırdan farklı olup olmadığını test etmektedir. Veriler ve program makrosu aşağıda verilmiştir. Bu makro SAS paket programı EDITOR penceresine yazılıp işlettilerik sonuçların OUTPUT penceresinde listelenmesi sağlanır. Verilerin programa tanıtılması DATA, INPUT, CARDS komut satırları ile gerçekleştirilmektedir. Fark değişkeni hesaplatılmıştır. Elde edilen Fark değişkeni ortalaması MEANS prosedürü ile analiz edilmiştir. Ayrıntılı bilgi Cody ve Smith, 1991 ile Orhan ve ark, 2004 te verilmiştir.

```
DATA eslitest;
INPUT T1 T2 @@;
Fark= T2-T1;
CARDS;
```

130	167	123	141	124	152
94	130	115	135	119	145
100	133	119	142	122	138
116	151	114	130	92	115
119	161	73	86	130	167

```
PROC MEANS mean stderr T prt;
VAR fark;
RUN;
```

Analiz sonuçları incelendiğinde MEANS prosedürü ile istenen tanımlayıcı istatistikler ve test sonuçları aşağıda verilmiştir. Buna göre, farklara ait ortalamanın 26.87 olduğu ve bunun sıfırdan istatistiksel olarak önemli derece farklı olduğu aşağıdaki sonuçlarda görülmektedir( $P<0.001$ ).

Analysis Variable : fark			
Mean	Std Error	t Value	Pr >  t
26.87	2.4	11.20	<.0001

## Tekrarlanan ölçümlü varyans analizi

Bu çalışmada ele alınan örnek uygulama tek faktörlüdür. Aynı birey üzerinden tekrarlanan ölçümlere sahip tek faktörlü deneme planına ilişkin varyasyon kaynaklarının matematik modeli ve modelin şematik gösterimi aşağıda verilmiştir (Çetin, 1997; Gürbüz ve ark, 2003).

$$Y_{ij} = \mu + \pi_i + \alpha_j + e_{ij}$$

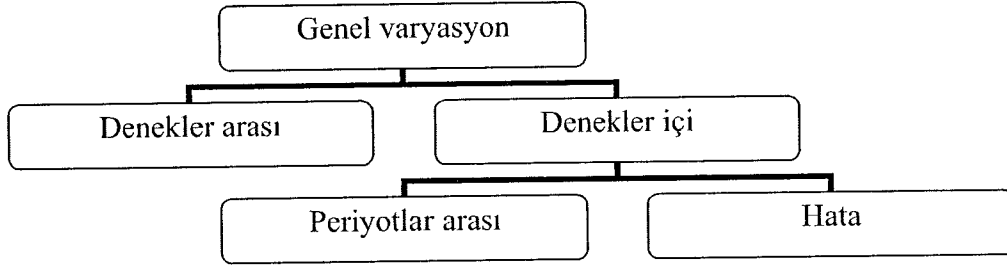
$Y_{ij}$ : Kontrol gününde ölçülen canlı ağırlıkları

$\mu$ : Genel ortalamayı

$\pi_i$ : i. Hayvanın (deneklerin) etki payını

$\alpha_j$ : j. Kontrol gününün (periyotların) etki payını

$e_{ij}$ : i. hayvan ve j. kontrol gününden elde edilen canlı ağırlığın hata payını göstermektedir.



$$\text{Genel Kareler Toplamı (GKT)} = \sum \sum y_{ij}^2 - \frac{y_{++}^2}{np}$$

$$\text{GKT} = 130^2 + 94^2 + \dots + 290^2 - \frac{25053^2}{15 \cdot 8} = 507330.9$$

$$\text{Denekler Arası Kareler Toplamı (DAKT)} = \frac{\sum y_{i+}^2}{n} - \frac{y_{++}^2}{np}$$

$$\text{DAKT} = \frac{1828^2 + 1594^2 + \dots + 1804^2}{8} - \frac{25053^2}{15 \cdot 8} = 42645.8$$

$$\text{Denekler içi Kareler Toplamı (DiKT)} = \text{GKT} - \text{DAKT}$$

$$\text{DiKT} = 507330.9 - 42645.8 = 464685.1$$

$$\text{Kontrol Günleri Arası Kar.Top. (KGKT)} = \frac{\sum y_{+j}^2}{p} - \frac{y_{++}^2}{np}$$

$$\text{KGKT} = \frac{1690^2 + 2093^2 + \dots + 4536^2}{15} - \frac{25053^2}{15 \cdot 8} = 455602.5$$

$$\text{Hata Kareler Toplamı (HKT)} = \text{GKT} - (\text{KGKT} + \text{DAKT})$$

$$\text{HKT} = 507330.9 - (455602.5 + 42645.8) = 9082.6$$

### Hipotezler ve F test istatistiği;

Burada incelemeye alınması gereken en önemli varyasyon kaynağı kontrol günleri arasıdır.

$H_0$ : Kontrol günü canlı ağırlık ortalamaları arasındaki farklar önemli düzeyde olmayıp tesadüften ileri gelmiştir.

$H_1$ : Kontrol günü canlı ağırlık ortalamalarının en az biri diğerlerinden farklıdır. Farklar tesadüften ileri gelmemiştir.

$$F = \frac{65086.070}{92.680} = 702.270$$

Bu hesaplama sonuçları varyans analiz tablosunda özetlenmiştir (Tablo 3).

Tablo 3. Tek faktörlü tekrarlanan ölçümlü deneme planına ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon kaynağı	SD	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F
Genel	119	507330.9	4263.285	
Denekler arası	14	42645.8	3046.129	
Denekler içi	105	464685.1	4425.573	
Kontrol günleri arası	7	455602.5	65086.070	702.270**
Hata	98	9082.6	92.680	

Analiz sonuçları incelendiğinde kontrol günü canlı ağırlık ortalamaları ile ilgili H0 hipotezi ret edilerek H1 alternatif hipotezi kabul edilmiştir. Hangi iki ortalama arasındaki farkın önemli derecede farklı olduğunu belirlemek için çoklu karşılaştırma testlerinden (Duncan, SNK gibi) birisi kullanılarak klasik yolla belirlenebilir.

Tekrarlanan ölçümlü varyans analizi için hazırlanan SAS program makrosu aşağıda verilmiştir. Kontrol günü tartımı canlı ağırlık değerleri T1-T8 şeklinde kodlanmıştır. Analiz PROC ANOVA ile gerçekleştirilmektedir. PROC GLM de kullanılabilir. Uygulama tek faktörlü olduğu için CLASS satırına ihtiyaç yoktur. Eğer bunlara ilaveten farklı muamele etkileri de modele ilave edilirse CLASS satırı eklenerek faktörler belirtilmelidir. Model satırında eşitliğin sağ tarafına bu faktörler eklenmelidir. MODEL satırında yer alan NOUNI seçeneği tekli (Univariate) analizlerin gerekli olmadığını ifade etmektedir. İstenirse her bir kontrol dönemine ait tekli (Univariate) analizleri de alınabilir (Cody ve Smith, 1991; Orhan ve ark, 2004).

DATA TEKRARI;

INPUT T1 T2 T3 T4 T5 T6 T7 T8;

CARDS;

```
130 167 198 223 236 270 290 314
94 130 164 185 197 240 268 316
100 133 155 190 213 244 278 312
116 151 191 227 246 273 304 314
119 161 176 218 230 265 290 310
123 141 171 194 230 255 295 306
115 135 162 185 210 244 273 290
119 142 166 186 225 243 265 287
114 130 157 207 220 240 251 266
73 86 117 150 164 187 220 235
124 152 193 207 234 262 273 320
119 145 190 212 235 260 280 331
122 138 187 203 235 270 278 340
92 115 155 170 197 234 254 305
130 167 198 223 236 270 290 290
```

PROC ANOVA;

MODEL T1 T2 T3 T4 T5 T6 T7 T8=/NOUNI;

REPEATED T 8;

RUN;

Analiz sonuçları Tablo 4. te verilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde ilk olarak çalışmada kullanılan veri adetler ve sonrasında tekrarlanan ölçümlü değişkenin seviye sayılarının tanımlandığı görülmektedir. Sonuçların devamında çok değişkenli analiz test kriterleri ve varyans analiz tablosu verilmiştir.

Tablo 4. Tekrarlanan ölçümlü varyans analiz sonuçları.

The ANOVA Procedure								
Number of Observations Read	15							
Number of Observations Used	15							
The ANOVA Procedure Repeated Measures Analysis of Variance								
Repeated Measures Level Information								
Dependent Variable	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
Level of T	1	2	3	4	5	6	7	8
MANOVA Test Criteria and Exact F Statistics for the Hypothesis of no T Effect								
H = Anova SSCP Matrix for T								
E = Error SSCP Matrix								
S=1 M=2.5 N=3								
Statistic	Value	F Value	Num DF	Den DF	Pr > F			
Wilks' Lambda	0.00329852	345.33	7	8	<.0001			
Pillai's Trace	0.99670148	345.33	7	8	<.0001			
Hotelling-Lawley Trace	302.16671921	345.33	7	8	<.0001			
Roy's Greatest Root	302.16671921	345.33	7	8	<.0001			
The ANOVA Procedure Repeated Measures Analysis of Variance Univariate Tests of Hypotheses for Within Subject Effects								
Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F	Adj Pr > F		
						G - G	H - F	
T	7	455602.5250	65086.0750	702.27	<.0001	<.0001	<.0001	
Error(T)	98	9082.6000	92.6796					
Greenhouse-Geisser Epsilon						0.3737		
Huynh-Feldt Epsilon						0.4673		

Çok değişkenli analiz test kriterlerinden herhangi birine göre yorumlama yapılabilir. Buna göre, düveler içi farklılığın önemli düzeyde olduğu görülmektedir ( $P < 0.001$ ).

Kontrol günü canlı ağırlık ortalamaları sonuçlarına bakıldığında bunlarında en az ikisinin farklı olduğu görülmektedir. Elle çözümde elde edilen sonuçların elde edilmiştir. Dolayısı ile aynı yorum söz konusudur. Bunlara ilaveten elle çözümde verilmeyen Greenhouse-Geisser (G-G) ve Huynh-Feldt (H-F) Epsilon küresellik kriterleri hesaplanmış ve F testi önem düzeyleri bu kriterler dikkate alınarak düzeltilmiş G-G ve H-F önem düzeyleri de birlikte verilmiştir. Her üç önem düzeyinin de aynı olması küresellik varsayımının geçerli olduğu söylenebilir. Yani, kontrol günü canlı ağırlık seviyelerine ait kovaryans matrisi küreseldir. Bu konu ile ilgili ayrıntılı bilgi Gürbüz ve ark, 2003 ile Cody ve Smith, 1991 de verilmiştir. G-G epsilon değerleri 0-1 aralığında iken H-F epsilon değeri 1 den büyük olabilmektedir (Cody ve Smith, 1991).

SAS ta kontrol günü canlı ağırlık seviyelerinin ikili karşılaştırmaları REPEATED komut satırında REPEATED T 8 CONRATS (1)/NOM SUMMARY; şeklinde ilave komutlarla yapılabilmektedir. Parantez içindeki T1 in baz (kontrol) olarak alınacağını ifade etmektedir. İstenilen periyot baz olarak alınabilir. Bu çalışmada ikili karşılaştırma sonuçları verilmemiştir.



# Siyah Alaca Buzaguların Doğum ve Altıncı Ay Dönemlerine Ait Bazı Morfolojik Özellikler Arasındaki İlişkinin Kanonik Korelasyon Analizi ile İncelenmesi

Soner Çankaya<sup>1</sup> Ertan Yazgan<sup>2</sup> Zeynel Göçmez<sup>2</sup> Uğur Serbester<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, 55139 - Samsun

<sup>2</sup>Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Adana

## Özet

Bu çalışmada, Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nde yetiştirilen Siyah Alaca ırkı 31 erkek buzağıdan doğum ve altıncı ay dönemlerinde alınmış 5 farklı morfolojik özellik (canlı ağırlık, göğüs çevresi, orta sağrı genişliği, vücut uzunluğu ve cidago yüksekliği) arasındaki ilişkinin yapısını ortaya koymak amacıyla kanonik korelasyon analizi uygulanmıştır. Elde edilen 5 farklı kanonik değişen çiftleri arasında hesaplanan kanonik korelasyon katsayılarından sadece birinci kanonik korelasyon katsayısı (0.928) önemli bulunmuştur ( $p < 0.001$ ). Ayrıca, buzağılardan doğum sonrası ve altı aylık yaşta iken alınan morfolojik özellikler için oluşturulan kanonik değişkenlerin açıklayıcı gücüne en fazla katkı sağlayan özellikler sırayla canlı ağırlık ve göğüs çevresidir. Bu nedenle, Siyah Alaca sığır yetiştiriciliğinde, doğum döneminde buzağılardan alınan canlı ağırlık ve göğüs çevresi ölçümleri, özellikle besi başı başlangıç yaşı olarak da kabul edilebilecek, altı aylık yaşta yüksek canlı ağırlığa sahip hayvanların belirlenmesinde erken seleksiyon kriteri olarak kullanılabilir.

**Anahtar kelimeler:** Kanonik korelasyon katsayısı, kanonik değişken, Siyah Alaca, morfolojik özellikler.

# Süt Sığırlarında Bazı Kalıtsal Kusurlar

İclal Karnak

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Kahramanmaraş

## Özet

Bu çalışmada sığırlarda rastlanan bazı kalıtsal kusurlar anlatılmıştır. Sığırlarda görülen kalıtsal kusurlar letal, yarı letal ve letal olmayan kusurlar olarak sınıflandırılmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Sığır, kalıtsal kusur

## Giriş

Ana babadan yavruya kalıtım yoluyla geçen hastalıklara kalıtsal hastalıklar (kalıtsal kusurlar) denir. Genelde resesif kalıtım yolu izleyip kromozom yapısının ya da genlerin yapısının değişmesiyle ortaya çıkar, öldürücü etkisi yoksa dölden döle aktarılır. Bazen, yumurta ya da spermanın gelişmesi sırasında, kalıtsal nitelikleri aktaran kimyasal maddelerdeki bir değişim dolayısıyla yavruya apayrı bir özellik belirir. Ana ve babada olmayan ve yalnız yavruya meydana gelen bu tür özellikler, daha sonraki kuşaklara da geçebilir (Anonim, 2008a).

Kalıtsal kusurlar bazen tek bir ırk ile sınırlı olabileceği gibi bazen de tüm ırklarda görülür. Modern DNA testleri son yıllarda bu tip genetik kusur ve hastalıkların tanınmasına yardımcı olmaktadır. Bu tip genetik problemler resesif genlerle ilgili olup, buzağılara ebeveynlerinden geçmek suretiyle ortaya çıkarlar. Bunlara Zik-Zak hastalığı, BLAD, CVM, katırtırnaklılık gibi problemler örnek olarak verilebilir (Anonim, 2008b).

Kalıtsal kusurlar başlıca üç grupta toplanabilir.

1. Letal kusurlar,
2. Yarı Letal kalıtsal kusurlar,
3. Letal olmayan kalıtsal kusurlar,

Bu çalışmada, pratik yetiştiricilikte sık rastlanan veya güncel olan bazı kalıtsal kusurların tanımı yapılmıştır.

## Letal Kusurlar

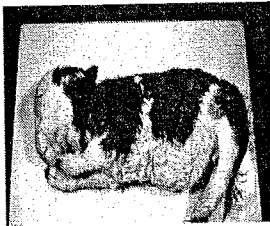
Çiftlik hayvanlarda görülen letal kusurlar, dünyanın çeşitli ülkelerinde görülmekte ve bildirilmektedir. Çoğu zaman ender olarak görülmesi sebebiyle yetiştiriciler bu duruma fazla önem vermezler. Ancak kan yakınlığı halinde, belirli kuşaklarda ve daha sonraki nesillerde fazla miktarda görülebilir.

## Buldog Başlılık (Achondroplasia)

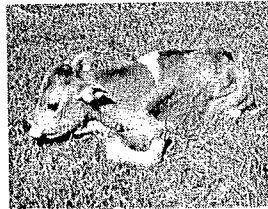
Bu özellik, eksik dominant kalıtım yolu izler. Homozigot resesif bireyler gebeliğin 6-8. ayında ölü olarak atılır. Buzağılar, sıkışmış kafatasına, bir çizgi ile ikiye ayrılmış burun yapısına, kısa üst çeneye, buldog görünümü yüz yapısına sahiptir (Schalles ve ark. 2008). Heterozigot buzağılar, küçük ve ağır-kas yapısına sahiptir (Şekil 1).

## Limber Legs – Çarpık ayaklılık:

Jersey ırkında görülen resesif bir kusurdur. Buzağılar genellikle ölü olarak doğarlar. Ancak buzağı canlı doğarsa ön ayakları birbirine dolaşık ya da çapraz, arka ayakları yana açıktır (Şekil 3). Buzağı ayakta duramaz (Anonim 2004, Anonim, 2008b).



Şekil 1. Buldog başlı (achondroplasia) buzağı (Schalles ve ark. 2008)



Şekil 2. Limber Legs buzağı (Anonim 2004)

## Hydrocephalus

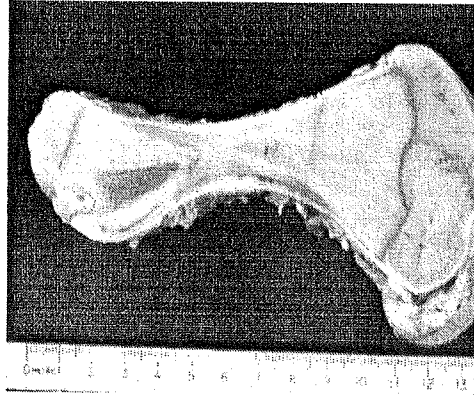
Beyinde fazla akışkan madde mevcuttur (Şekil 3). Buzağular, genellikle ölü olarak doğar veya doğumdan kısa bir süre sonra ölürlür (Schalles ve ark. 2008).

## Mermer kemiği (Osteopetrosis).

Buzağular, genellikle 2–4 hafta erken ölü olarak doğarlar. Kemikler ilik içermediğinden kırılıgandır (Şekil 4). Resesif kalıtım yolu izlemektedir (Schalles ve ark. 2008).



Şekil 3. Buzağularda Hydrocephalus (Noakes ve ark.2001)



Şekil 4. Osteopetrosis kemiği (Schalles ve ark. 2008)

## Yarı Letal Kusurlar

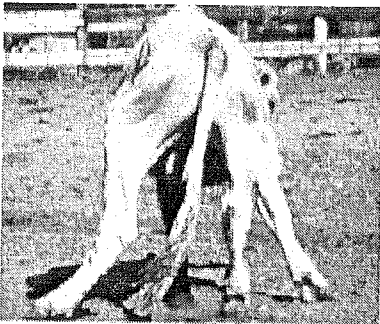
Bu gruptaki anormalliklerde yavru sağlam olarak doğar ancak ergin yaşa gelmeden önce ölürlür.

## Weaver – Zik-Zak Hastalığı (Progressive degenerative Myeloensefalopati)

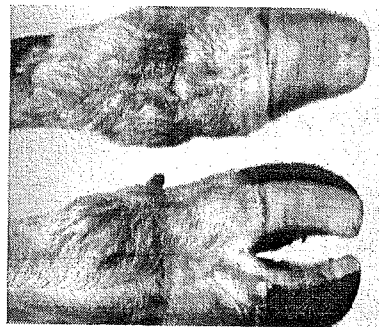
Resesif bir gen tarafından oluşturulur. Buzağı normal iken 6–9 aylık olduğunda aniden ortaya çıkar (Şekil 5). Buzağı genellikle 10–12 aylıkken ölürlür. Esmer İsviçre ırkına ait bir kusurdur (Schalles ve ark. 2008). Bu geni taşıyan bireyler “W” (W = Weaver taşıyıcısı) normal bireyler ise “TW” (TW=Weaver taşıyıcısı değil, normal) olarak sembolize edilir.

## Mule Foot – Katırtırnaklılık (syndactyly)

Resesif bir gen tarafından oluşturulur. İki yerine tek tırnak mevcuttur. Daha çok ön ayaklarda görülür. Holstein ve Aberdeen Angus ırkında daha yaygın olarak görülür (Schalles ve ark. 2008). Hasta doğan buzağular ayakta duramaz, yürüyemez (Şekil 6). Taşıyıcılar pedigrilerde “MF” koduyla işaretlenirler (Anonim 2008b).



Şekil 5. Zig-zag bacak kusurlu bir buzağı (Schalles ve ark. 2008)



Şekil 6. Sığırlarda katırtırnaklılık (Anonim 2008b)

## BLAD (Bovine Leucocyt Adhesion Deficiency) : Sığırlarda Lökosit Bağlanma Eksikliği

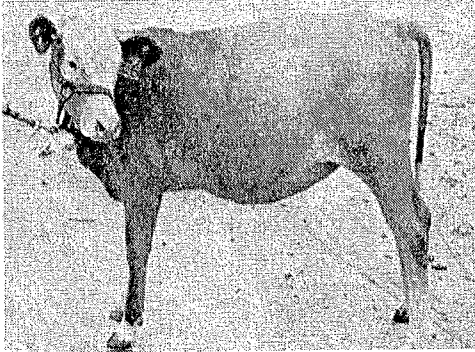
1988 yılında tanımlanmış resesif bir gen tarafından oluşturulan kalıtsal bir kusurdur. Buzağular normal görünmekle birlikte enfeksiyonlarla mücadele etme yetenekleri eksiktir. Zaten birkaç ay içinde ölürlür. Özellikle, Holstein ırkına özel bir kusurdur. Pedigrilerde taşıyıcılar "BL", test edilmiş negatifler "TL" kodlarıyla gösterilirler (Kerhli, 2008, Anonim, 2008b,c).

Türkiye'de yapılan bir çalışmada da (Meydan, 2007) Holştayn ırkı bir boğa ve bir inek olmak üzere toplam iki sığırın BLAD yönünden taşıyıcı oldukları, homozigot resesif BLAD'lı bireye rastlanmadığı, mutant BLAD allelinin frekansı 0,0084 olduğu bildirilmiştir.

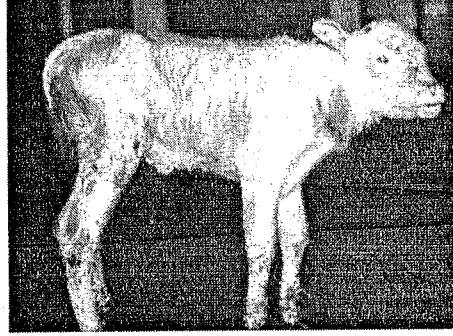
## Letal Olmayan Kusurlar

### Kılsızlık (Hypotrichosis -Hairlessness)

Kılsızlık, bazı sığır ırklarında ortaya çıkan genetik bir kusurdur. Deri üzerinde kılların ya hiç olmaması (tam kılsızlık) (Şekil 7) veya az olması (kısmi kılsızlık) (Şekil 8) ile karakterize edilir. Buzağular, çoğunlukla kılsız olarak doğarlar, ancak yaşla birlikte çok kısa kıvrıkcık kıllar çıkabilir. Bu hastalığa yakalanmış bireyler çevresel streslere daha eğilimlidir ve deri hastalıklarına daha sık yakalanırlar (Blakely, 1993, Schalles ve ark. 2008).



Şekil 7. Tam kılsızlık (Blakely, 1993)



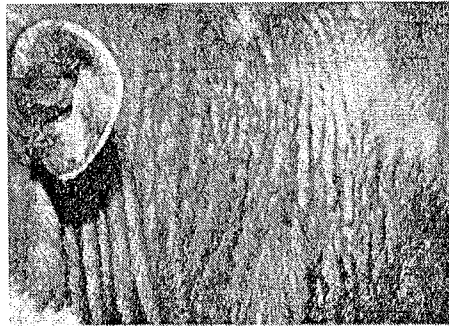
Şekil 8. Kısmi kılsızlık (Schalles ve ark. 2008).

### Kıl Dökülmesi Anemisi (Alopecia Anemia)

Bu sendrom son yıllarda boynuzsuz Hereford ırkında teşhis edilmiştir. Doğumdan hemen sonra Alopecia Anemia kılsızlık ile karıştırılabilir. Bu hastalıktan etkilenmiş buzağular çoğunlukla doğumda küçüktür, kirli bir yüz ile birlikte dil ve gözlerin dışarı çıkmış olduğu yüz bir görünüme sahiptir (Şekil 9,10) Vücut üzerindeki kıllar çok sıkıca kıvrımlıdır veya hiç yoktur. Yaşın ilerlemesi ile birlikte deride kıvrımlılık iyice ortaya çıkar. Buzağular uyuşuk olup, strese karşı dayanıklı değildir ve hastalıklara daha kolay yakalanırlar. Çok azı 6 aylık yaşa kadar yaşayabilir. İskelet yapısındaki kusur kırmızı kan hücrelerinin azalmasıyla sonuçlanır (Blakely, 1993).



Şekil 9. 3 günlük Congenital Alopecia Anemia buzağı (Blakely, 1993)



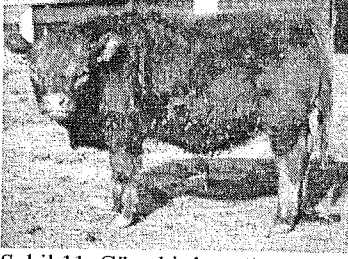
Şekil 10. 6 aylık Congenital Alopecia Anemia buzağı (Blakely, 1993)

## Dwarfism – Cücelik

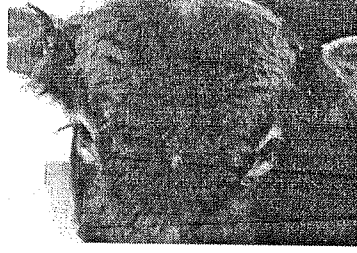
Resesif bir gen tarafından oluşturulur. Birçok ırkta görülebilir. Buzağı çok küçüktür (Şekil 11). Gelişemez (Anonim, 2008b, Schalles ve ark. 2008)

## Işığa Duyarlılık (Photosensitivity -Protoporphyrin)

Hayvanlar, güneş ışığına hassastır ve güneş ışığına maruz kaldığında vücudunda yara açılır (Şekil 12). Karaciğer de bu hastalıktan etkilenir, hayvan ciğerlerinde su toplanmasından rahatsız olur. Basit resesif kalıtım yolu izler (Schalles ve ark. 2008).



Şekil 11. Cüce bir buzağı  
(Schalles ve ark. 2008)



Şekil 12. Işığa duyarlı bir buzağı  
(Schalles ve ark. 2008)

## Papağan ağızı (Brachygnathia asti)

Papağan ağızlık basit resesif kalıtım yolu izleyen bir kusurdur. Alt ve üst çene dişleri birbirini karşılamamaktadır (Şekil 13) (Schalles ve ark. 2008).

## Oculocutaneous Albinism

Oculocutaneous Albinism (OCA), genellikle Angus ırkında görülür. Angus sığırları genelde siyah kıl örtüsüne sahiptir. Ancak kırmızı kıl örtüsü resesif özelliktir. Kırmızı Anguslarda, bir göz anormalliği ortaya çıkmaktadır. Gözde beyaz kısım daha fazladır. Bu durum güneş ışığına karşı hassasiyet meydana getirir (Şekil 14). Genellikle gölgelik alanlarda kalmayı tercih ederler.



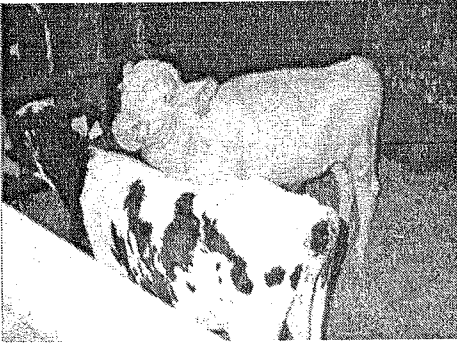
Şekil 13. Buzağılarda papağan ağızlık  
(Schalles ve ark. 2008)



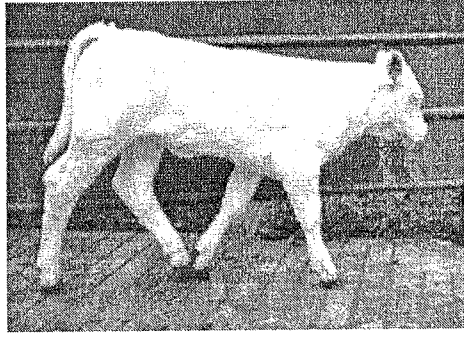
Şekil 14. Oculocutaneous Albinism bir buzağı (Schalles ve ark. 2008)

## Albinism

Albinism nadiren Holstein ırkında görülmektedir. Kıl, deri, tırnak ve toynaklarda renk maddesinin olmaması ile karakterize edilir (Berryere ve ark. 2003, Sheile ve ark. 2004, Schmutz, 2004). Göz pembe renkte görünür, hayvanlar genellikle gözlerini kapalı tutmaya çalışırlar (Şekil 15, 16)



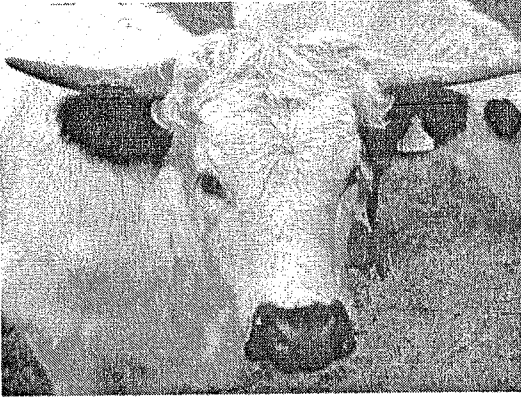
Şekil 15. Albino bir Holstein buzağı (Schmutz, 2004)



Şekil 16. Albino bir Holstein buzağı (Schmutz, 2004)

### White Heifer Disease (Beyaz düve hastalığı)

Beyaz düve hastalığı, Belçika Mavisi ve Shorthorn gibi ırkların beyaz renkli dişilerinde ortaya çıkan bir üreme bozukluğudur. Bu ırklarda beyaz kıl rengi resesif özelliktir (Şekil 17,18). Dişi üreme sisteminin tam olarak gelişmemesiyle karakterize edilir (Seitz ve ark. 1999, Charlier ve ark. 1996, Kaymakçı, 2002)



Şekil 17. Beyaz düve (Anonim 2008e)



Şekil 18. Beyaz düve (Anonim 2008d)

### Black Hair Follicular Dysplasia (Siyah Kıl Follicular Dysplasia)

Follicular Dysplasia sığır ve köpeklerde tanımlanmıştır. Bu hastalığa vücudun siyah kıllarla kaplı bölgesinde folükül ve kıl kalitesinde kusur sebep olmaktadır. Siyah kıllar yama görünümündedir (Şekil 19). Beyaz kıllarda ise gerek görünüm ve gerekse histolojik olarak herhangi bir kusur görülmez (Seitz ve ark. 1999, Charlier ve ark.1996).



Şekil 19. Sığırlarda Black Hair Follicular Dysplasia (Schmutz, S., 2004)

## **Sonuç**

Kalıtsal kusurların her çeşidinin, yetiştiriciler tarafından dikkatle izlenmesi gerekir. Hangi hayvanın veya familyanın istenilmeyen özellikleri taşıdığı bilinmedikçe yetiştirme yönü de tayin edilemez. Ayrıca bunlar yetiştirilmeden ayıklanmadıkça bu gibi kusurların devamı da önlenemez.

Özellikle suni tohumlamada kullanılacak boğaların bu yönden seçilmesi ve denenmesi önem taşır. Spermaların geniş bir hayvan topluluğunun tohumlanmasında kullanılan boğalar bu gibi kalıtsal kusurlardan ve arzu edilmeyen resesif genler yönünden temiz olmalıdır. Böylece kalıtsal kusurların geniş bir alana yayılmaları önlenmiş olur.

## **Teşekkür**

Çalışma ile ilgili resim ve web sitesindeki materyallerin kullanımına izin veren Ege Vet A.Ş. yetkililerine teşekkür ederiz.

# Silivri İlçesi Danamandıra Köyü Manda Yetiştiriciliğinin Durumu ve Geleceği

Elif Polat Pınar Gülümser Cihan Kasarcı Y.Tuncay Tuna M. İ. Soysal

Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü-Tekirdağ

## Özet

Bu çalışma İstanbul ili Silivri ilçesine bağlı bulunan Danamandıra köyündeki manda yetiştiricileri üzerinde yapılmıştır. Araştırmada manda yetiştiren yetiştiricilerin ekonomik ve sosyal durumları, neden manda yetiştiriciliği yaptıkları, karşılaştıkları sorunlar belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca yetiştiricilere sorulan sorular yardımı ile özelden genele giderek ülkemiz manda yetiştiriciliğine bir bakış sunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Danamandıra Köyü, Manda Yetiştiriciliği, Durumu, Geleceği

## Giriş

Çalışmaya konu olan Danamandıra köyü 1999 nüfus sayımı sonuçlarına göre 1188 kişi nüfusa sahip olup toplam 300 haneden oluşmaktadır. Danamandıra köyü Silivriye 35 km, İstanbul'a ise 96 km mesafededir. Köyün geçimi hayvancılık ve orman ürünleri oluşturmaktadır. Köyün arazi varlığı 4600 dönüm tarla arazisi ve 3500 ha orman arazisinden oluşmaktadır. Orman geliri hanede bulunan kişi sayısına göre hesaplanmaktadır. Köye ait iki göl bulunmaktadır. Göllerin su alanı toplam 750 ha olup çevresinde ise 100 dönüm tarla arazisinden oluşmuştur.

Köyün eğitim durumu incelendiğinde 130 çocuk ilk okula 40 çocuk lisede okumaktadır. Çiftçiliği daha çok orta yaşlı ve yaşlılar uğraşmaktadır. Genç nüfus İstanbulun yakın olması nedeniyle fabrikalarda çalışmaktadır. Köydeki arazinin 1500 dönümü sulanmakta, içme suyu ve sulama suyu bakımından köy zengin kaynaklara sahiptir. Köyün iklimi kışları sert ve uzun yazları ise serin geçmektedir.

Danamandıra köyü Marmara Denizine ve Karadenize eşit mesafededir (35km). Köyün halkı göçmen olup köy 1893 harbinde Bulgaristan 'dan gelen göçmenler tarafından kurulmuştur. Danamandıra adı ise eskiden köyde hayvancılık yapıldığı ve mandıra bulunduğu için bu adı almıştır.

## Materyal ve Yöntem

Danamandıra köyünde yaşayan ve manda yetiştiriciliği yapan toplam 16 hane belirlenmiş ve bu yetiştiricilere anket soruları uygulanmıştır.

## Bulgular ve Tartışma

Yetiştiricilerin aile yapısı incelendiğinde ailelerin % 60'nın 4-5 nüfuslu, %13'ünün iki nüfuslu ve % 27'sinin ise beş kişiden fazla bireylerden oluştuğu anlaşılmıştır. Yetiştiricilerin eğitim düzeyleri ise yetiştiricilerin % 93'ünün beş yıllık eğitim aldığı ve % 7 sinin ise hiç okula gitmediği anlaşılmıştır.

Aile bireylerinin yaşlarına göre dağılımı incelendiğinde ise manda ile uğraşan ailelerin % 79 18-60 yaş arasında % 12,5 ise 60 yaş üzeri ve %8,5 ise 18 yaşın altında olduğu anlaşılmıştır. Manda yetiştiriciliği yapan aile nüfusunun toplamının % 68 kendi işletmesinde % 32 lik kısmının ise tarım dışında faaliyet gösterdiği anlaşılmıştır.

Manda ile uğraşanlar aile fertleri dışında dışarıdan başka bir işçi çalıştırmadıklarını ve yetiştiricilerin %50'si tek gelir kaynağının hayvancılık, %50'si ise hayvancılık dışında orman gelirleri ve diğer tarımsal faaliyetle uğraştıklarını belirtmişlerdir.

Yetiştiricilerin ellerinde bulunan hayvan sayıları ise 135 baş manda, 30 baş malak, 10 baş inek ve 4 baş dana olarak belirlenmiştir. Yetiştiricilerin sahip olduğu arazi varlığı ise ortalama 8-20 dönüm arasındadır. Bu araziden yem bitkisi yetiştirilmektedir. Yetiştiricilerin % 47 sinin traktörü olduğu ve % 53 traktörü olmadığı saptanmıştır.



Yetiştiricilerin tamamı manda yetiştiriciliği ile ilgili devletten herhangi bir destek almadıklarını belirtmişlerdir. % 13'ü bir kooperatife yada yetiştirici birliğine üye olduğunu belirtirken, % 87'si böyle bir üyeliği olmadığını bildirmiştir. Yetiştiriciler daha önce manda yetiştiriciliği ile ilgili eğitim programına katılmadıklarını tamamen geleneksel yöntemlerle faaliyetlerini sürdürdüklerini belirtmişlerdir. Yetiştiricilerin % 60'ı mandalarının azaldığını, % 40 ise sayının sabit olduğunu belirtmiştir.

Mandanın yerine sığır alternatif olamaz nedeni manda bataklık, çamur ve su kenarlarının doğal hayvanıdır. Burada bulunan kaba yemleri sığira nazaran daha iyi değerlendiren. Sığırların otlamadığı her türlü ortam ve otlakda çok rahat hayatını idame ettirme yeteneğine sahiptir.

Danamandıra köyü manda yetiştiriciliğinin yapılması için çok elverişli bir bölgedir. Bunun nedeni köyün yakınında iki adet doğal gölün bulunması ve orman altı meradan küçük bir akarsuyun akması, yazın çok sıcaklarda bile kurumaması, etrafında çamurlu bir alan oluşturması, mandalar için ideal bir ortam oluşturmaktadır.

Yetiştiriciler kışın çok ağır hava şartları ile karşılaşmadıkları sürece yaz, kış hayvanları mer'a ya götördüklerini belirtmişlerdir.

Mandalalar sürü halinde köyün ortak merasında diğer hayvan türleri ile beraber otlatılmaktadır. Yetiştiriciler meranın islah edilmemiş, sulama ve gübrelemenin özel olarak uygulanmayan bir orman altı mera olduğunu beyan etmişlerdir. Hayvanlar içme suyu ihtiyaçlarını ise meranın yanındaki göl ve akarsudan doğal olarak temin etmekte ve hayvanların gölgelik ihtiyacı ağaçlardan sağlanmaktadır. Yetiştiriciler meranın durumunu ocak ve şubat kar yağışına bağlı olarak tüm yıl yeterli olduğunu bildirmişlerdir.

Yetiştiriciler, erkek hayvanların üreme faaliyetlerine başlama yaşının 18 ay ile 24 ay arasında olduğunu ve boğaların sürüde 4-5 yaşına kadar tutulduğunu bu yaştan sonra kontrolünün zor olduğu için elden çıkarıldığını bildirmişlerdir. Dişilerde ise 2,5-3 yaşında boğaya geldiklerini ve 10-15 yaş arası en verimli zamanları olduğunu belirtmişlerdir.

Bilindiği gibi 1 yaşına kadar erkek ve dişi malaklar bir arada tutulabilir. Normal olarak 1,5-2 yaşında çiftleşme isteği gösterirler. Oysa sığırlar 6. aydan itibaren çiftleşme isteği gösterirler. Manda düveleri 30-36 aylıkken boğaya verilir. İdeali ise 22-24 ayda boğaya vermek ve 34-36 aylıkken ilk yavruyu almaktır. Boğalar 20-21 aylıkken aşımında kullanılabilir. (Uslu, 1970).

Yetiştiriciler hayvanların çok ağır kış şartları olmadığı sürece meraya tüm yıl çıkarıldığını ve geceleri ise köye geri geldiğini akşamları sağlanan içerde diğerleri yaz koşullarında sundurma altında barındırıldığını bildirmişlerdir. Barınaklar köy dilinde kara ahır denilen basit yapılan barınaklar olup, gübre tamamen elle çıkarılmaktadır.

Mandalarda gebelik süresinin 300-310 gündür. Laktasyon süresi ise 6 ay ile 10 ay arasındadır. Doğumlar ise en sık yaz ve sonbahar aylarında en düşük ise ilkbahar aylarında görülmekte ve servis periyodları ise ortalama 110-200 gündür. Kızgınlık süresi 11-60 saat arasında olup ortalama 36 saattir. (Şekerden ve ark. 2000.)

Mandalalar ilk kızgınlığı doğumdan 40 gün sonra gösterirler. Doğumlar ayakta ve kolay olur, yardıma gerek olmaz. Manda sonunu 4-5 saat içinde atar (Kök.S.1996). Yetiştiriciler ise hayvanların gebelik sürelerini 10 ay 10 gün (310 gün) olarak bildirmişlerdir. Doğumların en fazla Ağustos ve Kasım aylarında görüldüğünü belirtmişlerdir.

Mandalarda 13-14 ayda bir yavru alınması en ideal olanıdır. Mandalarda doğum ağırlığı erkeklerde ortalama 31 kg ve dişilerde ise ortalama 29 kg ve doğum ağırlığı hayvanın yaşı ve cüssesine bağlı olarak ileriki doğumlarda arttığı gözlenmiştir ( İzgi Asker, 1988).

Yetiştiricilerle yapılan anket sonuçlarına göre doğum ağırlığını 20-30 kg arasında olduğunu malakların bir yaşına kadar 150-200 kg canlı ağırlığa ulaştığını ve iki yaşından sonra 400-500 kg ağırlığa ulaşabileceğini bildirmişlerdir. Hayvanlarda beş yaşına kadar gelişim çok hızlı bir süreç izlediğini ve iyi bir bakımla 20-25 yaşına kadar verimli olarak yararlanmak mümkündür. Malaklar doğumdan sonra analarını emmektedirler. Malaklar yaklaşık 90 gün süre ile analarını emerler bu sürede yaklaşık 240-260 lt süt tüketirler, manda sütünün inek sütünde daha değerli olduğundan kimi yerde manda yavrularına inek sütü verilmektedir ( Uslu, 1970).

Malaklara günde canlı ağırlığın 1/10 kadar süt verilmelidir. Yeni doğan hayvan mutlaka ağız sütü içirilmeli en az 40 gün süre süt emmeleri sağlanmalıdır. Bir aylıktan sonra süt ve iyi kalite kaba yem

verilmelidir. Beşinci haftadan sonra 250 gr/gün % 16-18 ham proteinli konsantre yem verilmeli 6 hafta 300 gr, 7, hafta 400 gr , 8 haftada 500 gr , 9 haftada 700 gr , 4-6 aylıkta bu miktar 1-1,5 kg kadar olmalıdır. Kesif yem yanında yiyebildiği kadar kaba yem malaklara verilmelidir. 3 aylıktan önce silaj ve posa verilmemelidir. ( Şekerden, Ö. 2001).

Anket sonuçlarına göre ise malakların 3 ay süre ile emzirildiğini bir aylık olunca kuru ot ve kesif yem verildiğini hayvanlar 1 yaşına kadar evde bakıldığını meraya çıkarılmadığını anlaşılmıştır.

Manda sütü yağ, protein, mineral, kurumadde arası bakımından inek sütünden daha üstündür. Manda sütü ülkemizde peynir , yogurt ve kaymak üretiminde kullanılmaktadır. ( İzgi ve ark. 1989).

Mandalarda süt verimi laktasyon süresi, ırk , bakım besleme , yaş ve kuruda kalma süresi vb çevre faktörlerine bağlıdır. En yüksek süt verimi 6-7 yaşlarında 3. laktasyonda görülür. Türkiyede laktasyon verim ortalaması 600-800 kg arasındadır (İzgi., Asker, 1988). Mandanın laktasyon süresinin 8-18 aya olabileceği ve ortalama süt verimi 800 kg bunun dahada yükselebileceği bildirilmiştir (Adam, 1975).

İzgi ve ark. (1989) mandanın laktasyon süresinin 220 gün , Uslu (1970), köy şartlarında bu süreyi 256 gün , İzgi ve Asker (1988), bu süreyi ortalama yazın doğum yapanlarda 234 gün , sonbaharda doğum yapanlarda 216 gün, kışın yapanlarda 213 gün, ilkbaharda ise 210 gün olarak bildirmişlerdir.

Şekerden ve ark. (2000b) ise laktasyon süresini 221 gün ve süt verimini ise ortalama 1070 kg olarak bulmuşlardır.

Danamandıra anket sonuçlarına göre ise sağıım günde iki kez sabah ve akşam yapılmaktadır. Sabah sağıımı (5.30-6.00)saatleri, akşam sağıımının ise ( 20,00-21,00) saatleri arasında yapılmaktadır. Normal laktasyon süresinin 7-8 ay olup, doğuma kadar sağılan hayvanların bulunduğu gibi doğuma altı ay kala kuruya çıkan hayvanlarada rastlamıştır. Yetiştiricilere göre 10-15 yaş arası mandanın en verimli çağı olduğunu ve bu dönemde günlük 8-12 kg süt verdiğini bildirmişlerdir.

Genel olarak tüm dünyada manda sütünün yağ oranı minimum % 4,08 ile maksimum % 16,08 arasındadır. Bizim mandalarımızda bu oran % 8,07 dir ( İzgi ve ark. 1989).

Manda sütü bakteri gelişimini yavaşlatan glycoprotein yapısındaki laktoferrin miktarının yüksek olması, manda sütünde bakteri gelişimini yavaşlatır. İki kg süttten 300-400 gr kaymak elde edilir. Geri kalan kaymağı alınmış süt yogurt ve peynir yapımında kullanılır ( Uslu,1972). Manda sütü içeriğindeki bu farklılığı nedeniyle inek sütünün 2-3 katı fiyata çok rahat alıcı bulabilmektedir. Manda kaba yemleri iyi değerlendirirken dane yemleri pek iyi değerlendiremez verim payı içinse mandaya 0,5 kg kepek yada arpa kırması veya küspe verilmelidir. ( Uslu,1972).

Yetiştiriciler ise hayvanlara kaba yem olarak yulaf otu ve saman verdiklerini ve daha çok hayvanlara akşam döndüğünde verdiklerini sabahları hiçbir şey vermeden meraya gönderdiklerini bunun nedeninin meradan daha fazla otlamasının sağlamak olduğunu bildirmişlerdir. Hayvanlara özellikle sağılana kesif yem verdiklerini buda hayvan başına 0,5-1 kg olduğunu bildirmişlerdir.

Mandalar çiftlik hayvanları içinde hastalık ve parazitlere karşı en direçli hayvanlardır. Sıtma, şap , karın şişmesi ve şarbon sığırlara nazaran daha az rastlanmaktadır.( Uslu,1970).

Yetiştiricilerin verdikleri cevaplardan anlaşıldığı üzere mandaların çok sağlam ve dirençli hayvanlar olduğunu belirtmişlerdir. Mandalarda halk ağızı ile üşüme denen rahatsızlığın arasına görüldüğünü bunuda kara ot denen bitkinin hayvanın kulağını delip sokulması ile tedavi edildiğini açıklamışlardır. Hayvanlara devlet tarafından yapılan tüm aşuların yapıldığını senede bir iki kez aşı yapıldığını ilkbaharda şap aşısının yapıldığını beyan etmişlerdir.

Mandaların tımar edilmesi birim başa düşen kıl folikül sayısı daha az olduğundan sığıra nazaran kolaydır. Hayvanların sabah akşam tımar edilmesi ve çamura sık sık yatmaları ise özellikle dış parazitlere karşı koruyucudur.

Mandalarda damızlık seçiminde dış görünüş sığırlardaki kadar isabetli olmasada, seçim yaparken, göğüs ve karın hacimli, kuyruk ince ve uzun, meme iyi gelişmiş yumuşak ve ince derili, meme damarları geniş ve meme uçları ince ve uzun, hareketleri sakın hayvanların, süt verimi genelde yüksek kabul edilir. ( Düzgüneş, O. 1960).

Danamandıralı yetiştiriciler ise erkek ve dişi hayvanda bu özellikleri şöyle sıralamışlardır. Erkek hayvanlarda tip, boynuz kalın iri, göğsü geniş, yetiştirici tanımlaması ile(döşlü), uzun ince kuyruk, ince derili,

sakin davranışlı, çakır ve sakar olmayan, yüksek sağrılı, testisleri tam, ayak bileği kalın, siyah kuyruk, ince boyun, arkası geniş olmalıdır. Dişi hayvanlar ise boyun ince, kuyruk ince, sırt düzgün, kamburu olmaması, yumuşak memeli, süt damarları göğüsden başlayacak şekilde olması gerekir. Burun deliği büyük, uzun burun, iri gözler olmalıdır. Yetiştiriciler erkek hayvanların genelde, sürü içinde serbest şekilde dişileri tohumladıklarını özel bir damızlık boğa olmadığını bildirmişlerdir.

Ayrıca yetiştiriciler mera kompozisyonu tırfıl, karaçim, buzalık, sütleğen, kekik, kızılçık, gürgen yaprağı, toprak yapısı ise kepir ve kırmızı toprak olursa ideal olduğunu hayvanın bu otları daha isteyerek tükettiğini ve hayvanın rengini parlak ve koyulaştırdığını gözlemişlerdir.

## Sonuç

Dünyada yaklaşık evcil manda sayısı 138 milyon baş civarındadır. Manda varlığının %97'si Asya ülkelerinde bulunmaktadır. Manda ilk evcilleştirilen hayvanlardan olup bu işlem Güney ve Güney Doğu Asya'da uygulanmıştır (Kreul ve Sarıcan, 1993).

Manda çok eskiden beri ülkemizde yetiştirilmektedir. Önceleri özellikle iş gücü için yetiştirilen manda dan, yan ürün olarak et ve sütünden faydalanılmıştır. Teknolojinin ilerlemesi ile mandanın iş veriminden artık faydalanılmamaktadır. Sütü ve etçi sığır ırklarının geliştirilmesi ise ülkemizdeki manda sayısının hızla azalmasına neden olmuştur.

Ülkemizde 1985 yılı itibari ile 544.831 baş manda bulunduğu bilinirken zamanla bu sayı 2003 yılı FAO istatistiklerine göre 164000 baş civarına gerilemiştir. Gene 1980 yılı rakamlarına göre Türkiye süt üretimi 5,334,000 ton olup bunun % 3,7 si manda sütü oluşturmaktayken bugün süt üretimimiz 9.495,550 ton olup bunun içinde manda sütü 63,327 ton olup oran % 0,6 seviyelerine inmiştir.

1995 yılı rakamlarına göre Türkiye 'de toplam manda sayısı 284,663 baş olup sığır varlığımız ise 11418000 baş olarak bulunmuştur. Büyükbaş varlığımız içinde manda varlığımız % 2,43 iken şimdi bu oran % 1,3 inmiştir.

Manda yoğunluğu bakımından, ülkemizde Karadeniz Bölgesi başı çekerken bunu, Doğu Anadolu Bölgesi izler. En az manda varlığı olan bölge ise Akdeniz ve Ege bölgesidir. Marmara bölgesinde ise en fazla manda istanbul ve civarında bulunmaktadır. Toplam manda varlığımızın % 40 Orta Karadeniz Bölgesindedir. Türkiye'de özellikle Samsun, Muş, Kars, Diyarbakır, Afyon, Sivas illerinde manda yetiştiriciliği yaygındır (İzgi, 1992).

Anadolu mandası olarak bilinen yerli mandalarımız nehir mandası grubu olan Akdeniz mandasıdır. Akdeniz mandası ise orjinini hint mandasından alır. Anadolu mandasının kromozom sayısı nehir mandaları gibi (2n=50) 25 çifttir (DELLAL, 1994). Bizim mandalarımız akdeniz mandasından anadolu mandası denilen lokal bir ırkın doğal seleksiyonunda oluşmuştur. Trakya bölgesindeki mandaların fenotipik özellikleri siyah kıl ve deri rengindedir. Boynuzlar yarım ay şeklinde arka boyna doğru uzanır. Boynuzlar iri, kertikli ve koyu siyah renklidir.

Mandacılığın ülkemiz için ne derecede vazgeçilmez bir gelir kaynağı olduğu aşikardır. Ülkemizde manda sayısı hızla azalmakta neredeyse kaybolma durumuna gelmektedir. Bir an önce gerekli önlemler alınarak bu konunun üstüne gidilmelidir. Bu konu ile ilgili alınabilecek çeşitli öneriler aşağıda sunulmuştur.

Birim başa süt verimi çok düşüktür. Bunun artırılması için gerekli önlemler alınmalı gerekirse dışardan kaliteli bir manda boğası getirilmeli suni tohumlamanın bu türde pratikte zor olması sebebiyle boğa sürü içinde tutulmalı aşımalar kontrollü yapılmalıdır.

Yetiştiriciler ve hayvanlar örgütlü bir yapı kazandırılmalı, hayvanlara numaralanarak pedigr ve verim kayıtları tutulmalıdır.

Pazarlama, kredi, finansman sorunları aşılmalı devlet özellikle bu konuda uygun krediler vererek bu tür yetiştiriciliği özendirilmelidir. Manda yetiştiricileri sahipsiz ve başıbozukluktan kurtarılmalıdır. Yetiştiriciler çeşitli eğitim ve kurs programlarından geçirilerek bilinçlendirilmelidir. Yetiştiriciler ile ortak projeler hazırlanarak uygulamaya sokulmalıdır.

# Yok Olmamak İçin Direnen Yerli Hayvan Genetik Kaynağımız Boz Step Sığırırkı

Özlem Cıp Damla Erdem Eser Kemal Gürcan M. İhsan Soysal  
Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Tekirdağ

## Özet

Yerli sığırırklarımız arasında öncelikle korunmaya ihtiyaç gösteren ırkımız Boz Stepdir. Boz Step sığırırkının Türkiye'de önceleri sayıları milyonlarla ifade edilirken şimdilerde ise nesli kaybolma tehlikesine yaklaşmış ve sayısı binlere düşmüştür. Boz Step sığırırklarımızın mevcut durumunun belirlenmesi ve bu sığırırkının yerli gen kaynağı olarak korunmasının gerekliliği yapılan bu çalışmada vurgulanmaya çalışılmıştır. Ülkemizin sadece belirli bölgelerinde saf olarak bulunan bu sığırırkımız özellikle Trakya Enez Bölgesinde, Yunan sınırına yakın olarak bulunan ve Millî Park ilan edilen Gala gölü civarında sınırlı sayıda varlığını devam ettirmektedir. Ayrıca çok az miktarda Bergama'nın dağlık bölgelerinde varlığını sürdürmektedir. Bu çalışma ile Boz Step ırkının insitu ve exsitu korunmasının önemi ve bu konuda yapılanlar tartışılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Boz Step, Yerli Irklar, Gen Kaynağı, Trakya

## Giriş

Türkiye 2005 yılı itibari ile toplam on milyon sığırır varlığına sahiptir. Bu varlığın yaklaşık % 30'u yerli sığırır ırklarından oluşmaktadır. Yerli ırklarımız ise % 17 Yerli Kara, % 10 Doğu Anadolu Kırmızısı, % 3 Güney Doğu Anadolu Kırmızısı ve % 0,002 Boz Step sığırır ırkından oluşmaktadır, geri kalan % 70 ise saf kültür ırkları (Siyah-Alaca, Esmer, Jersey, Simental) ve bunların yerli ırklar ile olan melezlerinden oluşmaktadır. (Soysal, 2006).

Boz Step sığırır ile akraba olan kimi sığırır ırkları Ukrayna, Romanya, Macaristan, İtalya ve bazı Balkan ülkelerinde eskiden beri yetiştirilmektedir. Bu sığırırın ilk olarak Trakya'da ve Marmara Bölgesinde yayılmış olması nedeniyle bu sığırırın 100–150 yıl önce göçmenler tarafından getirildiği kabul edilmektedir. (Kök, 1991).

Tarım Bakanlığı ön soy kütüğü kayıtlarına göre Türkiye'de 30.643 baş Boz Step sığırır ırkı ve melezleri görülmektedir. Ülkemizde Trakya bölgesi dışındaki illerden başka Balıkesir, Çanakkale, Bursa, İstanbul ve Sakarya dışında Anadolu'da diğer illerde Boz Step ırkı ve melezleri bulunmamaktadır. Trakya'da dahil olmak üzere bugün saf genotipler sadece iki ilçede kalmıştır. Bu ilçeler birbirine komşu ve Yunanistan'la Türkiye sınırını oluşturan Meriç nehri kıyısındadır. Enez'deki Boz Step ırkı sığırırın tamamı Hisar dağı ve çevresinde bulunmaktadır. İpsala'daki sığırırın da çoğu Hisar dağına sınır olan Karpuzlu kasabasında ve Meriç deltasında yetiştirilmektedir. (Anonim, 2005).

## Boz Step ırkının Genel Özellikleri

Boz Step'ler diğer ırklara nazaran daha düşük enerji ve protein değeri olan yemlerle beslenmektedirler. Bu ırkın yetiştirilmesi meraya bağlı olarak yapılmaktadır. Önceleri bu hayvanlar büyük sürüler halinde yetiştirilmekte ve bu sürüler yıl boyu mera ve ormanlık alanlarda kalmaktaydı. Bu hali ile hayvanlar serbest olarak yetiştirilmiş ve bazen hiç sağım yapılmadan yarı yabani olarak bakılmışlardır. Kışın hayvanlar sert koşullara dayanıklı olduğundan hiç içeri alınmadan tamamen dışarıda bırakılmışlardır.

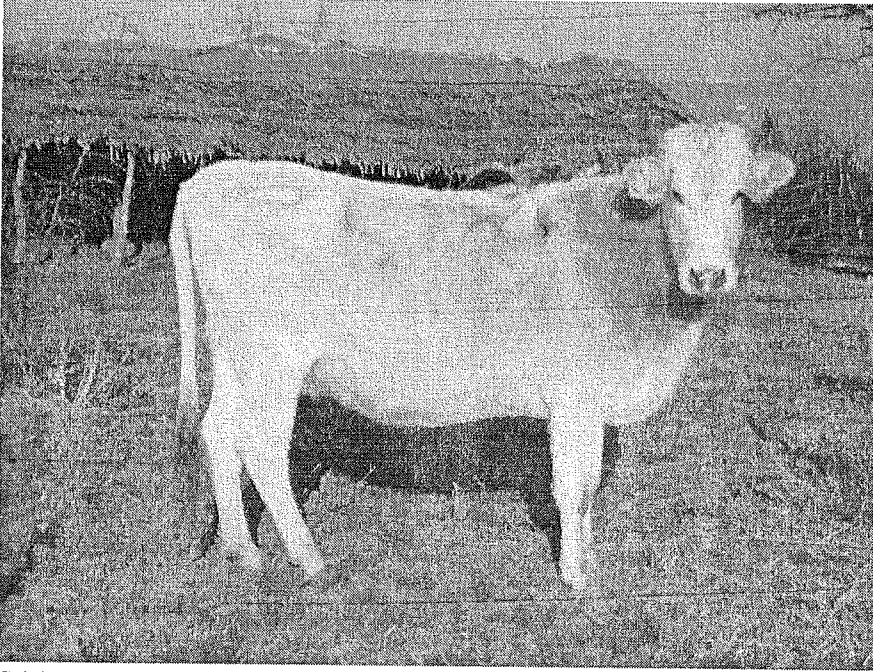
Boz ırk olarak bilinen Boz Step sığırır ırkı morfolojik özellikleri ile diğer ırklardan oldukça kolay ayrılabilirler. Kulak içleri koyu kıllarla örtülüdür, merme, tırnaklar ve boynuz uçları koyu renklidir. Boynuzlar uzun ve biraz kaba olup önce öne sonra yukarı doğru uzanır. (Alpan, 1990). Boğaların göz etrafında koyu bir halka belirgin olarak dikkati çeker. Çeki gücü ile ön plana çıkmış olan bir yerli ırkımızdır. (Soysal ve ark, 2008).

Boz ırkın besi kabiliyeti diğer yerli ırklara göre oldukça iyidir. Step ikliminin sert çevre şartlarına gayet dayanıklı olan bu ırkın kaba yemleri değerlendirme gücü yüksek, döl veriminin ise diğer Anadolu yerli ırklarında olduğu gibi bir hayli düşük olduğu bildirilmiştir. (Alpan 1990)

Çizelge 1. Boz Step sığır ırkının genel özellikleri

İrk İsmi (İngilizce)	Turkish Grey
Bölgesel İsmi	Boz Step ( Plevne)
Yetiştirme Amacı	1.Çeki, 2.Et, 3. Süt
Yayıma Alanı	Trakya ve Güney Marmara
Özellik	Yerli Türk İrki
Renk	Gri, Açık Gümüşten Siyaha kadar
Boynuz	Erkek ve dişiler boynuzlu
Omuz Yüksekliği (cm)	120 cm
Canlı Ağırlık (kg)	300-387 kg
İlkine Damızlık Kullanma Yaşı (Ay)	56 ay
Ortalama Günlük Canlı Ağırlık Kazancı (g)	700-800 g
Süt Verimi (kg)	1000-1500 kg
Laktasyon Süresi (gün)	215 gün
Yağ (%)	% 4,1

Kaynak: Soysal, M.İ. 2006.

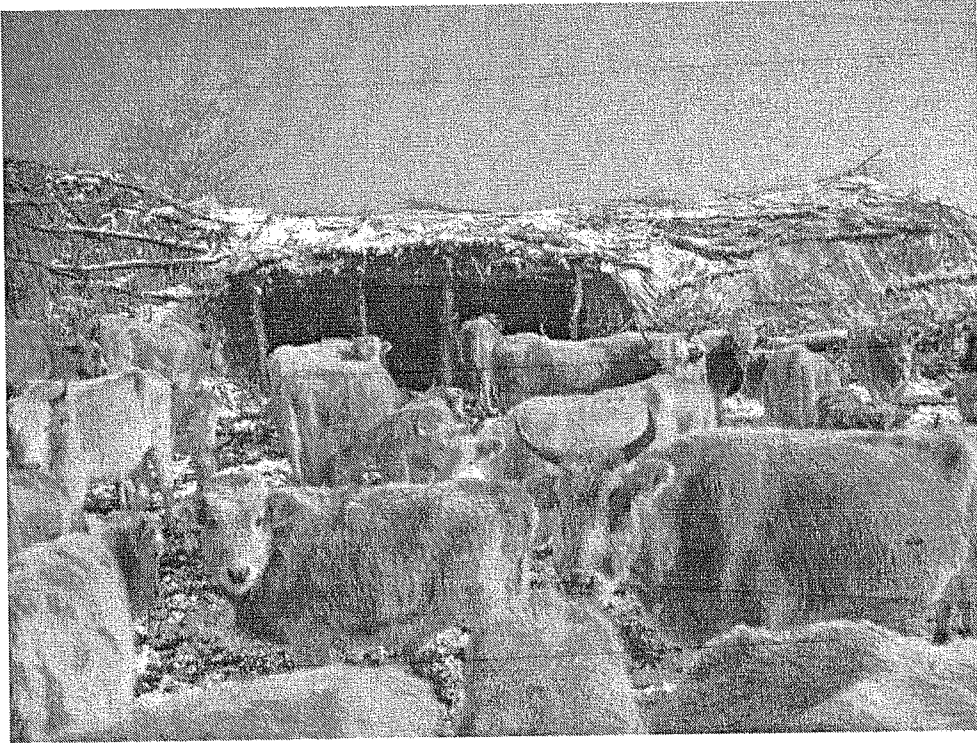


Şekil.1. Boz Step Sığırı

Boz Step sığırı özellikle çeki işleri için çok ideal bir ırk olması ve dayanıklı bir beden yapısına sahip olması nedeniyle önceleri oldukça dikkati çeken bir ırk olmuştur. Yılların geçmesi ve tarımın mekanizasyonlaşması ile artık çeki özelliği aranılan bir özellik olma vasfını yitirmiş süt ve et verimi ön plana çıkmıştır. Bu da bu özellikleri bakımından geri olan Boz Step sığırını yok olma tehlikesi ile karşı karşıya bırakmıştır.

Ülkemizde bulunan yerli sığır ırklarının verimi düşük olmasına karşın kötü bakım ve beslenme şartlarına oldukça dayanıklıdır. Boz Step'lerin sayısı 1954 yılında bir milyon civarında iken (Yarkin,1954) , 1991 yılında bu sayı, ırkın yaygın olarak görüldüğü Trakya'da bile on bine düşmüştür. Şimdilerde ise bu sayı saf olarak bin baş civarındadır.

Boz Step sığırı yetiştiricilerinin saf hayvanların azalmasının bir nedeni de yetiştiricilerin daha fazla et ve süt verimi almak için ellerindeki hayvanları kültür ırkları ile melezleme yoluna gitmiş olmalarıdır. Bölgede bu olayın önüne geçmenin tek yolu ise yetiştiricilere bu hayvanların yerli gen kaynağı olarak korunmasının önemini anlatmak bu hayvanları korumak için ayrılmış fonlardan yetiştiricilere destek vermektir. Bu amaçla Edirne'de Boz Step ırkı sığırlar korunma programına alınmıştır. Saf Boz Step ırkı sığırları yetiştiren, Enez ilçesinin Çandır Köyü'nde yetiştiricilerden üçü, sürüsündeki 50 şer baş saf Boz Step ırkının yerinde korunması için yıllık hayvan başına 250 YTL. Devlet desteği almaya başlamıştır.



*Şekil.2. Boz Step sürüsü ve barınağı.*

Yetiştiriciler salgın hastalıklardan şap dışında Boz Step ırklarında herhangi bir salgın hastalık ile karşılaşmamışlardır. Yetiştiriciler, hayvanların soğuğa, kurağa, yetersiz beslenme koşullarına ve hastalıklara karşı olan direncinden dolayı melezlemeye gitmemiştir. Ancak 2004 yılında Tarım Bakanlığı'nın 190 kg ve üstündeki karkas ağırlığında kesilen sığırların her kg kırmızı et başına 1 YTL devlet desteği uygulaması, geleneksel saf yetiştiricilikten işletmelerin uzaklaşmasına neden olmuştur. Sürülerine melez boğalar katarak sürü genotipini değiştirmeye yönelmişlerdir. Aynı düşünceyle, saf ve melez genotipler kasaplık satışa gönderilmeden önce 2-3 ay ek yemlemeye tabi tutarak, entansif besicilik uygulamalarına öncelik verilmiştir.

Boz Stepler yetiştirici elinde hayatlarını genelde merada geçirmekte kışın çok soğuk aylarda ise yetiştiricinin saya adını verdiği ilkel yarı açık ağırlarda kışlatılmaktadır. Bu hayvanların bakımı meraya dayanmaktadır. Bölgedeki meraların azalması özellikle meraların tarla arazisine çevrilmesi bu hayvanların yaşam alanını sınırlandırmıştır. Özellikle Trakya'ya kültür ırkı sığırların bolca girmesi, bu ırklarında daha entansif bir bakım ile yetiştirilmesi ve çeltik sahalarının hızla artmasının olumsuz etkileri olmuştur.

Yetiştiriciler hayvanlara genelde çeltik sapı ve saman vermekte kesif yem ise genç hayvanlara verilmektedir. Bazı yetiştiriciler ise sağılan ve doğumu yaklaşan hayvanına günde 1 kg/gün kesif yem vermektedir. Kışların sert olmadığı zamanda hayvanlar gün boyu meraya çıkarılarak kendini beslemektedir, aksi takdirde ise yetiştiriciler ahırda günde 2 öğün kaba yem ile hayvanı beslemektedirler. Kaba yem kaynağı olarak çeltik sapı, kuru ot, saman kullanılmaktadır.

Bu hali ile Boz Stepler çok az masrafla beslenip yem girdi masrafları diğer kültür ırkı hayvanlara göre çok düşük olmaktadır. Bu hayvanlardan üç yaşından sonra bir buzağı almak mümkündür. Bu hayvanlar hastalık, dış parazit ve sivrisineklere karşı çok dayanıklıdır. Veteriner masrafları oldukça az olup kültür ırkı sığırlara nazaran çok ekonomiktirler.

Yetiştiricilerin ifadelerine göre doğan buzağılar genelde kendi başlarına doğmakta ve özel bir bakım yapılmamaktadır. Buzağının beslenmesi ilk 3-4 gün 4 meme buzağıya bırakılmakta ve buzağıdan kalan süt sağılmakta, 2-2,5 aylık olana kadar 2 meme; 4-5 aylık olunca da tek meme buzağıya bırakılmakta ve analarını kuruya çıkana kadar emmektedirler. Bazı yetiştiriciler 4-5 ay buzağıyı emdirirken sağım yapmayanlar buzağıya bir sınırlama yapmamaktadırlar. Bu nedenle hayvanları süten kesmek zaman içinde bazı sorunlara yol açabilir. Yetiştiriciler hayvanların düzenli olarak kayıtlarını tutmadıklarından damızlık seçimini daha çok dış görünüme bakarak yapmaktadırlar. Bu hayvanlar devamlı merada bulundurulduğunda sadece yaz aylarında kızgınlık gösterirken, daha entansif bakılanlar ise daha düzenli kızgınlık göstermekte ve her sene bir buzağı

vermektedir. (Kök,1991).

Yerli ırkların veriminin düşük olması nedeniyle gelirlerini daha yukarı çekmek için kültür ırkı hayvanları yetiştirme isteği yıllar boyunca var olmuştur. Yerli hayvanlarımızın verim seviyesinin düşük olmasına karşın bir takım avantajları da vardır. Yerli ırkların buldukları bölgedeki hastalıklara karşı dirençli olması, birçok kültür ırkına nazaran daha kötü bakım ve besleme koşullarına dayanabilmeleri onların avantajlarını oluşturmaktadır.

### **Boz Step ırkının korunmasının gerekliliği ve yapılan çalışmalar**

Suni tohumlama ve embriyo transferinin yaygınlaşması hayvanlar arasındaki genetik farklılığın da kaybolmasına neden olmuştur. Kaybolan genetik çeşitlilik üretim, üretkenlik ve çevreye uyum noktasında potansiyel genlerin de kaybolması anlamına gelmektedir. (Soysal ve ark.2007).

Ülkemizde bulunan çeşitli yerli ırklar zaman içinde çeşitli nedenlerden dolayı kaybolma tehlikesi altına girmişlerdir. Bunun en iyi örneğini de Boz Step sığır ırkı oluşturmaktadır. Genel olarak bugüne kadar tespit edilen 5330 civarında çiftlik hayvanı bulunurken bunlardan, memeli ırkının % 17 sinin nesli tükenmiş % 19'u yok olma tehlikesi altındadır. Aynı şekilde tespit edilmiş 1049 kanatlı ırkından % 4'ünün nesli tükenmiş % 61,1'i de bu riskle karşı karşıyadır. (Soysal ve ark.2007).

Çiftlik hayvanları genetik kaynakları terimi; insan tüketiminde kullanılan ürünleri sağlayan hayvan ırklarını ifade etmektedir. Yazılı kaynaklar Türkiye de bugüne kadar 23 Yerli Sığır ırkımızın bulunduğunu bunlardan 6'sının yok olma riski altında olduğunu bu ırklardan sadece 2'sinin yaygın kullanıldığını göstermektedir. Doğu Anadolu Bölgesinde Doğu Anadolu Kırmızısı, İç Anadolu Bölgesinde ise Yerli Kara adı verilen sığır ırkları halen yaygındır. Nesli tehlikede olmak deyimi en az 1000 dişi 20 erkek bireyden oluşan sürüyü ifade etmektedir. Bir zamanlar toplam; bir Anadolu Mandası ırkı, 24 koyun, 6 keçi, 7 at ırkımız varken zaman içinde yaygın olarak 9 koyun ırkı, 2 keçi ırkı kalmıştır. Son elli yılda 2 koyun ırkımız daha yok olmuştur. (Soysal ve ark.2007).

Yerli ırkların yok olup yerini kültür ırkı dediğimiz ırklara bırakması yerli ırkların sahip olduğu kendine has özelliklerinde yok olması anlamına gelmektedir. Bu ırkın yok olmaması için Trakya Bölgesindeki Çevre dostlarının, Kamu Kuruluşların, Sivil Toplum Örgütlerinin, Üniversite kanaat önderlerinin ve herkesin elbirliğine giderek konu hakkında farkındalık oluşturulması gerekmektedir. Tüm Dünya'da ve ülkemizde de mevcut türlerin ve ırkların kaybolmaması için bir takım çalışmalar ve yasal düzenlemeler getirilmiştir. (Soysal, 2008).

Hayvan gen kaynaklarını koruma sürecinin 1950'lerde İsveç sığır ırkları suni tohumlama kuruluşlarında kullanılan damızlıklara ilişkin spermelerin dondurularak saklanması ile başladığı kabul edilir. Sonraları ise Dünya çapında Birleşmiş Milletler girişimi ile özellikle 1992 yılında imzalanan Biyo Çeşitlilik Sözleşmesi ve 1998 yılında Roma antlaşması ile genetik çeşitliliğin korunması süreci öne çıkmıştır. Bu sözleşmeler gereği Dünya kıtalara ve alt gruplara ayrılmıştır. Dünya Gıda Tarım Örgütü (FAO)'nun görevlendirilmesi ile önce her ülke kendi Tarım Bakanlığının görevlendirildiği bir birim ile mevcut durumunun tespit edilmesi amaçlanmıştır. Sonra ırkların yok olma derecelerine göre ırklar için yerinde, halk elinde koruma, satın alıp başka yerde devlet çiftliklerinde koruma ve gen bankası işlevinde doku, DNA, embriyo, sperm koruma gibi çalışmaların yürütülmesi planlanmıştır. (Soysal, 2008).

Türkiye, Yerli Çiftlik Hayvan Genetik Kaynakları Avrupa Bölgesel Odak Noktası (ERFP)'nin bir üyesidir. Ülkemizde bu süreç ile ilgili olarak 2006 yılında kabul edilen 5488 sayılı Tarım Kanunu, 4631 Sayılı Hayvan Islahı Kanununun amir hükümleri uyarınca Yerli Hayvan Genetik Kaynakları Koruma Sürecinde kamu adına Tarım Bakanlığı bu işte görevli kılınmıştır. Bakanlık bu maksatla 4631 sayılı kanunun uygulama esaslarını düzenleyen 2003 tarihinde 25141 sayılı Resmi Gazetede Hayvan İrklarının Tescili Yönetmeliği "Ulusal Tescil Komitesi" kurulmasını; Hayvan Gen Kaynaklarının Korunması hakkındaki yönetmelik ise "Hayvan Gen Kaynakları Ulusal Komitesi" nin oluşmasını öngörmektedir. 2004'de kabul edilen 5262 sayılı organik tarım kanununda hayvan genetik kaynaklarını koruyucu önlemleri içermektedir. Benzer şekilde 5299 sayılı Hayvanları Koruma Kanununun e maddesi nesli yok olma tehlikesi altında bulunan hayvanların korunmasını öngörmektedir. (Soysal ve ark, 2007).

Buna göre 1995 yılında başlayan çalışmalarla Tarım Bakanlığı Tarımsal Araştırma Genel Müdürlüğü vasıtası ile Bandırma (Balıkesir) Marmara Hayvancılık Araştırma Enstitüsünde Boz Step sığır ırkı koruma altına alınmıştır. 2005 yılında ise Bakanlar Kurulunca düzenlenen Hayvancılığı Geliştirme içerikli kararname

çerçevesinde halk elindeki yerli ırkları koruma amaçlı ve ıslah amaçlı iki çeşit destekleme programına gidilmiştir. Koyunlarda ortalama 200 baş büyüklüğünde, sığırlarda ise 100–150 başlık bir sürü için Milli Bakanlar Kurulu Kararı ile miktarı değişmek üzere koyunlara yılda 25 YTL, sığırlara yılda 300 YTL destek ödenmektedir. (Soysal, 2008)

Projelerden biride halk elindeki yerli sığır ırkları destek programı olup Enez, Çandır, Hisarlı, Işıklı köylerinde ve Gala Gölü kenarında Boz Step sığır ırkı için uygulanmaktadır. Bu korunma programlarının tek bir sürü için değil de mümkünse iki üç ayrı köyde yetiştirilen tüm saf Boz Steplere uygulanması ırkın kaybolma riskini azaltacaktır.

Yetiştiriciler doğal olarak kendi gelirlerini artırmak için verimli kültür ırklarını tercih etmektedirler; ancak yerli ırklarımızın da elde küçük sürüler halinde bulundurulması gerekliliği vardır. Buna göre Anadolu koşullarına daha dayanıklı olan bu ırklar bir nedenle yok olma sürecine girerse korunan bu sürülerin elde rezerv olarak kalması gerekmektedir. Üstelik Dünya da bazı yerli ırkların ürünlerinin diğer ırkların 2-3 misli pahalı düzeyde pazarlanabildiğini, geleneksel ürünlere talebin her geçen gün arttığına bakılırsa genetik kaynakları koruma sürecinin önemi anlaşılacaktır. (Soysal, 2008)

Boz Step ırkının yok olmaması için halen koruma programından yararlanan Çandır köyünde alınan bu destek olmasaydı ırkın yok olmasının kaçınılmaz olduğunu tüm yetiştiriciler ifade etmiştir. Enez'in yetiştiricilik yapılan yörelerinde uygulanan çalışmalar da bu ırkın tabiat koşullarına oldukça dayanıklı olduğu ve koruma programının ısrarla sürdürülmesi gerektiği anlaşılmıştır.

Hayvan Gen Kaynakları Koruma içerikli TÜBİTAK-MAM tarafından yürütülen TÜRKHAYGEN-1 adlı büyük ölçekli ülkesel bir projenin içeriğinde Boz Step Sığır Irkı da yer almaktadır. Bu proje kapsamında sürülerin bulunduğu Enez'in Çandır, Hisarlı, Işıklı köyünde yetiştiriciler Boz Step ırkına ilişkin desteğin tüm bölgedeki köylerde de uygulanmasını istediklerini çünkü başka köylerde bu ırktan kalmadığını belirtmişlerdir. Yetiştiriciler hayvanlarından daha fazla gelir elde etmek için Esmer İsviçre ırkı ile melezlemeye gitmek zorunda kaldıklarını oysa kendilerinin bu destek programına alınması ile buna gerek kalmayacağını ifade etmişlerdir.

## Sonuç

İnsanoğlu hayvanlardan elde ettiği verimi daima en üst düzeye çekmeyi hedeflemiştir. Buda ancak modern üretim teknolojileri ve çeşitli yetiştirme programları ile mümkün olacaktır. Bunun sonucu olarak tek tip hayvan ırkına gidilmesini gündeme getirmiştir. Hayvanlar arasında genetik çeşitliliğe her zaman ihtiyaç duyulduğu unutulmamalıdır. Ayrıca tek bir çeşitte görülebilecek yok edici bir hastalık o ırkı yok edebilir. Genetik çeşitliliğin korunması daima bir zenginlik olarak kabul edilmelidir. Kültür ırklarının getirdiği zenginliğin yanı sıra yerli ırklarımızın kötü koşullara dayanıklılığı göz ardı edilmemelidir; yetiştiricilerinde bu ırklara olan ilgisinin kaybolmaması için her türlü teşvik edici yöntemlere başvurulmalıdır. Ayrıca yerli ırklarımıza özgün çeşitli yarışma, panayırlar düzenlenmeli aynı ırkı saf olarak yetiştiren yetiştiricilerin bir birlik çatısı altında toplanmaları sağlanmalıdır. Bu ırklar bizim birer kültürel mirasımız olup gelecek nesillere aktarılması çok önemlidir.



# Süt Sığırlarında Mastitisten Korunmada Kuru Dönem Uygulamaları

Ertuğrul Kul Hüseyin Erdem Savaş Atasever

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Samsun

## Özet

Gebeliğin son periyodu olan kuru dönem, ineklerin gelecek laktasyon için hazırlandığı kritik bir süreçtir. Süt sığırı yetiştiricilerinin karşı karşıya bulunduğu sorunların başında gelen ve çok maliyetli bir hastalık olan mastitisten korunmada bu dönemin önemi oldukça büyüktür. Özellikle erken ve geç kuru dönemde mastitise yol açan bulaşıcı ve çevresel patojenler başarılı kuru dönem uygulamalarıyla önemli ölçüde azaltılabilmektedir. Kuruya çıkarılan ineklerin koruyucu antibiyotik uygulamaları, dengeli rasyonlarla beslenmesi ve uygun barındırma ve çevre koşullarının sağlanması, etkin kuru dönem uygulamaları olarak değerlendirilmektedir. Bu derlemede, süt sığırlarında mastitisten korunmada kuru dönem uygulamaları ve önemi tartışılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Süt sığırı, mastitis, kuru dönem.

## Giriş

İneklerde sütün miktarını düşüren iltihaplı bir meme hastalığı olan mastitis nedeniyle bakteriler memeyi istila edip burada toksin üreterek meme bezine zarar vermektedirler. Meme dokusunun işlevini bozarak, sütün miktar ve bileşimini olumsuz yönde etkileyen mastitisin sürü düzeyinde yol açtığı ekonomik kayıplar oldukça yüksek düzeydedir (Sugimoto ve ark., 2006). Bu nedenle, süt sığırcılığı işletmelerinin karşı karşıya bulunduğu en önemli sorun olarak bilinen mastitisin etki mekanizması bilinerek koruyucu önlemlerin alınmasının, karlı bir süt sığırcılığının temel dayanağını oluşturduğunu söylemek mümkündür. Bu makalede süt sektörü için başlıca sorun olarak görülen mastitis hakkında kısa bilgi verilerek sürü içindeki yeni mastitis olgularını önlemeye yönelik etkin kuru dönem uygulamaları üzerinde durulacaktır.

## Mastitis

Mastitis, *Streptococcus agalactiae* *Staphylococcus aureus* (Crist ve ark., 2000) ve *Streptococcus dysgalactiae* (Bray ve Shearer, 2003) gibi bulaşıcı patojenler ile Koliform (*Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Klebsiella oxytoca*, *Enterobacter aerogenes*) ve çevresel Streptokokiller (*Streptococcus. Uberis*, *Streptococcus Bovis*, *Streptococcus Dysgalactiae*, *Enterococcus faecium*, *Enterococcus faecalis*) gibi çevresel patojenler tarafından meydana gelmektedir. Bulaşıcı patojenler meme başı derisinde ve meme içinde yaşamakta ve sağım sırasında bir inekten diğerine bulaşabilmekte (Erdem ve Atasever, 2004), çevresel patojenler ise daha çok gübre, altlık, toprak ve su yoluyla sağlıklı ineklere bulaşmaktadır (Crist ve ark., 2000).

Mastitis enfeksiyonlarını, latent, subklinik ve klinik mastitis olarak da sınıflandırmak mümkündür (Atasever, 2007). Latent enfeksiyonda hiçbir yangı belirtisi olmayıp, memede ve sütte patolojik bir anormallik gözlenmemektedir. Subklinik mastitiste yüksek somatik hücre sayısı ve patojen mikroorganizma varlığı söz konusu olup çoğunlukla klinik mastitise öncülük etmektedir. Klinik mastitiste ise meme sert, kızarıklık ve ateşlidir. Sütte pıhtı ve ipliksi oluşumlar göze çarpmaktadır. Mastitis enfeksiyonları süt veriminde azalmaya yol açtığından, mastitis ile süt verimi arasında negatif ilişkinin varlığından söz edilebilir (Windig ve ark., 2005).

## Kuru Dönem ve Önemi

Laktasyonu izleyen ve bir sonraki buzağılamadan önce ineğin süt vermediği periyot olarak bilinen kuru dönemde (Alpan ve Arpacık, 1998), buzağılamadan sonraki yeni enfeksiyon oranının olabildiğince düşük düzeye indirilmesi amaçlanmaktadır (Dingwell ve ark., 2002). İneklerin kuruya çıkarmadaki vücut kondüsyonu, süt verimi, önceki sağlık durumu ve yaş gibi faktörler kuru dönem sürü yönetim programlarının

daha iyi uygulanabilmesi için dikkate alınmalıdır (Waldner, 2007a).

Süt sığırlarında kuru dönem, meme dokusunun yapısal ve işlevsel olarak değişime uğradığı, iki laktasyon dönemi arasında kalan önemli bir periyottur. (Jánosı ve Huszenicza, 2001). Bu dönem sağmal ineklerde memenin dinlenmesi ve süt salgı hücrelerinin yenilenmesi (Jones, 1998) ve aynı zamanda optimum sentez ve salgı işlevini gerçekleştirmesi açısından önem taşımaktadır (Jánosı ve Huszenicza, 2001).

Yapılan çalışma sonuçlarına göre süt sığırlarında önerilen kuruda kalma süresi 60 gündür (Jones, 1998). Waldner (2007a), ineklerde 45-60 gün olan kuru dönem uzunluğunun da ideal olarak kabul edileceğini, ancak bu dönemin 45 günden az veya 60 günden fazla olması durumunda ise ilerleyen laktasyonlarda süt veriminde azalma meydana geleceğini vurgulamaktadır. Eğer farklı kuru dönem periyotları farklı düzeylerde tedavi masraflarını beraberinde getirecek olursa, soruna çözüm amacıyla optimum kuru dönem uzunluğu seçilmelidir (Enevoldsen ve Sørensen, 1992).

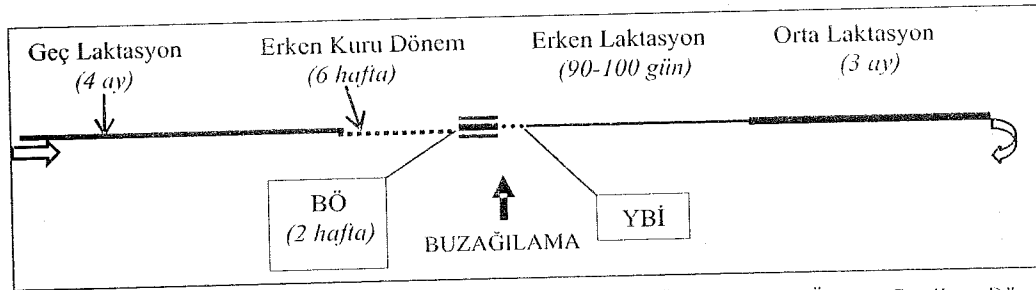
Erken laktasyonda meydana gelen ve kuru dönemde oluşan enfeksiyonların bir sonucu olan klinik mastitisin (Eberhart, 1986) %40'ı kuru dönem enfeksiyonlarıyla ilgili olup (Green ve ark., 2001), bu dönemde yapılacak başarılı kuru dönem uygulamalarıyla enfeksiyon oluşumu %80 oranında azaltılabilmektedir (Berry ve Hillerton, 2002). Mastitise karşı kuru dönemde yapılan tedavilerin laktasyonda yapılanlara göre birçok avantajı bulunmakta olup, bunları aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür (Jones, 1998; Waldner, 2007b):

- Başarı oranının daha yüksek olması
- Daha yüksek dozdaki antibiyotiklerin daha güvenli olarak kullanılabilmesi
- Antibiyotiğin memede kalış süresinin daha uzun olması
- Kuru dönem süresince oluşacak yeni enfeksiyon oranının düşüklüğü
- Hasar gören dokuların yeni enfeksiyon oluşumlarından önce onarılma olasılığı
- Klinik mastitisin yeniden tekrarlanma riskinin düşüklüğü
- İlaç kalıntılarının süte bulaşma riskinin düşük düzeyde gerçekleşmesi

## Erken ve Geç Kuru Dönem Uygulamaları

### Erken Kuru Dönem

Şekil 1'de de görüldüğü üzere, süt sığırlarında erken kuru dönem, kuruya çıkarılan ineklerde ilk 6 haftayı içeren bir süreçtir (Burgemeister, 2006). İnekler bu zaman diliminde sağılmadıkları için memeleri yıkanmamakta ve patojenlerin meme başlarından uzaklaştırılmamasından dolayı daha fazla enfeksiyon riski ile karşı karşıya kalmaktadır.



Şekil 1. Süt sığırlarında laktasyon döngüsü (Burgemeister, 2006) (BÖ: Buzağılama Öncesi (Geç Kuru Dönem), YBİ: Yeni Buzağlanmış İnek)

Yüksek süt verimli inekler kuruya çıkarılmadan önce süt veriminin azalmasına yardımcı olmak için iki hafta öncesinden alınan süt miktarı azaltılmaya başlanmalı ve şişkin meme lobları mastitis ihtimaline karşı kontrol edilmelidir (Waldner, 2007b). Kuruya çıkarılan ineklerde ise meme içi koruyucu antibiyotik uygulanması yapılmadan önce her meme başı alkollü temiz bir bezle temizlenmeli, kuru bir havlu ile kurulandıktan sonra meme daldırma işlemi (teat dipping) gerçekleştirilmelidir (Schroeder, 1997). Her bir meme lobu için yapılan bu uygulamalar kuruya ayırma anında yeni enfeksiyon oluşumlarını ortadan kaldırdığı gibi, kuru dönemdeki enfeksiyonlara karşı memeyi korumakta (Yüksel ve ark., 2004) özellikle *Streptococcal* enfeksiyon oranını da azaltmaktadır (Smith ve ark., 1985).

## Geç Kuru Dönem

Şekil 1'den de anlaşılacağı üzere buzağılamadan önceki son iki hafta, geç kuru dönem olarak ifade edilmektedir (Burgemeister, 2006). Erken kuru dönem tedavisinin çok etkili olmadığı durumda, kuru dönemin özellikle son iki haftasında memede oluşacak yeni enfeksiyonlara karşı daha duyarlı olunmalıdır. Buzağılama alanı (doğum bölmesi) için temiz hava, su ve yemlik sağlanmalı, bu amaçla doğuma 1-2 hafta kala buzağı bölmesi temizlenmeli ve dezenfekte edilmelidir (Waldner, 2007b). Altlık olarak saman, talaş ve kumlu altlık gibi organik altlık materyallerin kullanılması, bakterilerin gelişmesini engellemektedir (Jones, 1998). Ancak bu organik materyallerin kullanımında oransal nemin yüksek olması ve ıslandığı zaman mikropların üremesine ve mastitisin oluşmasına zemin hazırlaması nedeniyle dikkatli olunmasında yarar vardır (Uslucan ve Özkütük, 2007). Bunlara ek olarak geç kuru dönemde gebe hayvanların buzağılamaya bir hafta kala diğer hayvanlardan ayrılıp ayrı bir doğum alanına alınmasını, mastitisten korunmaya yönelik önemli bir adım olarak değerlendirilmelidir.

## Kuru Dönem Sürü Yönetimi

### Antibiyotik Uygulamaları

Mastitis için geç laktasyonda yapılan antibiyotik tedavisi, kurudaki inekler için yaygın olarak kullanılan etkili bir uygulamadır (Eberhart, 1986). Kuru dönem antibiyotik tedavisinin önemli iki işlevi; mevcut enfeksiyon oranının azaltılması ve kuru dönemde oluşacak yeni enfeksiyonların önlenmesidir (Bradley ve Green, 2001).

Kuru dönem boyunca yapılan antibiyotik uygulamaları enfeksiyonların önlenmesi, bu dönemde kullanılan ilaçların süt ile dışarı atılmaması ve memedeki etkisinin bu dönemde daha uzun süreli olması nedeniyle laktasyon dönemine göre daha önemlidir. Aynı zamanda antibiyotik tedavisi sonunda sütün atılması da önlenerek ekonomik kazanç elde edilmektedir (János ve Huszenicza, 2001).

Kuru dönem sağlıtımında farklı antibiyotik seçeneklerinin yanı sıra farklı uygulama yollarından verilen ilaçların etkinliklerinin araştırılması da son yıllarda önemli ilgi alanlarından biri olmuştur (Musall, 2000). Williamson ve ark. (1995), kuru dönemde enfeksiyona uğramamış meme loblarına yapılan antibiyotik tedavisi ile *Strep. aureus*'un neden olduğu yeni enfeksiyon oluşumunun %12.3 düzeyinde azaldığını bildirmektedirler. Nickerson ve ark. (1999)' da yine *Strep. aureus* mastitise karşı meme içi antibiyotik uygulamasının, ineklerde ve meme loblarındaki tedavide başarı oranlarının sırasıyla %64.3 ve %78.1 düzeyinde gerçekleştiğini tespit etmişlerdir. Dingwell ve ark. (2003) kuruya çıkarmada meme içi antibiyotik uygulamasının *Strep. aureus*'a karşı kuru dönem boyunca, ineklerde %67.3, meme loblarında ise %72.5 başarı sağlandığını belirlemişlerdir. Yapılan diğer bir çalışmada ise, çevresel etkili patojenlerden *E. coli* için buzağılamadan 30 gün önce ve buzağılama öncesinde yapılan *E. coli* J5 aşısının koliform mastitis riskini %70-80 oranında azalttığı tespit edilmiştir (Crist ve ark., 2000). Yapılan bu çalışmalarda olumlu sonuçlara karşın, aşırı derecede antibiyotik kullanımından kaçınması ve kullanılan ilaçların olumsuz etkilerini en aza indirmek için daha çok enfekte olmuş ineklerde veya memelerde kullanılmaması akılcı bir yaklaşım olarak görülmektedir (János ve Huszenicza, 2001).

## Besleme

Laktasyonda kullanılmış olan vücut besin maddelerinin ve ineğin kaybettiği kiloların yeniden kazanılması için kurudaki inekler dengeli beslenmelidir. Buzağılamadan önceki üç hafta ile kuruya çıkarılan ineklerin beslenmesinin başlıca dört amacı bulunmaktadır (Waldner, 2007a):

- Yemlerdeki optimum selüloz içeriğinin korunması
- Enerji alımının sınırlandırılması
- Aşırı protein alımının önlenmesi
- Mineral ve vitamin gereksinimini sağlanması

Kuru dönem beslemesi laktasyon için gerekli besin maddelerinin depolanması açısından da özel bir önem taşımaktadır. Bu amaçla, kuru dönemdeki ineklerin vücut kondüsyonları düzenli olarak gözden geçirilmeli, kondüsyon kayıpları ve yağlanmayı önlemek için ineklere kondüsyon puanlarına göre düzenli bir besleme programı uygulanmalıdır. (Tapkı ve ark., 2005). Kurudaki ineklerde 0-5 puanlık değerlendirme

sistemine göre 0.25-0.50 arasında bir vücut kondüsyon puan artışı arzu edilmemektedir (Waldner, 2007a). Aşırı yağlı (4<puan) veya çok zayıf kondüsyonlu (3>puan) ineklerde mastitis problemleri sıkça görüldüğünden (Tapkı ve ark., 2005), kuru dönemde ve doğumda ineklerin kondüsyonunun 3.0-3.5 puan arasında olması önerilmektedir (Wattiaux, 2007).

Vitamin A, D ve E kurudaki ineklerin dengeli beslenmesinde oldukça önemli olan besin maddeleridir. Vitamin E eksikliği, mastitis olgularına karşı olan direnci azaltmaktadır (Waldner, 2007a). Çünkü Selenyum ile birlikte Vitamin E'nin, organizmada biyolojik membranların korunmasında önemli görevleri vardır (Dabak ve ark., 2002). Yapılan bir çalışmada (Tjoelker ve ark., 1989), Vitamin A ve  $\beta$ -karotenin kuruya çıkarmada lenfosit fonksiyonu üzerinde dengeleyici etkisinin bulunduğu saptanmıştır. Weiss ve ark. (1997), kuru dönemin son 14 günü süresince rasyona 4000 IU/gün Vitamin E katılmasının ineklerde klinik mastitis riskini % 88 azalttığını tespit etmişlerdir. Smith ve ark. (1984), kontrol grubuna göre vitamin E, Selenyum ve her ikisinin birlikte verildiği grubun klinik semptomların süresini sırasıyla %44, %46 ve %62 oranında azalttığını bildirmektedirler. (Scaletti ve ark., 2003), yine bu dönemde rasyona bakır ilavesi ile *E. coli* bakteriler tarafından oluşan klinik mastitisi, Crist ve ark. (2000)'de Vitamin E ve Selenyumca zengin yemlerin yine mastitis riskini azalttığını vurgulamaktadırlar.

Hayvanın kuru dönemde vücut ağırlığının en az %1'i kadar kaba yem yemesi ve yediği yem miktarının da vücut ağırlığının %1'i geçmemesi (Şimşek ve Aksakal, 2005), aşırı derecede Ca, P, Na ve tuz sağlamaktan kaçınılması gerekmektedir (Özen, 1999). Aynı zamanda gebeliğin 8. ayında inekler sanki 5lt, 9. ayında ise 10 lt süt veriyormuş gibi beslenmelidir (Akman, 1998).

## Barındırma ve Çevre

Mastitis problemlerinin bu dönemde yapılacak yanlış uygulamalarla ortaya çıkabilmesi nedeniyle, kuru dönemdeki sürü idaresi mastitis yönünden oldukça önemlidir. Özellikle buzağılama zamanında çamurlu ve kirli bir ortamda barındırılıp, memeleri ıslak ve kirli tutulursa, inekler daha fazla strese maruz kaldığından mastitis riski artacaktır (Schroeder, 1997). Nitekim, Bradley ve Green (2000) kuru dönem boyunca sürü yönetim faktörlerinin gelecek laktasyonlardaki koliform mastitis olgularını etkilediğini bildirmektedirler.

Kurudaki inekleri güneşten korumak için ağaçlandırma ve iyi bir drenaj sağlanmalıdır. Kirli, nemli veya çamurlu ahırlar veya gezinti alanları, otlaklar ve gübrelikler meme başlarının çok yoğun bir bakteri popülasyonuna maruz bırakıp enfeksiyon oluşumuna neden olacağından, hayvanların bu tür çevrelerden mümkün olduğunca uzak tutulması gerekmektedir. Otlaklarda yeterince ağaç bulunmaması, aşırı şekilde otlatılması veya ağır yağmurların olması enfeksiyon oluşumunu teşvik edeceğinden buraların drenajının iyi olmasında ve ağaçlandırma yoluna gidilmesinde fayda vardır.

Sıcak mevsimlerde biriken çürümüş yemler veya gübreliklerdeki sinekler mastitis etmeni bakterileri enfekte olmamış meme başlarına bulaştırabildiğinden sinek mücadelesi için gerekli özen gösterilmelidir (Jones, 1998). Bu nedenle kurudaki ineklerin en uygun yaşama koşulları olan ve hava sıcaklığının 0-15 °C, hava neminin %60-70, rüzgar hızının 5-8 km/saat arasında değiştiği ortamlarda tutulması özel bir önem taşımaktadır (Kumlu, 1999).

## Sonuç

Süt sığırlarında mastitis, işletmelerde her yıl oldukça yüksek ekonomik kayıplara yol açması nedeniyle üzerinde önemle durulması gereken bir meme hastalığıdır. Bu nedenle süt sığırı işletmelerinde mastitis etmeni faktörlerin iyi anlaşılıp gerekli önlemlerin alınması yoluna gidilmelidir. Özellikle kurudaki ineklerde yapılan hatalı ve eksik sürü yönetim uygulamalarının bir sonraki laktasyonda yeni enfeksiyonların ortaya çıkmasına neden olduğu unutulmamalıdır. Bu nedenle kuru dönemdeki hayvanlar için kuru ve temiz bir barınak ile uygun bir çevrenin sağlanması, besin madde ihtiyaçlarının iyi biliniş ve bu yönde dengeli rasyonların eksiksiz olarak hazırlanması ve her meme lobu için koruyucu antibiyotik uygulamasının yapılması önerilmektedir. Kuru dönemde yapılacak olan başarılı sürü yönetim uygulamalarıyla ile hem mastitisin neden olduğu ekonomik kayıpların önlenilebileceği hem de yüksek süt verimi ve kalitesine sahip sütlerin elde edilebileceği unutulmamalıdır.

# Sığırlarda Fonksiyonel Tip Özellikleri

Gökhan Gökçe Bedriye Uslucan Kemal Özkütük  
Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Bölümü, Balcalı, 01330Adana

## Özet

Fonksiyonel tip özellikleri toplam masrafları azaltarak işletme karlılığını iyileştiren özellikler olarak tanımlanmaktadır. Son yıllarda entansif süt sığırı yetiştiricileri uzun ömürlülük, meme sağlığı ve döl verim performansları gibi fonksiyonel tip özelliklerine ağırlık vermiş durumdadır. Sürü ömrü, somatik hücre sayısı, laktasyon persistensi, buzağılama kolaylığı, sağım hızı, sağımdaki davranış özellikleri, kızlarının döl verim özellikleri, annelerin döl verimi gibi özellikleri olup bazı boğa kataloglarında yer almaktadır. Bu özelliklerin işletme ekonomisine direkt katkılarının yanı sıra, fonksiyonel özelliklerle ilişkili olan inek gönencesi gibi konularda sağladığı etkilerde söz konusudur. Ancak pek çok fonksiyonel özelliğin kayıt altına alınmasında güçlükler söz konusudur. Mesela buzağılama kolaylığı özelliğinde sadece subjektif değerlendirme sonuçlarına dayanılarak puanlama yapılmakta olup, hastalıklarla ilgili özellikler açısından ise kayıt konusunda sıkıntılar halen devam etmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Sığır, Fonksiyonel Tip Özellikleri

## Giriş

Fonksiyonel özelliklerin en önemlileri, sağlık, döl verim performansı, sağılabilirlik, yem değerlendirme etkenliği ve uzun ömürlülüktür (sürüde kalma süresi). Birçok ülke, ulusal ıslah programlarına fonksiyonel özellikleri dahil etmiştir. Dahası ulusal ıslah programlarına fonksiyonel özelliklerin dahil edilmesi ve bu özelliklerin kayıt altına alınması, uluslararası büyükbaş hayvan yetiştirme endüstrisi için önceliğe sahip olmalıdır.

Süt sığırında, verimliliğini etkileyen özellikler, *üretim özellikleri* ve *fonksiyonel özellikler* olarak gruplandırılabilir.

Fonksiyonel özellikleri çeşitli şekillerde tanımlayabiliriz. Bu tanımlardan biri; girdi maliyetini azaltarak verimliliği artıran hayvanın karakteristikleri (Groen ve ark., 1997), diğeri ise toplam masrafları azaltarak işletme karlılığını iyileştiren özelliklerdir (Kühn ve ark., 2003).

## Fonksiyonel Özellikler

Modern büyükbaş hayvan yetiştirme sistemleri, hayvan başına yüksek verim seviyesiyle karakterize edilir. İşletme verimliliği ve hayvan başına üretim arasında direkt ve açık ilişki, verim seviyesini artırmaya yönelik teknolojik gelişmelerin devamı için bir teşviktir. Bununla birlikte, hayvan başına üretiminin artırılmasında tek yönlü bir amaç, hayvanın sağlığında, üreme performansında ve sürüde kalma süresinde kötüleşmeye ve ayrıca metabolik strese bir artışa neden olabilecektir.

Teknolojik gelişmeler ile verim ve fonksiyonel özelliklerin birlikte dengeli bir gelişmesi hedeflenmelidir: genetik hastalıklara direnç, üreme performansı ve yem tüketim kapasitesi gibi bir hayvana ait özellikler sayesinde girdi maliyetlerini veya ürün fiyatını artırmadan, etkili bir verim artışı sağlamak gibi. Hayvan ıslahı ile fonksiyonel özellikler geliştirilerek sığır verimliliğinde artış mümkün olabilir.

Hayvan ıslahı, üç ana adımı içerir: Islah amacının tanımı, damızlık değer tahmini ve ıslah programının optimizasyonu. Damızlık değerleri tahmin etmeden önce, hangi özelliklerin kaydedilmesi ve kullanılmasını gerektiği belirlemek gerekir.

Süt sığırcılığının ıslah amaçları ile süt veriminin ekonomisinin tahmininde kullanılan fonksiyonel özelliklerinin ağırlıklarının dengeli bir şekilde entegre edilmesi gerekmektedir. Tablo 1'de Islah amaçları için kullanılacak fonksiyonel özellikler gruplandırılmıştır.

## Uzun Ömürlülük

Sürü ömrü, süt sığırı yetiştiriciliğinde kârlılığı etkileyen faktörlerden biridir (Kulak ve ark., 1997).

Sürü ömrünün uzatılması için sürüden çıkarılanların oranı düşük seviyede tutulmalıdır. Sürüden çıkarma veya çıkarılma, isteğe bağlı (voluntary) ve zorunlu (involuntary) nedenlere bağlı olabilmektedir (Düzgüneş ve ark., 1991; Stevenson ve Lean, 1998). İsteğe bağlı nedenlerle sürüden çıkarma, canlı hayvan satışı ve düşük verimden kaynaklanmaktadır. Zorunlu nedenlerle sürüden çıkarma ise kısırılık, kronik ve klinik mastitis, ölüm, sakatlanma gibi sebeplerden dolayı olmaktadır (Martin, 1992; Faust, 2003). Sürüden çıkarılma nedenleriyle ilgili olarak Martin (1992), süt verimi düşüklüğü (%29-36), üreme sorunu (%15-27), meme sorunu (%18-23), tip, yaralanma ve yaşlılığı (%25) bildirmiştir. Sürü ömrü düşük kalıtım dereceli bir özelliktir. Bu özellik üzerine yapılan araştırmalarda fenotipik varyasyonun yalnızca %10 kadarının genetik etkilerden ileri geldiği bildirilmektedir (Martin, 1992; Faust, 2003). Bu nedenle, çevre koşullarının optimize edilmesi ineklerin damızlıkta kullanma sürelerini artırmada en önemli unsurdur (Savaş ve ark., 1999).

Tablo 1. Dolaylı seleksiyon için potansiyel ıslah amaçları.

Özellik Grupları	Islah amacı
<i>Verim özellikleri</i>	
Süt	Protein, yağ, süt kalitesi
Et	Karkas ağırlığı
	Et kalitesi
<i>Fonksiyonel özellikler</i>	
Üreme	Kızgınlık
	Gebelik oranı
Buzağılama	Ölüm oranı
	Kolay doğum
Etkinlik	Canlı ağırlık
	Yem tüketim kapasitesi
Uzun ömür	Sürüde kalma süresi

Uzun ömürlülüğü (longevity) belirtmede farklı ölçütler kullanılmaktadır. Bunlardan birincisi, ineklerin ömür uzunluklarıdır. İneklerin ömür uzunluğu, doğumundan sürüyü terk ettiği veya öldüğü zamana kadar geçen süreyi kapsar. Bu ölçüt büyüme periyodunu, üretim süresini ve kuruda kalma süresini içermektedir. Uzun ömürlülüğü belirtmede kullanılan ikinci ölçüt ise damızlıkta yararlanma süresi (productive life)'dir. Damızlıkta yararlanma süresi, ilk buzağısını doğurduktan sonra ineğin sürüyü terk ettiği zamana kadar geçen süre olarak tanımlanır. Diğer ölçütler ise belirli bir süreye kadar ya da 2., 3., 4., 5. buzağılamalar için sürüde yaşayan ineklerin yüzdesi (Faust, 2003) veya yaşadığı süre içerisinde ineğin gerçekleştirdiği buzağı sayısıdır (Kumlu ve Akman, 1999). Sürü ömrünün artması, sürü yenileme maliyetlerini azaltır. İneklerin daha uzun süre damızlıkta kullanılması ve daha çok sayıda buzağılaması ve ömrü boyunca daha fazla süt vermesine imkan sağlar. Bu nedenle normal bir ineğin üretim işletmelerinde en az 6 kez buzağılaması, damızlıkçı işletmelerde en az 3 kez buzağılaması gereklidir (Kumlu, 1999).

Ülkemizde sürüden çıkarma veya çıkarılma nedenleri, sürü ömrü ve damızlıkta yararlanma süresiyle ilgili az sayıda çalışma yapılmıştır. Mevcut veri tabanlarında da bu konuda bilgi yoktur (Kumlu ve ark., 1991; Kumlu ve Akman, 1999). Bununla birlikte, sürüden çıkarmada, gözlemlere dayanılarak, kısırılık, meme yangıları ve ayak sorunlarının en önemli neden olduğu belirtilmektedir (Kumlu ve Akman, 1999). Ayrıca, ülkemizde yetiştiriciliği yapılan Siyah Alaca ineklerin verim potansiyellerinden yeterince yararlanılmadığı ve genç yaşta sürüden çıkarılmalarının fazla olduğu bildirilmektedir (Kumlu ve ark., 1991; Uzman ve ark., 1998; Kumlu ve Akman, 1999). Sürüden çıkarılma nedenlerinin bilinmesi, sürüden çıkarılmanın azaltılması için gerekli önlemlerin alınmasında faydalı olabilir. Ayrıca ineklerin sürü ömürlerinin bilinmesi sürü yönetimi, besleme ve yetiştirme yöntemlerinin planlanması açısından önemlidir.

## Meme Sağlığı

Sütçü hayvan yetiştiriciliği yapılan işletmelerin temel amacı yüksek süt verimli hayvanlardan optimal ölçülerde yararlanmaktır.

Mastitis, ineklerde sütün miktarını düşüren, meme bezlerinde mikroplar tarafından meydana getirilen, iltihaplı bir meme hastalığıdır. Ülkemizde ineklerde mastitis görülme oranının %30 dolayında olduğu ve mastitis

nedeniyle süt veriminde yaklaşık %10 oranında azalma meydana geldiği, bunun sonucunda da yıllık ekonomik kaybın trilyonlarla ifade edilebileceği bildirilmektedir (Sabuncuoğlu ve ark., 2003). Enfeksiyon; bakteri, maya, mantar ve virüs gibi bulaşıcı etmenler ile altlık, stres, yaralanmalar, yüksek kalorili yemler, ineğe ve çevreye bağlı pek çok faktörler nedeniyle meydana gelmekte olup, sütteki kan proteinlerinin ve beyaz kan hücrelerinin sayısı artmaktadır (Erdem ve Atasever, 2004).

Somatik hücreler sütte bulunan vücut hücreleri, beyaz kan hücreleri ve epitelyum hücrelerin bir kombinasyonundan meydana gelmektedir ve sayı ile ifade edilmektedir. Beyaz kan hücreleri hastalık veya yaralanmalara bağlı olarak kandan süte geçmekte, epitel hücreler ise meme dokusundan salınmaktadır. Somatik hücrelerin hemen tamamına yakını (%98-99), beyaz kan hücrelerinden meydana gelmektedir (Göncü, 2000). Bu nedenle, meme sağlığı ve süütün kalitesinin bir göstergesi olan Somatik Hücre Sayısı (SHS), mastitisli ineklerde mastitis vakalarından önce artmaktadır (Deluyker ve ark., 1993). Meme lobunda normal SHS (enfeksiyondan etkilenmemiş meme lobunda) genellikle 200.000 hücre/ml altında olup, SHS'nin 200.000 hücre/ml nin üstünde olması anormallik ve iltihaplanma belirtisi olarak kabul edilmektedir (Harmon, 2001, Querengasser ve ark., 2002). Kalifornia Mastitis Testi'nde (CMT) SHS meme iltihaplanmasında bir ölçüt olarak kullanılmakta ve sağlıklı bir meme lobundan elde edilen sütte 100.000 hücre/ml den daha az olması gerektiği bildirilmektedir (Berglund ve ark., 2004). Subklinik mastitisle SHS arası ilişki, Tablo 2'de görülmektedir.

Tablo 2. Subklinik Mastitis ile SHS Arasındaki İlişki

SHS	Subklinik Mastitis
<200	Görülmez
200-500	Düşük
500-1000	Yaygın
>1000	Safgın

Klinik mastitis ile SHS arasında; Lund ve ark. (1994) 0.97, Pösö ve Mäntysaari (1996) ilk laktasyonda 0.37, ikinci laktasyonda 0.68, Rogers (1996) 0.70, Rogers (1997) 0.60-0.70, Rupp ve Boichard (1999) 0.72, Hiemstra ve ark. (2002) 0.91, Carlén ve ark. (2004) ise 0.70 düzeyinde genetik korelasyon tespit etmişlerdir.

Süt sığırlarında memenin sağlığı ile süt somatik hücre sayısı (SHS) arasında yakın bir ilişki vardır ve mastitis oluşumundan önce memedeki SHS artmaktadır. Bu nedenle mastitisin saptanmasında SHS'nden dolayı bir ölçüt olarak yararlanılmaktadır. SHS ile mastitis ve meme bağlantısı, meme başı uzunluğu, meme başları arası mesafe gibi meme özellikleri arasında genetik ve fenotipik ilişkiler bulunmaktadır. Dolayısıyla sürü içindeki mastitis oluşumlarının azaltılmasında düşük SHS, daha sıkı ön meme bağlantısı, daha kısa meme başları ve daha dar meme başı yerleşimi gibi özelliklere sahip ineklerin seçilmesi önerilmektedir.

## Döl Verim Performansı

Süt sığırlığında istenilen verimin elde edilmesi ve sürünün devamı, başarılı bir sürü idaresine bağlıdır. Sürü yönetimi denildiğinde, bir süt sığırı işletmesinden sağlanan geliri en üst seviyeye çıkarmak amacıyla, sürü düzeyinde yapılması gereken uygulamalar anlaşılmalıdır. Bir başka ifade ile yetiştiricinin üretim politikası, sürü yönetimi olarak ifade edilebilir (Akman, 1998).

Döl verimi, sürü yönetiminden büyük ölçüde etkilenir. İyi bir döl veriminin anlamı; daha yüksek günlük süt verimi, yıllara göre daha fazla buzağı üretimi, daha yüksek bir verim için daha fazla seleksiyon imkânı demektir. Bir işletmede döl verim düzeyini gösteren ölçütler şunlardır.

**İlk buzağılama yaşı:** İneklerin ilk defa buzağıladığı yaştır. Doğal olarak ilk defa damızlıkta kullanma yaşına bağlıdır. Dövelerin ilkinde damızlıkta kullanıma yaşı; hayvanın gelişmesinde, yaşam boyu veriminde ve kondüsyonunda bir gerilemeye yol açmayacağı en erken yaştır. Bir hayvanın, hayatının her gününe düşen verimin maksimum olabilmesi için, ilk buzağılama yaş ortalamasının 24 ay olması gerekir.

**Buzağılama aralığı:** Birbirini izleyen iki doğum arasındaki süredir. Buzağılama aralığının, süt sığırlığında optimum 12 ay olması istenir. Bir sürüde buzağılama aralığı süresi ortalamasının 13 ayı geçmesi durumunda nedenler belirlenip sorunlar giderilmelidir.

**Servis periyodu:** İneğin buzağılamasından yeniden döl tutuncaya kadar geçen süredir. Buzağılama aralığının 12 ay dolaylarında gerçekleşmesi için servis periyodunun 70-90 gün olması gerekir.

**Buzağılamadan sonraki ilk kızgınlık:** Normal ve sağlıklı inekler buzağılamadan sonraki 40 gün içinde kızgınlık gösterirler. İlk kızgınlık buzağılamayı izleyen ilk 10 gün içinde görülebilir. Ancak bu ilk kızgınlık her zaman saptanmayabilir. Çünkü işaretleri zayıftır.

**Buzağılamadan sonra ilk tohumlama:** İdeal buzağılama aralığı olan 365 güne ulaşılabilmesi için tohumlama veya aşımın buzağılamadan sonra olabildiğince erken başlatılması gereklidir. Buzağılamadan sonra her ineğin belli bir süre dinlenip üreme organlarının yenilenmesine ihtiyacı vardır Normal sağlıklı inekler buzağılamadan sonraki 40. günden sonra başarı ile tohumlanabilir veya boğaya verilebilir. Bununla beraber bu gibi erken tohumlama ve aşımlarda gebelik oranı düşüktür (% 40-50 veya daha az). Buzağılamadan sonra ilk tohumlama veya aşımın 60. gün civarında yapılması halinde gebelik oranı daha yüksek olur (%60 - %70).

**İki kızgınlık arası süre ve tohumlamalar:** İki kızgınlık arası süre ortalama 21 gündür. Eğer bir inek yapılan tohumlama veya aşımdan sonra gebe kalmazsa ortalama 21 gün sonra tekrar kızgınlık gösterir. İnek ya da düvelerde kızgınlık sürelerinin başlangıcını saptamak zordur. Kızgınlık süreleri farklı olabileceğinden kızgınlığın ne zaman başladığı iyi bilinmelidir. Kızgınlığın başlangıcı hakkında doğru bir bilgiye sahip olabilmek için iyi ve düzenli kızgınlık kontrolleri yapılması şarttır. İneklerde kızgınlık yaklaşık 18-24 saat sürmektedir. Kızgınlık başlangıcını takip eden 12. ile 18. saatler arasında yapılan tohumlamalar başarılı bir döl verimi için en uygun zamandır. Yani tohumlama için en iyi zaman kızgınlığın ikinci yarısının başlangıcından, kızgınlık belirtilerinin bittiği ilk 8 saate kadar olan zamandır. Bu nedenle pratikte, sabah kızgınlık gösteren inek ve düvelerin öğleden sonra, öğleden sonra kızgınlık gösterenlerin ise ertesi sabah tohumlanması veya aşırılması önerilmektedir.

**Gebe kalma oranı:** Buzağılamadan sonraki ilk tohumlama ya da aşımda gebe kalma oranı çiftliğin döl verimliliğini gösteren önemli bir ölçüttür. Gebe kalma oranı, sürü düzeyinde ilk aşım ya da tohumlamada gebe kalanların oranını veren bir ölçüttür. Ancak bu ölçüt; tohum kalitesi, ineğin sağlığı, tohumlama zamanı, sperma taşıma ve tohumlama tekniğine bağlı olarak değişmektedir.

**Gebelik başına tohumlama sayısı:** Bir sürüde her bir gebelik için gerekli olan ortalama tohum veya aşım sayısı olup, ideali 1'dir. Ancak, buna ulaşmak mümkün olmaz. Normal ortalama değer 1,3-1,6 olarak kabul edilir. Bu değer 1,7'yi aşması sürüde üreme gücünün düşük olduğunu gösterir.

**Buzağılama oranı (doğan buzağı oranı):** Sürü düzeyinde toplam inek sayısına göre yılda doğan buzağı oranını tanımlar. İyi yönetilen işletmelerde buzağılama oranı % 90' in üzerindedir. % 80-90 oranı orta, % 80'nin altındaki sürülerde sorun olarak kabul edilir.

**Üreme etkinliği:** Bir ineğin gebe kalıp canlı bir buzağı doğurabilme yeteneği üreme etkinliği olarak tanımlanabilir. Sığırların her yıl buzağı vermesi ilkesine göre düzenlenmiş bir ölçüttür. Sürüde inek başına yılda ortalama bir canlı buzağı elde ediliyorsa üreme etkinliği % 100' dür. Üreme etkinliği için % 75-85 değeri uygun sayılır.

Yukarıda anlatılan ölçütlerin ideal koşullar altında optimal değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 3. Sürü üreme etkinliği ölçütleri.

Ölçütler	Birim	Optimal Değer
İlk damızlıkta kullanıma yaşı	ay	14-16
İlk buzağılama yaşı	ay	23-26
İlk kızgınlık görülene kadar geçen süre	gün	<45
İlk aşım için geçen süre	gün	<70
Servis periyodu	gün	<110
Buzağılama aralığı	ay	12,5-13
Gebelik başına aşım sayısı	sayı	<1,7
İlk aşımda gebelik oranı	%	60
İkinci aşımda gebelik oranı	%	80
Üçüncü aşımda gebelik oranı	%	90
Düşükler	%	<5
Sonun atılmaması	%	<8
Metrit (uterus enfeksiyonu)	%	<10
Yumurtalık kistleri	%	<10



## Sonuç

Son yıllarda entansif süt sığırı yetiştiricileri uzun ömürlülük, meme sağlığı ve döl verim performansları gibi fonksiyonel tip özelliklerine ağırlık vermiş durumdadır. Bu özelliklerin işletme ekonomisine direkt katkılarının yanı sıra, fonksiyonel özelliklerle ilişkili olan inek gönencesi gibi konularda sağladığı etkilerde söz konusudur. Ancak pek çok fonksiyonel özelliğin kayıt altına alınmasında güçlükler söz konusudur. Birçok ülke ıslah programlarına çeşitli verim özellikleri ve konformasyona ek olarak fonksiyonel özellikleri entegre etmiş durumdadırlar. Ülkemizde de geliştirmekte olan süt sığırcılığı sektöründe bu özelliklerin göz önüne alınarak bir yetiştirme sisteminin benimsenmesi işletme ve ülke ekonomisi açısından önemli katkılar sağlayacaktır.

# Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Hayvansal Atıkların Değerlendirilmesi ve Sürdürülebilir Kullanım Olanakları

Derya Dinç<sup>1</sup>, Serap Göncü Karakök<sup>2</sup>, Gökhan Gökçe<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Adana Holstein Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği, Adana

<sup>2</sup> Ç.Ü.Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, 01330 Balcalı, Adana

## Özet

Entansif sığır yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı yerlerde hayvansal atıkların değerlendirilmesi oluşan patojenler, yüzey suların kirlenmesi, koku, amonyak oluşumu sera gazları oluşumu gibi etkileri nedeniyle büyük önem arz etmektedir. Hayvancılığın sürekliliğinin sağlanmasında bu atıkların etkin denetimi ve değerlendirilmesi büyük önem arz etmektedir. Bu çalışmada, süt sığırcılığında oluşan atık suların özellikleri ve değerlendirme metotları özetlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Sığırcılık, Atıklar, değerlendirilmesi, sürdürülebilir kullanımı

## Giriş

Entansif bir süt sığırcılığı işletmesinde asıl üretim ürünleri yansira çeşitli atıklar da söz konusudur. Bu atıkların tekniğine uygun şekilde yeniden kullanımı veya değerlendirilmesi çevreye etkileri ve ekonomik yönü dikkate alındığında öncelikli konular arasında yer almaktadır. Türkiye'de kişi başına hayvansal protein üretiminin 22 g/kişi/gün civarında olduğu hatırlanınca, aslında ülkenin hiçbir kaynağından fedakarlık etmemesi gerektiği de ortaya çıkmaktadır. Sığır yetiştiriciliği, ülkenin sosyal ekonomik ve ülkenin kişi başına düşen geliri, dış satımı ve endüstriyel büyümesi için önemlidir. Bir yanda küresel ısınma, biryandan su sıkıntısı konuları gelecekte önemli kısıtları ve gerekli gündeme getirmekte ve ülkenin enerji gereksiniminin biyokütle de dahil olmak üzere yerli kaynaklar kullanılarak karşılanması büyük önem taşımaktadır. Türkiye'de tarımsal üretim sonucunda açığa çıkan başlıca atıklardan, hayvan çiftliklerinden oluşan atıklardan, ormancılık ve ağaç işleme endüstrisinden açığa çıkan atıklardan ve belediye atıklarından oluşan toplam geri kazanılabilir biyo-enerji potansiyelinin yaklaşık 16.92 Mtoe olduğu tahmin edilmektedir. Biyokütle enerji üretimi 2001 yılında 6.98 Mtoe olarak gerçekleşmiştir. Türkiye'deki mevcut tarımsal ve hayvansal atık miktarının, Türkiye'nin enerji tüketiminin yüzde 22-27'sini karşılayabileceği tahmin edilmektedir. Bu çalışmada, süt sığırcılığı işletmelerinde hayvansal atıkların sürdürülebilir bir şekilde değerlendirilmesi ve sürdürülebilir kullanım olanakları üzerinde durulacaktır.

## Sığırcılık işletmelerinde ortaya çıkan atıklar

Hayvansal üretim yapan işletmelerden çıkan atıklar ile silaj gibi tarımsal ürünlerin depolanması sonucu oluşan sızıntılar su kirliliğine neden olur. Hayvancılık işletmelerinin ortaya çıkardığı kirlilik kaynaklarının endüstriyel ve kentsel kirlilik kaynaklarından farklı olarak noktasal kirlilik kaynakları olmayıp daha geniş alanlara yayılmış olması, bu kaynakların neden olduğu su kirliliğinin boyutlarının bilinmesini daha da güç kılmaktadır. Dağınık kirlilik kaynakları olarak nitelendirilen hayvansal atıklar, yüzey sularına veya infiltrasyonla toprakların alt katmanlarına ve yeraltı sularına ulaşarak su kaynaklarının kalitesini bozmakta, kullanılamaz duruma getirmektedir (Özek, 1994; Ongley, 1996). Süt sığırcılığında ortaya çıkan atıkları organik ve inorganik atıklar olmak üzere 2'ye ayırmak mümkündür. Organik atıkları, gübre, su, yem, hayvan ölüleri vd. olarak sıralayabiliriz. İnorganik atıklar ise tedavide kullanılan ilaçların kutuları, iğneler, şişeler gibi tıbbi atıklar, yem çuvaları gibi plastik atıklar bu grup altında verilebilir. Her iki grup içinde yer alan atıkların kendi özellikleri dikkate alınarak kuralına uygun bir şekilde değerlendirilmesi gerekmektedir. Organik atıklar yüksek biyokimyasal oksijen gereksiniminden dolayı su kirliliği oluştururlar. Ayrıca hayvansal atıklar patojen kirlenmenin olası bir kaynağı olabildiği gibi, suda potansiyel azot ve fosfor kaynaklarıdır (Özek, 1994).

## Atık sular

Su dünyadaki en sınırlı ve değerli doğal kaynaktır (Spivy, 2002; Harrison, 1999). Süt sığırcılığında oluşan atıklar sürekli aynı şekilde ve yapıda oluşmaz, dinamik bir yapıya sahiptir. Atık su sistemleri planlanırken oluşan atık su miktarı ve özelliklerinin bilinmesi büyük bir önem arz eder. Süt sığırcılığı işletmelerinde atık sular, gezinti yeri temizliği, silaj sızıntıları, sağımhane ve bekleme yerinden gelen atık sularından oluşmaktadır. Sağımhane atıkları genel olarak, az miktarda gübre, süt kalıntısı ve temizleyicilerin kalıntılarını içermektedir. Süt sığırcılığında inek başına günde 150 gal kadar atık su oluşmakta olup bunlar, gübre, yıkama veya sağımhane temizliğinden gelen atık suların meydana gelmektedir. Sağımhane temizliği ve hijyeni için %10, inek yıkama işleri için 30%, gübre temizliği için 50%, diğer işler için %10 kadar hesaplanmaktadır (USDA, 2000). Kalite ve karakterizasyonu bozulan suların, alıcı deşarjlarında çevreye vereceği zararları minimize etmek ve ortadan kaldırmak üzere yapılan arıtma işlemlerine atıksu arıtımı denir.

## Atık su özellikleri

Atık suların kirlilik derecesi, içerisinde bulunan kalıntıların miktarı ile ilgilidir. Kirlilik derecesini etkileyen bu kalıntılar;

- a) Çökebilir katı maddeler
- b) Toplam süspansiyon haldeki katı maddeler
- e) Toplam çözünmüş maddeler
- d) Çamur şeklinde gruplandırılabilir.

Atık suların kirlilik derecesinin belirlenmesinde çeşitli kriterler göz önüne alınır. Bunlar;

- a) Biyolojik O<sub>2</sub> gereksinimi
- b) Kimyasal O<sub>2</sub> gereksinimi
- e) Toplam O<sub>2</sub> gereksinimi
- d) Çözünmüş O<sub>2</sub> miktarı
- e) Toplam organik karbon miktarı
- f) Toplam azot miktarı

## Biyolojik Oksijen Gereksinimi (BOD<sub>5</sub>)

Herhangi bir ön işlem uygulanmaksızın, atık sularında bulunan organik maddelerin aerobik mikroorganizmalar tarafından parçalanması için 5 gün içinde, 1 litre ve 20°C sıcaklıktaki suda bulunan oksijenin kullanılan miktarının mg (mg/litre) veya ppm cinsinden ifadesidir. Bu değer, sadece biyolojik olarak indirgenen organik maddelerin miktarı hakkında bilgi verir. Tüm kirliliği ifade etmemekle beraber, kirlilik ölçümlerinde en çok başvurulan yöntemdir.

## Kimyasal Oksijen Gereksinimi (COD)

Bir ön işlem uygulanmamış fakat sedimentasyona veya filtrasyona tabi tutulmuş 1 litre atık suda bulunan organik maddelerin, gümüş nitrat ve potasyum dikromat katalizörünün eşliğinde kimyasal oksidasyonun tamamlanması için gerekli oksijen miktarının mg (mg/l) veya ppm cinsinden ifadesidir. Bu yöntem, biyolojik oksijen gereksinimi tayin yönteminden daha çabuk sonuç verir.

COD ile BOD<sub>5</sub> birbirine eş değer değildir. COD yöntemiyle elde edilen değer, çözünmüş organik katı maddeler hakkında fikir verir. Bu nedenle çoğu kez bu iki değer arasında orantı kurularak değerlendirilir. Atık sular içerisinde protein ve karbonhidrat oranı yüksek olduğunda, COD/BOD<sub>5</sub> 1 den büyük olur. Sütçülük atıklarında karbonhidrat miktarı yüksek olup, azot ve fosfor içeriği de fazladır. Her 1000 litre süt işlendiğinde spesifik çevre kirlenmesi 1-2,4 kg 1 BOD<sub>5</sub> değeri arasındadır. Peynir suyu, yayık altı ve şişe yıkama makinesinden akan atık suyun BOD<sub>5</sub> değeri çok daha yüksektir. 1 kg laktozun parçalanması için BOD<sub>5</sub> değeri 0,8 kg (0,8 kg oksijen / kg) değerine sahiptir. Süt işletmelerinde bu değer ortalama olarak 0,2-0,5 BOD<sub>5</sub>/1000 kg a düşürülmesi hedef olarak saptanmıştır.

## Toplam Oksijen Gereksinimi (TOD)

Toplam oksijen gereksinimi, tüm materyalin platin katalizörün eşliğinde 900°C de yakıldığında sarfedilen oksijen mg veya ppm cinsinden miktarıdır.

Çizelge 1. Süt sıgırcılığı atık su özellikleri (Wright, 1996)

Potansiyel Kirlenici kaynağı	Biyokimyasal Oksijen isteği ppm	Nitrojen ppm	Fosfor ppm	Miktar (gallons her 100 inek için)
Sağımhane atıksuları	400-10,000	80-900	25-170	73,000
Silajdan sızan sular	12,000-90,000	4,400	500	105,000
Ahır içinden çıkan	1,000-10,000	50-2,500	5-500	80,000
Gübre kaynaklı	20,000	5,600	900	660,000
İşletme içi kullanım atığı	150-250	20-30	5-10	365,000

Tokat ilinde yapılan bir çalışmada, hayvancılık işletmelerinin % 84'nün, yerleşim birimleri içerisinde bulunmakta olduğu, çevresindeki yerleşim alanlarıyla çevresel sorunlar yaşadığı ifade edilmektedir. İşletmelerin % 16'sı ise toplu yerleşim merkezlerinden 1-6 km uzaklıklarda kurulmuştur. Yörede yeni yapılacak hayvan barınakları yerleşim yerlerinden, göl ve benzeri su kaynaklarından, işletmedeki su şebekelerinden yeterli uzakta olmalıdır. Hayvancılık işletmeleri yerleşim bölgelerinden en az 500 m, göl ve benzeri su kaynaklarından en az 300 m, sulama ve drenaj kanallarından en az 100 m, su sağlayan sıhhi tesisatlardan ise en az 30 m uzakta olmalıdır (Anonymous, 1996b; Mutlu, 1999).

Araştırma yöresindeki işletmelerde dikkatli ve bilinçli olmak koşuluyla, atık sular özellikle çayır ve yem bitkileri gibi yüksek miktarlarda bitki besin maddelerine gereksinim duyan ürünlerin yetiştirilmesinde de kullanılabilir. Hayvancılık işletmelerinde atık suların depolama ve yönetimi, basit bir şekilde yapılmış havuzlarda biriktirilmesi ile sağlanabilir. Yapılan araştırmalar, hayvancılık işletmelerinde ortaya çıkan atık suların havuzlarda uygun şekilde depolanması ve yönetimi sayesinde, çayır ve yem bitkilerinin sulama suyu ve bitki besin maddesi gereksiniminin karşılanması için kullanılmasının bitki kalitesinde ve üretimde olumsuz etkiye neden olmadığını, hatta içerdiği bitki besin maddeleri nedeniyle elde edilen ürün miktarının doğal su kaynakları kullanarak yapılan sulamalarla elde edilenden daha fazla olduğunu göstermiştir. Uygulamada dikkat edilmesi gereken en önemli nokta, bitkinin gereksinim duyduğu ve aynı zamanda çevre kirliliğine neden olmayacak miktarda atık suyun tarımsal üretimde kullanılmasıdır. Azot ve fosfor, atık suyun uygulama miktarını etkileyen en önemli iki elementtir. Yüksek konsantrasyonlarda azot ve fosfor içeren atık sular diğer kullanılabilir su kaynaklarıyla karıştırılarak kullanılmalıdır. Ayrıca havuzlarda biriktirilen atık sular, besin maddesi konsantrasyonu yönünden farklılık gösterdiğinden, sulama suyu ve besin maddeleri gereksinimini karşılamak için kullanılmadan önce analiz edilerek uygulama oranının belirlenmesi gerekir (Hermanson ve Thomason, 1992; Bonner et al. 1995; Barker, 1996; Kurunç ve Karaman, 2004).

## Atık su değerlendirme sistemleri

Bu amaçla pek çok teknik geliştirilmiş durumdadır (Bicudo et al, 2000). Ancak bunların hepsinin süt sıgırcılığı için uygun ve yeterli olduğunu söylemek pek mümkün değildir. Esrey ve Habicht (2001) bu konuda her çiftlik yapısının ve finansal durumunun dikkate alınarak projelendirile yapılması gerektiğini bildirmektedirler. Atık sular genellikle mekaniksel, kimyasal ve biyolojik olarak veya bu yöntemlerin kombinasyonları şeklinde uygulanarak temizlenir. Mekaniksel yöntemler; filtrasyon, çöktürme, yüzdürme gibi yöntemlerdir. Yüzdürmede ve çöktürmede, katı parçacıkların hareketlenmesi için ortama gaz verilir. Süt fabrikalarındaki atık suların çöktürme havuzlarında en az 2-3 saat bekletilmesi gerekir. Bu yöntem BOD, giderme verimi % 25-30 arasında değişir. Klasik arıtım sistemlerinin yetersiz kaldığı sulara (denizsuyu, iletkenliği yüksek olan kuyu suları vb.) uygulanan, suyun içindeki istenmeyen tüm mineralleri sudan ayıran, saf su eldesine yönelik membran filtrasyon işlemine TERS OZMOZ denilmektedir. Ters Ozmoz sisteminin çalışma prensibi; cihaz üzerinde bulunan membranlar sayesinde. Su, membranlar üzerinde bulunan gözeneklerden, yüksek basınç altında geçmeye zorlanır. Bu işlem esnasında su molekülleri ve bazı inorganik moleküller bu gözeneklerden geçebilirken suyun içindeki maddelerin çoğu bu gözeneklerden geçemez ve konsantre su olarak dışarı atılır. Membran yüzeyinin sürekli olarak temiz ve tıkanmadan kalmasını sağlayan

ise, membran elementi içinde gerçekleşen "çapraz akış" işlemidir. Çapraz akış sayesinde, bir kısım sıvı (ürün suyu) membrandan geçerken, bir kısım sıvı (yoğun su) membran yüzeyine paralel hareket ederek, safsızlıkların membrana yapışmasını engeller. Yapılan bu işlem diğer filtrasyon sistemlerine göre çok daha iyi kalitede su elde etmeye olanak verir.

Kimyasal işlemlerde uygun demir sülfat, demir klorür, alüminyum sulfat, kireç vb. çöktürücü maddeler kullanılarak, pıhtılaşma ve yumaklaştırma yoluyla asılı olan maddeler çökeltilir. Kimyasal yolla temizleme sütünçülük atıklarının temizlenmesinde yeterli değildir. Çünkü bu yöntemle laktoz gibi çözülmüş maddeler uzaklaştırılmaz. Biyolojik işlemler, sütünçülük atıklarının temizlenmesinde en uygun yöntemdir. Çözünmüş ve kolloidal halinde asılı olan organik maddeler, aerobik bakterilerin meydana getirdiği oksidasyon sonucu parçalanarak, karbondioksit ve suya indirgenirler. Gerektiğinde pis su içersine hava vermek veya çok geniş alanlara yaymak suretiyle gerekli oksijeni sağlamak mümkündür. Bu yöntemde pH büyük önem taşır. İyi bir sonuç alınabilmesi pH ın 6,5-8,5 arasında olmasına bağlıdır. Aksi takdirde mikroorganizmaların faaliyeti duracağından arıtma işlemi gerçekleşemez. Biyolojik parçalanmada genellikle Aktif çamur yöntemi, Oksidasyon hendekleri yöntemi ve havalandırılmalı havuzlar yöntemi olmak üzere 3 yol izlenir: Aktif çamur yöntemi yaygın olarak kullanılır ve BOD<sub>5</sub> giderme verimi %85-97 arasında değişir. Oksidasyon hendekleri yönteminde atık suların hendekte alıkonma süresi 3 gün olup, BOD<sub>5</sub> giderme verimi %95 civarındadır. Mekaniksel havalandırma havuzlarına alınmadan önce, yağ tutucudan geçirilerek yağı alınır (Metin ve Öztürk, 2003) Her 3 yöntemde de geride kalan çamur, organik maddeler açısından oldukça zengindir. Kuru madde oranı %50 ile %70 arasında değişir. Bu çamur N, Ca, Mg, K ve S lü bileşikler içerdiğinden arazi işlahında ve gübre olarak kullanılabilir. Arıtma işleminden sonra yapılan kontroller, süt fabrikası atık sularının; hayvan ve bitki üretimine, doğanın yapısını bozmayacak durumuna geldiğini gösteriyorsa, arıtılmasına izin verilmemelidir. Bunun içinde bazı ülkelerde sınırlamalar getirilmiştir. Örneğin;

- Çökebilene madde miktarının litrede en fazla 0,3 ml
- Potasyum permanganatın tüketiminin litrede en fazla 80 mg
- Çözünmeyen madde miktarının litrede en fazla 20 mg
- BOD<sub>5</sub> değerinin litrede en fazla 25mg olması gerektiği bildirilmektedir.

Genel olarak atık suların yapılmış büyük tanklarda toplanıp değerlendirilmesi, kontrol edilebilirliği, güvenli olması ve düşük maliyeti nedeniyle süt sığırcılığı için en uygun metot olarak önerilmektedir.

Hellinga et al (1998) atık sularda amonyağın tutulması için SHARON adı verilen ve yüksek ısıda (30-40 °C) ve pH (7-8) da ve suların tutulmasına gerek olmadan , nitrit oksidasyonunu engeleyen çalışan bir teknik bildirmektedir. Bu işlemde denitrikasyon pH nın kontrolünü mümkün kılmaktadır. Tam kapsamlı bir atık sularda amonyak tutulma ünitesi 1500 m<sup>3</sup> olarak bildirilmekte olup her kg tutulan NH<sub>4</sub>-N için toplam maliyet \$1.7 dir.

Fiziksel muamele, dinlendirmeden sonra havalandırma %25 kimyasal oksijen gereksinmesini ve koku sorununu azaltmaktadır. Kimyasal işlemler yaklaşık %50 kimyasal oksijen gereksinmesini azaltabilmektedir. Biyokimyasal işlemler ile aktive dilmiş çamur/akıtma metodu kullanılarak 564-90 uçucu organik materyalin ortadan kaldırılmasını sağlamaktadır. Ancak bu metodlarda elde edilen atık halen istenilen arıtma düzeyine ulaşamamaktadır. Ancak upflow anaerobic reactor metodu kullanılarak yapılan biyokimyasal işlem ile daha kabul edilebilir düzeylere çekmek ve daha kaliteli bioyoz üretimi mümkün olabilmektedir.

## Sonuç

Hayvancılık işletmelerinde çevre sorunlarına neden olan atıklar, aynı zamanda önemli bir ekonomik potansiyeldir. Hayvansal kaynaklı atıkların çoğunun gübre ve yem üretimi gibi alanlarda kullanımı olasıdır. Bu nedenle hayvansal atıkların değerlendirilmesi yoluna gidilmesi ile çevre baskısı azaltıldığı gibi, atıl durumda bulunan ekonomik kaynak değerlendirilmiş olacaktır. Son yıllarda hayvan gübresine uygulanan işlemlerle (havalandırma, biogaz üretimi, kompost yapma ve kurutma) çevreye daha az zarar vermesi ve tarlada organik gübre olarak daha etkin olması olanakları yaratılmaktadır. Nitekim belirtilen işlemlerle çevreye yayılan pis koku azaltılmakta, hastalık etkenleri öldürülmekte, atık madde, hidrojen içeriği belirli düzeyde tutulmakta veya düşürülmekte, gübre ağırlığı ve hacmi bakımından önemli ölçülerde bir azalma sağlanmaktadır (Ergül, 1989).

# Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Gübre Sıyırıcılarının Çalıştığı ve Yürüme Yollarına Kauçuk Kaplamanın Hayvan Davranışları Açısından Önemi

Bilal Habeş Doğan Gökhan Gökçe Serap Göncü Karakök Selda Gündoğdu  
Ç.Ü.Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, 01330 Balcalı, Adana

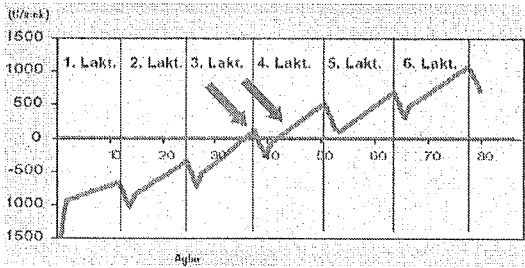
## Özet

Süt sığırcılığında ayak bacak sağlığı uzun ömürlülük, verimlilik ve ekonomik önü nedeniyle büyük öneme sahiptir. Bu konu topallık konusunu ifade etmektedir ki buda hayvan refahı açısından büyük önem arz etmektedir. Bir sürüde topallık %10 dan daha fazla oranda görülüyorsa sürü sağlık problemi olarak dikkate alınması gerekir. Bu çalışmada, süt sığırcılığı işletmelerinde gübre sıyırıcılarının çalıştığı yürüme yollarına kauçuk kaplamanın hayvan davranışları açısından önemi üzerinde durulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Kauçuk kaplama, gübre sıyırıcılar, Yürüme yolu

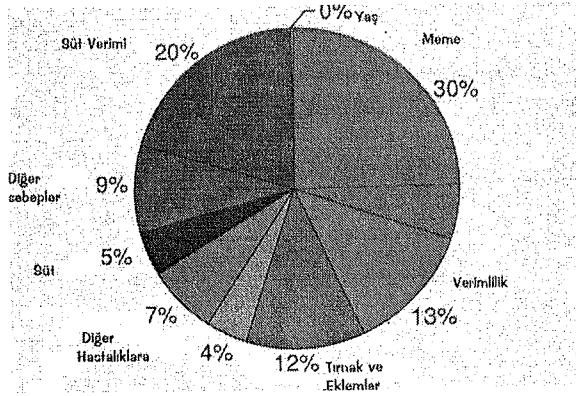
## Giriş

Modern sığırcılık işletmelerinde yüksek verimli ineklerin, ekonomik ömürlerini tamamlamadan elde çıkarılmalarında üreme ve mastitis problemlerinden sonra en çok karşılaşılan problemlerden biriside ayak rahatsızlıklarıdır. Türkiye'de ayak rahatsızlıklarının işletmelere verdiği ekonomik kayıplar nedeniyle oluşan kayıplar yeterince anlaşılmış değildir. Bu nedenle de ahır planlamada ve ilk yatırım aşamasında bu kayıpların önüne geçilmesine yönelik uygulamaların dikkate alındığını söylemek pek mümkün değildir. Süt sığırcılığı işletmelerinde topallık nedeniyle oluşan kayıpların 7000 ile 20000 US dolar arasında değiştiği dikkate alınacak olursa yapılacak yatırımın meydana gelecek kayıpları önlemekle ilk yıllardan itibaren işletmeye kar olarak geriye dönmesi yol gösterici olacaktır. Serbest duraklı barınaklarla tırnak sağlığı işletme verimliliği için temel role sahip olup, bu nokta ineklerin en zayıf noktalarını oluşturmaktadır. İneklerin yürüme hareket şekli, iskelet ve kas doku özellikleri ayakların hassasiyetlerinin temel nedenlerini oluşturmaktadır. Avrupa'daki tüm ineklerin %20'den fazlasının ayakları uygun olmayan koşullar nedeniyle olumsuz çevre koşulları etkisine maruz kalmaktadır. Özellikle yüksek verimli ineklerle çalışma zorunluluğu olan entansif işletmelerde dengesiz ve yetersiz besleme, aşırı besleme, uygun olmayan zemin özellikleri, düzenli tırnak bakımı yapılması ve diğer bazı nedenlerle bu sorunun etkisi ve verdiği kayıpların boyutu daha da artmaktadır. Hayvanların akibetleri ekonomik açıdan önemli olup yine Avrupa'da yapılan bir çalışmada yaklaşık olarak kayıpların ekonomik maliyeti 1 milyar Euro olarak hesaplanmıştır (Benz, 2006). Bu kayıplarda sadece tedavi masrafları (veteriner ve tırnak bakımı) değil dolaylı kayıplarda alınmıştır. Dolaylı kayıplar olarak, süt verimindeki azalmalar (360 kg ile 1500 kg/topal inek/ 305 gün), döl tutmama problemleri ( servis periyodunun ortalama 28 gün uzaması), tedavi masrafları ve son olarak da ineklerin anormal derecede zayıflamasından kaynaklanan kayıplar olarak sıralanmıştır. Laktasyon sayısı ve süt verimi arasındaki ilişkiler bilinmektedir (Özçelik ve Arpacık, 2000). Şekil 1'de bir ineğin sürü ömrü artışı ile karlılıkta meydana gelen artış gösterilmiştir. Buradan da anlaşılacağı üzere ineğin sürüde en uzun süre kalması işletme açısından en karlı durumu ortaya koymaktadır. Ancak Türkiye de yapılan çalışmalara bakıldığında bir ineğin işletmede ancak 3 laktasyon katkıda bulunduğu ve bundan sonra çeşitli nedenlerle elden çıkarıldığı bildirilmektedir (Üçeş ve Karakök Göncü, 2007).



Şekil 1. Bir ineğin sürü ömrü artışı ile karlılıkta meydana gelen artış (Wangler, 2007)

Sürü ömrü, süt sığırı yetiştiriciliğinde kârlılığı etkileyen en önemli faktörlerden biridir (Kulak ve ark., 1997). Sürü ömrünün uzatılması için sürüden çıkarılanların oranı düşük seviyede tutulmalıdır. Sürüden çıkarma veya çıkarılma, isteğe bağlı ve zorunlu nedenlere bağlı olabilmektedir (Düzgüneş ve ark., 1991; Savaş ve ark., 1999; Stevenson ve Lean, 1998). Yaylak (2003), İzmir İli Holstein Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği'ne kayıtlı Ödemiş'te bulunan 15 işletmede 1999 ve 2000 yıllarında sürüden çıkarılan 229 baş Siyah Alaca ineğin sürüden çıkarılma nedenleri, sürü ömrü ve damızlıkta yararlanma süreleri konulu çalışmasında canlı hayvan satışı, kısırılık, meme sorunu, süt verim düşüklüğü, doğum felci, zor doğum, ayak ve bacak sorunu ve diğer nedenlerin oranları sırasıyla, % 40.2, %17.9, %16.2, %3.5, %3.5, %3.5, %2.2 ve %10.9 düzeyinde olduğunu bildirilmektedir (Yaylak, 2003; Wangler, 2006).



Şekil 2. Sürüden ayrılma sebeplerinin yüzde oranları

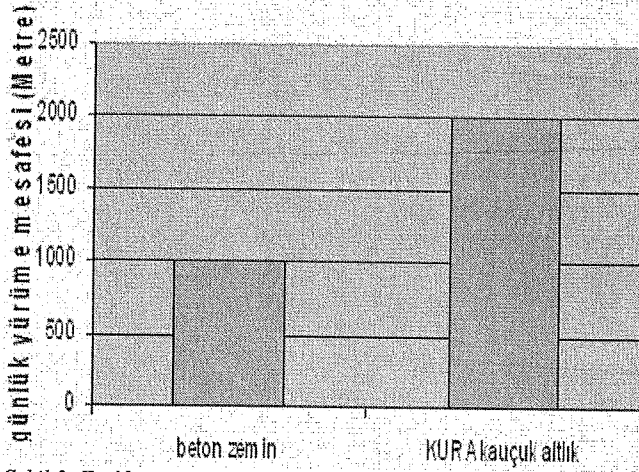
Süt sığırcılığı işletmelerinde sürü ömrünü uzun tutabilmek için yapılacak uygulamalar arasında yatırımın ilk planlama aşamasında hayvan gereksinimlerini dikkate alacak şekilde ve doğalarına en uygun sistemlerin sağlanmasına ağırlık verilmelidir. Burada pek çok faktör söz konusudur. Ancak bu çalışma ile hayvanların ayak sağlığı üzerinde büyük öneme sahip olan gübre siyiricilerinin çalıştığı ve yürüme yollarına kauçuk kaplamanın hayvan davranışları açısından ve dolayısıyla karlılık açısından önemi üzerinde durulacaktır.

### Yeni yapılan bir ahırda tırnak yapısını sağlam tutmak için yapılabilecekler

Yeni yapılan ahır inşaat projesinde veya hali hazırda var olan inşaatların yeniden yapılanmasında ki projelerde temel konu hayvan konforu ile ilgili olan sorunların mümkün olan en iyi şekilde sağlanması olarak düşünülmelidir. Hayvanlarda tırnak yapısını sağlam tutmak için barınak içi gezinti alanı ile yattıkları yerlerin ortak çözüm önerisi ile tasarlanmış olması zorunludur. Buradaki temel nokta, inekleri yumuşak, hijyenik ve kaymayan yürüme yolları temin etmektir. Bu durum isteğe bağlı bir şey olmayıp hayvanın rahat hareketi ve gün içinde bu yapması zorunlu hareketlerinde (yeme gitme suya gitme, aşım hareketler vb) kısıtlama olmaması için zorunlu olarak temin edilmesi gereken yapı bileşenleridir. Hayvanın, tırnak sağlığı, rahatlığı, ve diğer çevre bileşenleri yüksek süt üretimi ve uzun yaşam için temel gereksinimlerdir. Harrison (1964) entansif üretim koşullarında tutulan hayvanların doğal koşullarından farklı olduğunu ve bunun hayvan gönencesinde bozulmaya neden olduğu ve bir yetiştirme sisteminin bir hayvanın en azından dolaşması, yatıp kalkması, kendini tımar etmesi, uzanması ve bacaklarını uzatması gibi beş temel özgürlüğünü sağlamış olması gerektiğini bildirmektedir. Sığırlar çok farklı yetiştirme koşulları geçerli olsa bile sığırın gönencesi ahır tasarımındaki detaylarda gizlidir. Cook (2004) barınağın ineğin temizliği, topallık ve meme sağlığı üzerine etkisini incelediği çalışmasında ahırdaki zeminin ıslaklığı, altılığın durumu, zemin özellikleri ve ahır temizleme şekli, sıklığı ve birim alana düşen hayvan sayısının önemi vurgulanmaktadır. Ondarza (2004), sığır gönencesi açısından barınakların sağlıklı, rahat ve minimum stres etmeni içermesi gerektiğini vurgulamakta ve yemleme sonrasında ineklerin %10-15'i ayakta duruyorsa o ahırda sığır gönencesi açısından problem olduğunu bildirmektedir. İnekler zamanlarının büyük çoğunluğunu yatarak geçirmek isterler, ve genelde de zamanlarının büyük çoğunluğunda da yatarlar. İneklerdeki bir gündeki toplam yatma süresi minimum 12 saat olmalıdır. Ortalama yatma süresi ise ortalama 60 dk. maksimum da 90 dk periyotlara ayrılmış olması istenmektedir. Bu sürelerde de ruminasyona uygun şekilde yem ve su alımı için rahat gezinti yapımları



sağlanmış olmalıdır. Uygun zemin sağlanmazsa inek yatmaz ve hareket etmek istemez. Yapılan bir çalışmada yürüme mesafesi ile zemin uygunluğu arasında yüksek ilişki olduğu bulunmuş olup rahat zeminlerde daha uzun süre yürüdükleri (Şekil 3) bildirilmektedir (Benz. 2000).



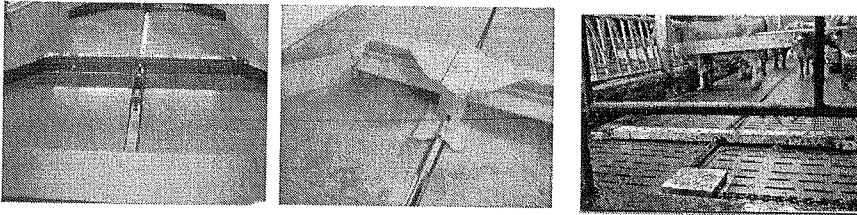
Şekil 3. Farklı zemin özelliklerinde ineklerin yürüme mesafeleri karşılaştırılması.

Bir inek neden yatmaz sorusunun cevabı ise basittir, yatacak zeminin ve hareket edeceği zeminin uygun olmamasıdır. Esasında yatma ve gezinti yerinin ineğin istediği özellikte olmasındaki amaç, ayaklara düşen yükü azaltmak ve eşit dağıtmaktır. Bir diğer deyişle, tırnaklar üzerindeki baskıyı mümkün olduğunca azaltmak ve hafifletmek olmalı.

Barınaklardaki ineklerde bu yatma süreleri gerçekleşmiyorsa, problemlere ve hastalıklara ön koşul oluşturulmuş olur. Sıklıkla karşılaşılan tırnak sorunlarına durak alanlarındaki uygun olmayan koşullar ve zorunlu ayakta durma neden olmaktadır. Barınak koşullarında ineklerin tırnaklarındaki baskıyı azaltmak için onları yeterli sürelerde yatmasını sağlanmalıdır, bu sayede de tırnakların kuru kalması sağlanabildiği gibi inek gübresi ve idrarından dolayı kimyasal baskıyı ayrıca bakteriyel basınç da azaltılmış olur.

## Gübre sıyırıcıları

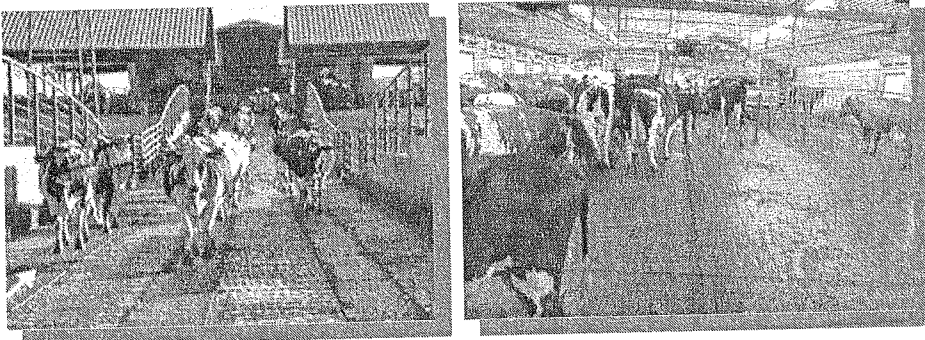
Sığır barınaklarına ineklerin günlük ortalama ürettiği 50 kg – 60 kg arasındaki gübrenin temizlenmesi için geliştirilen gübre sıyırıcılarının görevi bu gübreleri ineklerin bulunduğu ortamdan uzaklaştırmaktır. İşletmenin özelliklerine ve kuruluş esasına göre farklı gübre değerlendirme sistemleri bulunmaktadır. İş gücünü azaltması yönünden otomatik gübre sıyırıcıları entansif işletmelerde gübrenin tekrar değerlendirilmesi ve taşınması için büyük bir öneme sahiptir. Gübre sıyırıcılarının görevi koridoru temizlemektir. Çalışma mekanizması belli bir alan üzerine belirli aralıklarla ve hızla hareket etmesidir. Merkez bloğa bağlı iki tane sıyırıcı kanat, merkez blok, kızak ve desteklenmiş yan kanatlardan oluşmaktadır (Resim 1).



Resim 1. Hidrolik, halatlı ve zincirli sistem sıyırıcı gübre sıyırıcıları

Üretici firmalar tarafından çeşitli tipte sıyırıcılar üretilmekte olup, hidrolik, halatlı ve zincirli sistem olarak sıralanabilir. İneklerin hoşnut bir şekilde dinlenmek için gittikleri durak alanları uygun koşullarda tasarlanırsa inekler yatma ve dinlenme zamanlarını bu alanlarda geçireceği yetiştiriciler tarafından görülecektir. Sağımdan 3 saat sonra hedeflenen değer; sürünün %80 nin duraklara gelmesi ve duraklara geldikten 5 dk sonra ise %85 nin yatmış olması durakların uygun tasarlanmış olduğunun göstergesi denilebilir. Eğer ki ineklerin çoğunluğu yürüme yollarında, tamamı veya yarısından fazlası duraklarda ayakta

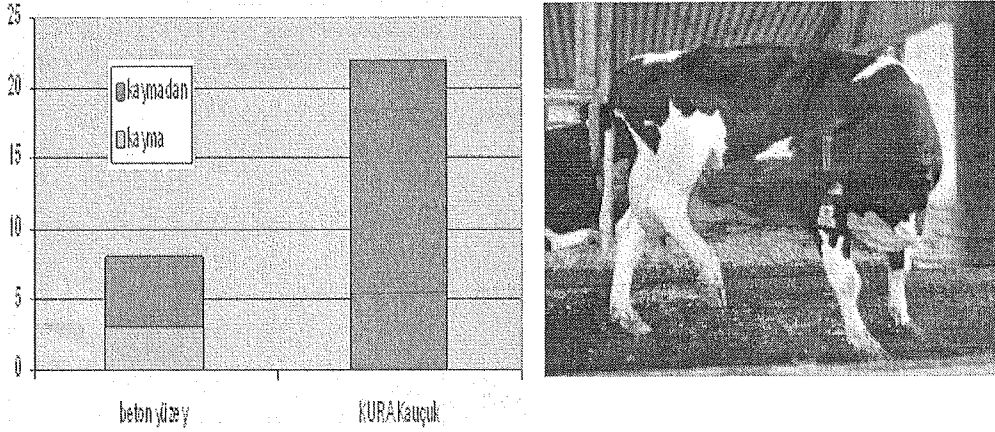
duruyorsa mutlaka durak zeminlerinin durumu (yumuşaklığı, ölçüleri, boyun demiri vb.) kontrol edilmelidir. Boyun demiri yerleştirilirken köşegen olarak durak yüzeyinden 1.90 m – 2 m olarak hesaplanıp yerleştirilmelidir. Süt sığırı barınak tasarımı da sığır gönencesi konusunda detay bilgiler Özkütük ve ark, (2007) tarafından özetlenmiştir. Serbest duraklı ahırlarda inek yetiştiriciliğinin hızla gelişmesi ve entansif üretimin artmasıyla birlikte yatış konforunun yanında yürüme konforu da önem kazanmıştır. Yıllardan beri bilimsel ve pratik açıdan kazanılan tecrübelerden yarar sağlanması mümkün olup yatma konforunda olduğu gibi yürüme konforu da kendi başına değerlendirilebilir. İnekler sağlıklı turnaklara sahip bir şekilde yürüme konforu da kendi başına değerlendirilebilir. İnekler sağlıklı turnaklara sahip bir şekilde yürüme konforunda olduğu gibi yürüme konforu da kendi başına değerlendirilebilir. Bunun mümkün olması içinde yaralanmalardan arı ve zemin yüzeyinin kaymaya karşı dayanıklı olduğu zamanlarda mümkün olmaktadır. Yıllardan beri çoğu inek çiftliklerinde topallıklar ve ciddi turnak yaralanmalarını önlemek için gereksinimleri karşılamamakta olduğu uzmanlar tarafından hesaplanmıştır. Bu hesaplamanın bilançosu ise turnak problemlerinden dolayı yıllık kayıplar sürülerin %10 ile %15'ini oluşturduğudur. İneklere pratikte tercih hakkı verilerek gözlemlenirse, yumuşak alanları tercih ettiği ve bu alanlarda dengeli bir şekilde yürüdüğü saptanabilir ve istinasız olarak çayır alanlarındaki gibi yumuşak alanları seçeceklerdir. İneklerin yumuşak alan tercih nedeni sorusuna verilecek bilimsel cevap ise; evrim esnasında ineklerin sert beton zeminlere adapte edemeyişi olarak açıklanabilir. Sert zeminler ineklerde özellikle arka eklemleri için problem olmaktadır. Arka turnaklardaki hasarların %80'i bu sert zeminlerden kaynaklı mekanik ve travmatik yaralanmalardır. İneğin anatomisine bakılacak olursa arka bacak bağlantısı kemiklerin birbirine bağlanması ile oluşmuştur. Bunun yanında ön bacaklar ise kürek kemiğine asılan kuvvetli kaslar yardımı ile vücuda bağlanmıştır. Ön bacaklarda bulunan bu anatomik farklılık sayesinde yürüme sırasında oluşan sarsıntıların emilmesini sağlayan bir mekanizma görevi üstlenmektedir. Tersten bakıldığında ise yumuşak alanlar (çayır, mer'a, toprak zemin vb.) yürüme sırasındaki sarsıntıyı absorbe eder, turnaklar yumuşak zeminlere kolaylıkla gömülür, böylece turnağın başından sonuna yük dağılımı dengeli hale gelmesini sağlar. Özellikle iç ve dış turnaklar arasındaki dengeyi sağlamış olur. Şayet yük dağılımı hayvanın ağırlığının yarısından fazlası (%80) yürüme problemleri nedeniyle arka bacaklara biniyorsa aşırı yüklenme tabakasını yıkar ve arka turnakların dış çerçevesinde aşırı yüklenme oluşur.



Resim 2. İneklere kauçuk kaplanmış yürüme yolu ile barınak içerisine kauçuk kaplama

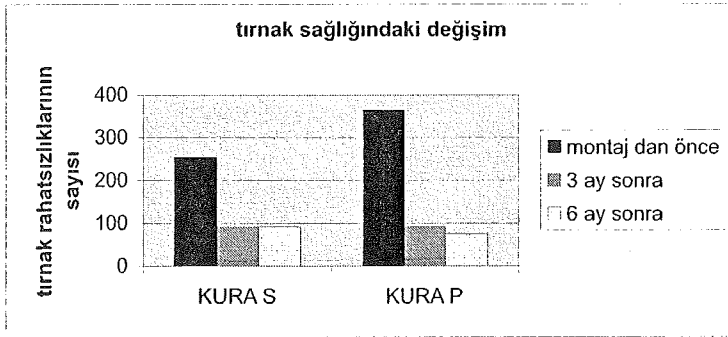
Serbest duraklı ahırlarda yürüme yolları üzerine yumuşak kauçuk kaplama yapılan alanlarda yürütülen çalışmalar da turnak sağlığındaki gelişmeleri ve ineğin davranışını tamamen değiştirdiğini bildirilmektedir. Bu çalışma sonuçları, hayvanların yumuşak yüzeylerde daha aktif olduğunu göstermektedir. Yumuşak zemin temin edilen hayvanların beton yüzey üzerindeki göre günlük 1000 metre daha fazla yürüdükleri ve yumuşak yüzeylerde adım uzunlukları ise sert zeminlerden önemli derecede daha fazla olduğu rapor edilmiştir (Benz 2002) . Izgaralı beton zeminlerde kauçuk kaplama ile ve kaplama olmadan yapılan karşılaştırmalı testlerle yürüme davranışlarındaki farklılıklar olduğu, hayvanların kızgınlık esnasında diğer hayvanlar üzerine atlama sırasındaki basınç, surenin ( atlama sürecinin ölçümleri, 5 sn den kısa veya daha uzun) ve atlama sıklığının, farklılıklar gösterdiği denemelerle ispat edilmiştir (Benz 2002). Bir diğer çalışmada ise kızgınlık davranışlarının aktivitelerin ( atlama, gruplaşma, hızlı yürüme, kuyruk yalama vb) yumuşak zemin üzerindeki ineklerde, klasik izgaralı zemin üzerindeki gruplardan önemli derecede fazla olduğu rapor edilmiştir. Yumuşak zeminlerde inekler sert zeminlere göre kayarak yaralanma riski ve sert zeminlerden kaynaklanan diğer riskler daha azdır. Yumuşak zemin üzerindeki verimliliğin korunması deneme sonuçlarındaki farklılıklardan da anlaşılabilir. Sonuç olarak zemin kalitesi davranış konforunun

yoğunluğundan hesaplanabilir. Zeminin kalitesini öğrenmemizde yardımcı olacak bir diğer davranış biçimi ise kuyruk yalama davranışdır ki bu riskli bir harekettir. Eğer inek üç ayağı üzerinde kuyruk yalama davranışını sıklıkla gösteriyorsa hayvan kendini güvende hissediyordur. Bu harekete eğilim zemine olan güvenden kaynaklanır. Yumuşak bir yüzeydeki hayvanlar bu davranışı 3 defadan fazla yaparlar (Benz 2002)



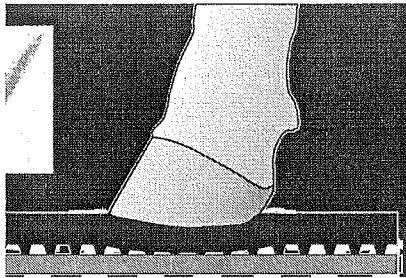
Şekil 4. Kuyruk yalama davranışı ve yapılan çalışmada elde edilen gözlem sonuçları

Sığır barınaklarında yürüme yollarına kauçuk kaplanarak tırnak sağlığındaki değişmelerin incelendiği bir çalışmada montajdan üç ay sonra tırnak sağlığında önemli ölçülülerde iyileşme olduğu saptanmıştır ve mekanik-travma tik tırnak yaralanmalarının %80 oranında azaldığı rapor edilmiştir (Anonim, 2006).



Şekil 5. Tırnak sağlığındaki iyileşme

Tırnak keratin tabakasının mikroskopik analizinde ise birkaç ay içinde keratin tabaka kalitesinin önemli ölçüde değişim gösterdiği raporlar arasındadır. Tırnak yumuşak kauçuk taban üzerinde taşıma yüzeyi doğal zeminlerdeki gibidir. Bu alanlardaki tırnak formu fizyolojik olarak tırnağa olan basıncı doğru bir biçimde olmasını sağlar. Taşıma yüzeyi baskının çoğunu taşır ve ayak tabanı zemine battığı zaman baskının emilimini destekler, zemine batma olmadığı zaman ise bu süreç boyunca aşırı yüklenme olur. Yürüme yolları için özel geliştirilen kauçuk altlıklarda özellikle yürüme yolları için planlanmış ve alt taraftaki çivi profiller (Şekil 6) sayesinde yumuşaklığı geliştirilmiştir. Hayvanların ağırlıklarıyla tırnaklarının kauçuğun içine doğru birkaç mm gömülmesi yumuşaklık sayesinde sağlanmış ve tırnakların altlıklara batması ile inekleri kaymaya karşı korunmasını sağlamıştır.



Şekil 6. yürüme yolları için planlanmış kauçuk altlıkların alt taraftaki çivi profiller

Izgaralı zeminler için ise altlıklar imalatçılar tarafından istenilen her türdeki geometriye uygun hale getirilmiştir. Altlıkların bağlantıları özel geliştirilmiş bağlantı çivileri ile yapılmaktadır. Izgaralı zeminlerin ilave temizliğini sağlamak için bağlantı çok fazla yapılmamakla birlikte ve bu bağlantılar altlıkların yüzeyinden yapılır. Ancak yürüme yüzeyinin ölçümleri, çiftliklerdeki pratikle gözlemlenir ve gösterilir ki inekler geliştirilmiş yürüme konforu ile oldukça aktif haldedir ve pisliklerin ızgaralardan dökülmesi daha çoktur. Asfalt yürüme alanları için profesyonel çözüm tek parça altlıklar kullanımıdır. Bunlar geçitlere serilir, bağlantısız ve zorluk olmadan monte edilir. Beton yüzeylerin yeniden inşası ile pürüzsüz yapmak veya diğer yapılar ki tırnak hasarları bu yüzden mümkündür.

## **Sonuç**

Sığır davranışları hayvanın çevreye kendi durumunu ifade etmek için kullandığı pek çok işaret içerir. Bu işaretlerin anlamlarını bilerek doğru okunması ile yetiştiricilikte pek çok ilerleme kaydedilmiştir. Sonuç olarak hayvanın yattığı, yürüdüğü ve gezindiği alanlarda yapılacak uygulamalar maliyet olarak ilk başta yüksek gibi görünse de toplamda sağladığı faydalar bunu kat be kat üstüne çıkarmaktadır. Bu nedenlerle bu gibi yatırımlar maliyet değil sağlayacağı katkılar dikkate alınarak planlama aşamasında mutlaka düşünülmesi gereken planlama unsurlarını meydana getirmektedir.

# Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Üretilen Sütün Kalite Özellikleri ve İyileştirme Önerileri

Özgür Ağırçöl Serap Göncü Karakök Gökhan Gökçe  
Ç.Ü.Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, 01330 Balcalı, Adana

## Özet

Süt sağlıklı bir ineğin memelerinde çok düşük bakteri içeriğiyle sağılır. Süt bakteri içeriği sağımın gereği gibi yapılamaması, yetersiz temizlik uygulamaları, sağım sonrası soğutmanın yetersiz veya kötü olması gibi durumlar ve bazen de mastitis nedeniyle yükselir. Uygun sürü idare uygulamaları düşük bakteri sayısı ve ham sütteki kaliteyi iyileştirir. Çiftlikte tüm çalışan ve çiftlik üretim aşamalarında kabul edilmiş düzeyde tanımları içeren kalite konusu yetiştiriciler için oldukça yeni bir kavramdır. Bu çalışmada, süt sığırcılığında süt kalitesi ve iyileştirme yolları tartışılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Süt, Sığırcılık, Kalite Özellikleri, Öneriler

## Giriş

Gıda Güvenliği; 5179 sayılı Kanunda “Gıdalarda olabilecek fiziksel, kimyasal, biyolojik ve her türlü zararların bertaraf edilmesi için alınan tedbirler bütünü” olarak, yine FAO/WHO Codex Alimentarius Uzmanlar Komisyonu “sağlıklı ve kusursuz gıda üretimini sağlamak amacıyla gıdaların; üretim, işleme, muhafaza ve dağıtımları sırasında gerekli kurallara uyulması ve önlemlerin alınması” olarak tanımlanmıştır (Anonim, 1997). Günümüzde bu tanımlama etkin kontrol ve denetimin yapılabilmesi ve halk sağlığının korunabilmesi amacıyla başta ABD ve Avrupa Birliği (AB) ülkeleri olmak üzere birçok ülkenin gıda kontrol otoriteleri tarafından 'çiftlikten sofraya gıda güvenliği' olarak ifade edilmektedir. Türk Gıda Kodeksinde **çiğ süt, bir veya daha fazla inek, keçi, koyun veya mandanın sağılmasıyla elde edilen 40°C üzerine ısıtılmamış veya eşdeğer etkiye sahip herhangi işlem görmemiş kolostrum dışındaki meme bezi salgısı olarak tanımlanmıştır. Türk standartları enstitüsü tarafından ise inek, keçi, koyun veya mandanın meme bezlerinden salgılanan kendine özgü tad koku ve kıvamda olan içine başka maddeler karıştırılmamış içinden herhangi bir maddesi alınmamış beyaz yada krem renkli bir sıvı olarak tanımlanmaktadır.**

Çizelge 1. türlere göre süt kompozisyonu

Türler	K. M. %	Yağ %	Protein %	Laktoz %	Kül %
İnek	12,7	3,7	3,4	4,8	0,7
Manda	17,2	7,4	3,6	5,5	0,8
Koyun	19,3	7,4	5,5	4,8	1,0
Keçi	13,2	4,5	2,9	4,1	0,8

Ayrıca süt, memeli hayvanlardan elde edilen bileşimi hayvandan hayvana farklı bulunan yavrunun ihtiyacını karşılamak için memeden salgılanan üstün değerli bir gıda maddesi olup kendine özgü tad, koku ve kıvamda olan, hemen hemen tüm besin öğelerini yeterli ve dengeli bir şekilde bünyesinde bulunduran gıda maddesidir. İnsan tüketimi için bu özelliklere sahip sütün birde patojen bir diğer deyişle hastalık yapıcı organizmalardan hiçbirini içermemelidir (Aytür, 1987). Sütte hastalığa neden olan ya da olmayan mikroorganizmaları genel hatlarıyla belirtmek gerekirse;

- **Laktozu fermente eden bakteriler:** Laktobasiller, streptokoklar, Escherichia coli.
- **Proteolitik bakteriler:** Bacillus cereus, Bacillus subtilis, Bacillus calidolaktis, Pseudomonas fluorescens.
- **Lipolitik bakteriler:** P. fluorescens, Pseudomonas lipolyticum.
- **Termofilik bakteriler:** Corynebacterium, mikrokoklar, streptokoklar ve basillus cinsi.
- **Psikrotrofilik bakteriler:** Pseudomonas cinsi, Serratia cinsi, Alcaligenes, Acinetobacter, flavobacterium.

- **Anormal renge neden olan bakteriler:** Serratia marcescens, Pseudomonas syncyanea, Micrococcus ruseus,

- **Patojen bakteriler:** Brucella abortus, Streptococcus agalactica, Streptococcus pyogenes, Mycobacterium tuberculosis, Salmonella spp., Listeria spp., Staphylococcus aureus olmak üzere sınıflandırmak olanaklıdır. Süt içerdiği yararlı mikroorganizmalar sayesinde yoğurt, peynir gibi ürünlere işlenebilmektedir.

Süt yukarıda belirtildiği gibi hastalık etkeni olsun olmasın bir çok mikroorganizma gelişimi için uygun bir ortamdır. Çiğ süt içerisinde hastalık oluşturan mikroorganizmaların hiçbir koşulda bulunmaması gerekmektedir. B. abortus, enterokoklar, M. tuberculosis, A grubu streptokoklar, Staphylococcus aureus, Salmonella ve Riketsiyalar infekte sütle bulaşabilen mikroorganizmalardır. Sütün besin içeriğinde, tadında ve görüntüsünde mikroorganizmaların etkisi ile oluşan değişimlerin kontrol altına alınması gerekmektedir. Sütte bakteriyel gelişimi önlemek için önce olası kontaminasyon aşamaları (HACCP) sınırlandırılmalı, süt kullanım amacına uygun olarak mutlaka ısıl işleme tabi tutulmalı, derhal soğutulmalı ve bekletme işlemleri uygun ortamlarda yapılmalıdır. Bunun sonucunda sütün kullanım süresi, uygulanan ısıl işleme bağlı olarak, uzatılmış olacaktır. Bu işlemler sırasında sütün doğal özelliğinde değişime neden olmayan ve kullanım amacına uygun bir yöntem yeğlenmelidir. Burada pastörizasyon sterilizasyon ve kaynatma olmak üzere 3 uygulama söz konusudur.

Çiğ sütün; ısıl işlem görmüş içme sütü, süt ürünleri ve süt bazlı ürünlerin imalatında kullanılan sütlerin, tekniğine uygun ve hijyenik şekilde üretimi, depolanması, taşınması ve pazarlanmasını sağlamak üzere özelliklerinin belirlenmesi amacıyla 14.02.2000 tarih ve 23964 sayılı **Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği** yayımlanmıştır (Anonim, 2000). Burada **Pastörizasyon:** Sütteki patojen mikroorganizmaların vejetatif formlarının tamamının, diğer mikroorganizmaların büyük bir kısmının sayısını indirmek amacı ile yapılan, sütün raf ömrünü uzatan, **en az seviyede fiziksel, kimyasal ve duyuşal değişikliklerle sonuçlanan** ve en az 72 °C 'de 15 saniye veya 63 °C'de 30 dakika veya diğer eşdeğer şartlarda gerçekleştirilen ısıl işlem olarak tanımlanmıştır. Aynı tebliğde **Sterilizasyon ise** Oda sıcaklığında saklanabilen ticari olarak **steril bir ürün üretmek amacı ile normal depolama şartlarında bozulmaya neden olacak tüm mikroorganizmaları** ve sporlarını yok eden hermetik ambalajlı ürüne, en az 115 °C'de 13 dakika veya 121 °C'de 3 dakika gibi uygun zaman sıcaklık kombinasyonunda, yüksek sıcaklıkta uzun süreli uygulanan ısıl işlem olarak tanımlanmaktadır (Anonim, 2001). Süte uygulanan bir diğer ısıl işlem de genellikle evlerimizde, sokaktan aldığımız çiğ sütlere uyguladığımız kaynatmadır. Kaynatma ile sütün içerisinde bulunan mikroorganizmaları yok etmek için 15-20 dakika kadar ateş üzerinde işlem yapılması gerekir. Kaynatma süresi ve ısısının yüksek olduğu, sürekli hava ile temas söz konusu olduğu düşünülecek olursa bu yöntemin sütün besin değerinde oluşturduğu kayıplar oldukça yüksektir. Ayrıca sütün içerisinde bulunan mikroorganizmaların tümünü de yok edebilmek mümkün olmayabilir. Besin değerinde ise özellikle tiamin (B1), B6, B12, folik asit ve askorbik asit (C vitamini) gibi vitaminlerde bu işlem sonrasında ortalama %60-100 oranlarında kayıplar oluşabilmektedir. Ayrıca karbonhidrat, yağ ve protein gibi sütün temel bileşenlerinde de önemli değişiklikler görülmektedir (Altun ve ark. 2002). Tüketici için en sağlıklı süt hastalık yapıcı organizmaları içermeyen ancak faydalı mikroorganizmaları içerecek şekilde işlem görmüş **pastörize süttür**.

Bu bağlamda miktardan ziyade kalite konusu ön plana çıkmaktadır. Kalite kavramı insanların ve sistemlerin "hata yapması" ve "mükemmelle ulaşma isteği" gerçeğinden ortaya çıkmıştır. Latince nasıl oluştuğu anlamına gelen "Qualis" kelimesinden türemiş ve "Qualitas" kelimesiyle ifade edilmiştir (Karakök Göncü, 2007a). Kalite'nin değişik tanımları bulunmaktadır: Ancak, alıcı tarafından aranan belirli şartları en iyi karşılayan anlamında kullanılan "Kalite" kısaca "amaçlara uygunluk derecesi" olarak tanımlanabilmektedir. Buradaki amaç kullanıcı kimsenin veya tüketicinin istek ve gereksinimleri olmaktadır . Ancak tüketici bağlayan diğer önemli bir faktörde **fiyat faktörü** olup, pastörize sütün maliyetinin dolayısıyla fiyatının yüksek olması sokak sütü gibi pek çok riski içeren sistemlerin piyasada halen geçerliliğini korumasına neden olmaktadır.

Süt kalitesini tanımlamak oldukça güçtür. Ancak sütte kalite ile ifade edilen anlamlar bu konu ile ilgili kesimlere farklı mesajlar iletebilmektedir. Bir grup sadece düşük mikroorganizma içeriği ile ilgilenirken bir diğer kesim Somatik hücre sayısı, bakteri içeriği, protein ve yağ içeriği gibi konuları dikkate alabilmektedir. Ancak, en önemli kalite özelliklerinin bazıları olarak aşağıdaki başlıkların verilmesi mümkündür.

- Fiziko kimyasal içerik ve içeriğin kalitesi
- Hijyen kalitesi: bakteriyolojik ve hücresel özellikler, patojenler ve diğer kontaminantların olmaması
- Duyusal kalite
- Besin kalitesi
- İşlenebilirlik özelliği

Somatik hücre sayısı, antibiyotik kalıntısı ve süt sıcaklık derecesi de sütün kalite sınıflanmasında kullanılan diğer ölçütler arasında yer almaktadır (Karakök Göncü, 2007). Somatik hücreler; meme dokusundan salgılanan epitel hücreler, makrofajlar, lenfositler, nötrofiller olmak üzere değişik tip hücrelerden oluşmaktadır. Meme lobları düzeyindeki kayıplar 500.000 hücre/ml düzeyinde başlamakta ve SHS 5.000.000'a ulaştığında kayıplar %30'a ulaşmaktadır (Göncü ve Özkütük 1999; Göncü ve Özkütük, 2002). Adana ili Üç entansif süt sığırcılığı işletmesi süt örneklerinin 1 yıl süre ile, Somatik Hücre Sayısı (SHS) bakımından incelendiği çalışmada birinci ve ikinci laktasyon sırası gruplarına göre, ortalama SHS'nin sırasıyla 856,83096,140 ve 2,295,150 25,846 SHS/ml olarak gerçekleştiği bildirilmektedir (Göncü ve Özkütük, 2002). Bakteriyolojik kalite tespitinde ise koliform, stafilocok, lysteria ve sporları bakımından inceleme sonuçları esas alınmaktadır. Çiğ süt içerisinde hastalık oluşturan mikroorganizmaların bulunmaması gerekmektedir. *B. abortus*, enterokoklar, *M. tuberculosis*, A grubu streptokoklar, *Staphylococcus aureus*, Salmonella ve Riketsiyalar infekte sütle bulaşabilen mikroorganizmalardır. Sütte bulunan mikroorganizmalar hayvanın deri, kıl, insan eli, sağım makineleri, süt kapları soğutucular ve çevre kaynaklı olabilmektedir. Bu nedenle sütte tespit edilmiş mikroorganizmaların kökeni dikkate alınarak üretimin kalitesi üzerinde iyileştirmeler yapmak mümkündür.

### **Sütte Kalite Kontrolü**

Çiğ sütte kalite belirlenmesi amacıyla platform ve laboratuvar testleri yapılmaktadır. Yapılan bu testler sütün fiziksel, kimyasal ve bakteriyolojik özelliğinin belirlenmesi içindir.

Platform testler; temizlik derecesi, sıcaklığı, yoğunluğu, alkol durumu, pH değeri ve duyuşal özellikleridir. Laboratuvar analizleri ise SH derecesi, sütün bileşimindeki maddelerin oranı (yağ, protein, kül) antibiyotik kalıntısı, somatik hücre ve bakteri sayısıdır. Günümüzde bu testlerin en yaygın olarak kullanılanı hücre sayısı ve sütün yapısında bulunan maddelerin oranıdır. Diğer testler ve analizlerde ihtiyaç olduğu durumlarda kullanılmaktadır. Burada üzerinde duracağımız analiz yöntemi ise sütte bulunan SHS' nin hesaplanması olacaktır.

Çiğ sütte kalite belirlenmesi amacıyla yapılan kontroller şunlardır;

### **Platform testleri**

1. temizlik derecesi,
2. sıcaklığı
3. yoğunluğu
4. alkol testi
5. pH değeri
6. duyuşal özellikleri,

### **Laboratuvar analizleri**

1. °SH derecesi olarak titrasyon asitliği
2. sütün bileşimindeki maddelerin oranları
3. toplam bakteri sayısı

4. inhibitör madde kontrolü
5. Somatik hücre sayısı
6. patojen bakteri olup olmadığı

Yapılan çalışmalarda genel olarak piyasada satılan sütlerde kalite konusunun ön plana çıktığı anlaşılmakta ve araştırmacıların sokak sütlerindeki bu sorunun üretimden kaynaklı olduğu yorumları öne çıkmaktadır (Konar ve Kleeberger 1993; Knappstein ve ark., 2002; Göncü ve Özkütük 1999; Karakök Göncü, 2007b). Oysa süt üretimden tüketime gelene kadar çok önemli aşamalardan geçmekte ve Adana gibi sıcak iklim koşullarında süt bu aşamalarda bozulabilmektedir (Karakök Göncü, 2007b). Süt kompozisyonu ırk, yaş, laktasyon dönemi, hastalık (ilaç kullanımı), kızgınlık, besleme, mevsim gibi faktörler etkisinde şekillenmektedir (Bertilsson, ve ark.1996). Bu nedenle süt üretim aşamalarında hem kendi kalitesi ve işlenebilirliği için önem taşıyan hem de insan sağlığına risk oluşturan mikroorganizmalardan arı olması için özel özen gösterilmesi gerekir (Anonim, 2001). Bir süt sığırcılığı işletmesinde kaliteli süt üretimi açısından değerlendirilmede 6 genel kontrol noktası vardır.

1. Su kalitesi
2. Ahır/durak temizliği
3. İnek meme ve meme başı temizliği
4. Sağım ve depolama ekipmanlarının temizliği
5. Kuru dönem inek idaresi
6. Süt tankı ve süt kalite takip kayıtları

Süt, yapısı ve üretim koşullarından dolayı **kalite konusunun** uygulanabilirliğini zorlayan bir sektör konumundadır. Piyasada mevcut sütler konusunda yapılan çalışmalarda da durumun ciddiyeti özellikle vurgulanmaktadır (Kavas, 1991; Yücel, 1992; Çözeli, 1995;Göncü ve ark., 1993;Gül, ve Şahin 1997a; Gül ve Şahin 1997b; Şahan ve ark. 1998 ). Çeşitli zoonoz hastalıkların etmenlerinin kaynağı olarak barınak, taban özellikleri, kullanılan yataklık, su kaynakları, revir bölümü, doğumhane, süt tankı ve sağım işlemi ile gübrelıklar önem arz etmektedir. Bir ahırın tüm bu özellikler bakımından bir değerlendirmeye tabi tutulması kaliteli üretim aşamasında işletmede düzeltme yapılacak noktaların tespitinde önemli avantaj sağlayacaktır (Everitt ve ark. 2002). Süt sığırcılığı için fiziksel ve kimyasal risklerde kontrol ve denetimin mümkün olduğu ancak biyolojik tehlike noktalarında kontrol ve denetimin mümkün olamayacağı öne sürülmektedir (Cullor, 1997, Reinemann, 1997).

Örneğin sütte kalıntı (antibiyotik, herbisid, pestisid kalıntısı vb) konusunda tehlike oluşturan kritik noktaların tespiti ve kontrolü mümkündür. Ancak biyolojik risk faktörlerinin kontrolü konusunda aynı şeyi söylemek mümkün olamamaktadır. Yeni sağılmış bir süt örneği üç aşamada mikroorganizma ile karşılaşabilmekte ve önlem alınmadığı takdirde bulaşma olabilmektedir. Bu aşamalar sırasıyla; meme kanalı, meme başları ve meme lobunun dış yüzeyi yani hayvanın kendisinden gelen etmenler, sağım aletleri ve sütü tüketiciye ulaştırana kadar bekletme koşullarıdır. Bu noktalar bakteriyel bulaşıklarını önlemede kontrol altında tutulacak noktaları da oluşturmaktadır. Süt tankı koliform sayısı  $10^2$  ve  $10^3$  cfu/ml arasında ise kötü sağım yapıldığına işaret olarak kabul edilmektedir (Reinemann, 1997). Sütte klostridum sporlarının temel kaynağı dışkıdaki sporlar, meme hazırlık işlemleri (Bertilson ve ark. , 1996) ve otomatik meme temizliği sistemindeki aksaklıklar olarak gösterilmektedir. Sütte Thermoduric bakterilerin  $2 \times 10^2$  cfu/ml yi ve koliform bakterilerin  $10^3$  cfu/ml değerlerini geçmesi halinde ekipmanların temizliğinde sorun olduğunu göstermektedir (Reinemann, 1997). Toplam bakteri sayısındaki artış sıklıkla soğutma sistemi veya sistem temizliğinin aksaklıklarından kaynaklanmaktadır (Knappstein ve ark. 2002, Everitt ve ark. 2002). Süt sığırcılığı işletmeleri büyük yatırım gerektiren, emek, bilgi ve yoğun çalışmayı gerektiren bir iş kolu olup bu sistemin eğitimi ve işini seven kişilerle yürütülmesi önem taşımaktadır. Çünkü süt büyük şehri insanı tarafından bir şekilde satın alınan (Şahin ve Gül 1997b; Şahin ve Gül 1997c) temel besin maddesi özelliği çok büyük fark yaratmaktadır.



Sütün pazarlama kanalları (Yurdakul ve ark., 1991) da gelişmiş ülkeler süt pazarlama kanallarından önemli ölçüde farklılık göstermektedir. Sağlık Bakanlığı ile Tarım ve Köyişleri Bakanlığınca müştereken hazırlanan "560 Sayılı Gıdaların Üretimi Tüketimi ve Denetlenmesine Dair Kanun Hükmünde Kararname" 28 Haziran 1995 tarih ve 22327 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Türkiye'de 16 Kasım 1997 tarihinde yürürlüğe giren Gıda Kodeksi Yönetmeliği'nin 16. ve 17. maddeleri HACCP sisteminin bir gıda işletmesinde kurulmasını zorunlu hale getirmektedir(Alpay, 2001). Ulusal düzeyde Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'nın yayımladığı zorunlu Ulusal HACCP Yönetmeliği'nin yanında; uluslararası zorunlu olmayan ISO 22000:2005 Gıda Güvenlik Yönetim Sistemi uluslararası ticarete uyması talep edilerek yayımlanmış, ilk uluslararası gıda güvenlik mevzuatı olarak öne sürülmektedir. Ülkemiz gıda mevzuatının esasını oluşturan ve 05.6.2004 tarih ve 25483 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren, "Gıdaların Üretimi Tüketimi ve Denetlenmesine Dair Kanun Hükmünde Kararnamenin Değiştirilerek Kabulü Hakkında 5179 Sayılı Kanun", yukarıda belirtilen prensipleri içermesi nedeniyle, sağlam bir mevzuat alt yapısını oluşturmaktadır. Ayrıca hayvancılık işletmeleri konusunda da 09.08.2006 tarih ve 26254 sayılı resmi gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren "Hayvancılık İşletmelerinin Kuruluş, Çalışma, Denetleme Usul ve Esaslarına Dair Yönetmelik", hayvan sağlığı, hayvan refahı ve halk sağlığının korunarak hayvansal gıda güvenliğini sağlamak amacıyla önemli bir adım olarak kabul edilmelidir.

## Sonuç

Genel olarak, süt üretildiği çiftlik koşullarından satışa sunulduğu aşamaya kadar uzun bir zincirin sonunda tüketicinin masasına gelmektedir. Her aşama kalite için kritik bir nokta teşkil etmektedir. Havancılığı gelişmiş ülkelerde, üretimden satışa, her aşamanın detaylı bir şekilde kalite kontrol programları ile denetlenip kayıt altına alınıp tescilli piyasada süt satılmak için temel koşuldur. Ancak büyük şehirlerde yürütülen çalışma sonuçları piyasada kontrolsüz satılan sokak sütleri halk sağlığını tehlikeye atacak boyutlarda çeşitli katkılar içerebildiğini göstermektedir. Adana gibi sıcak ve nemli iklimle sahip bölgelerde bu durum daha da büyük önem arz etmektedir Bu nedenle özellikle büyük şehirlerde tüketicinin sağlıklı süt ihtiyacını karşılayacak acil düzenlemeler gerekir. Tüketicinin, en sağlıklı, burada pastörize süt tesisine ve bunu en kısa sürede etkin şekilde pazarlayacak organizasyona sahip büyük firmaların tüketicinin pastörize süte olan talebini dikkate alarak üretim süreçlerini planlamaları gerekir.

# Türkiye'de Süt Pazarlama Sorunları ve Sokak Sütçülüğü

Lokman Uç Hüseyin Erdem Savaş Atasever Ertuğrul Kul  
Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Samsun

## Özet

Dengeli beslenmede önemli bir yeri olan süt, içerdiği besin maddeleri nedeniyle özellikle gelişme çağındaki insanlar için oldukça önemli bir hayvansal gıdadır. Ancak ülkemizde kişi başına tüketilen süt miktarının düşüklüğü, sütün öneminin halen anlaşılmadığının bir göstergesi olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu konuda reklam ve propaganda çalışmalarının yetersiz olması yanında alım gücünün düşüklüğü de etkili unsurlardır. Ülkemizde sütün pazarlamasından kaynaklanan sorunların yanında daha ucuz olması nedeniyle yaygınlık kazanan sokak sütçülüğü, kaliteli süt üretimi ve tüketiminde olumsuzluk yaratmaktadır. Sektörün kayıt altına alınması ve yeterli teşviklerle süt pazarlama ve sokak sütçülüğü problemlerine çözüm getirebileceği düşünülmektedir. Bu derlemede Türkiye'de süt pazarlamadaki mevcut sorunlar ile insan sağlığı ve süt kalitesi açısından büyük sorunlar teşkil eden sokak sütçülüğünün durumu tartışılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Süt, süt pazarlama, sokak sütü

## Giriş

Ülkemizde artan nüfusun yeterli, dengeli ve sağlıklı beslenmesi için tarımsal üretimde hayvansal ürünlerin payının artırılması bir zorunluluktur. Hayvancılığa bağlı sanayinin gelişmesi ve AB'ye girişte en kritik alt sektör olması nedeniyle hayvancılık, tarımsal üretim içerisinde yaşamsal önem taşımaktadır (Hekimoğlu ve Altındağ, 2006).

Gelecek yıllarda işlenmiş gıdalarda, özellikle hayvansal kaynaklı ürünlere ilginin daha da artması beklenmektedir. Bu anlamda tüketimi artma eğilimi gösteren ürünler içerisinde süt ve süt ürünleri önemli bir yere sahiptir. Ancak süt pazarlama sektöründeki mevcut problemler, ülkemizde süt içme alışkanlığının halen Avrupa ülkelerine kıyasla çok düşük seviyede kalmasına yol açmıştır (Çapraz ve Yılmaz, 2005).

Türkiye'de işletme sayısının çokluğu, üretimin dönemseliği, düşük verime sahip yerli ırklardan oluşan sürü yapıları, etkin olmayan destekleme sistemi gibi sorunlar sektörün rekabet gücünü önemli ölçüde zayıflatmaktadır (İçöz ve ark., 2007). Bu sorunların yanısıra hammadde temini ve kalitesi, finansman yetersizliği, sokak sütçülüğü, talep yetersizliği, düşük kapasite kullanımı, kalifiye eleman sorunu (Koyubenbe ve Konca, 2006), tüketicinin gelir seviyesinin artırılamaması, üreticilerin sürekli olarak başka iş arayışını sürdürmesi ve işletmelerin sermaye yetersizliği gibi problemler süt sığırcılığı ve süt sanayi açısından olumsuzluklara yol açmaktadır (Hekimoğlu ve Altındağ, 2006). Bu makalede insan sağlığı açısından sütün önemi, süt sektörünün mevcut durumu, süt pazarlama kanalları ve mevcut sorunlar ile sokak sütçülüğünün durumu üzerinde durulacaktır.

## Sütün önemi

İnsanın yaşamı süresince önemli bir yeri olan süt; hayvansal kaynaklı protein, yağ, laktoz ile vitamin ve mineral maddeleri tam ve yeterli oranda içermektedir (Şimşek ve ark., 2005). Hoş tadı sebebiyle tüketiciler tarafından sevilen süt yağı, fizyolojik değerleri yüksek olan yağ asitlerini bünyesinde içermesi, sindirimini kolay olması, A, D, E vitaminlerini bünyesinde bulundurması nedeniyle beslenmede önemli rol oynamaktadır (Gül ve ark., 2002). Süt ve süt ürünleri grubunda yoğurt, peynir ve süt tozu gibi süttten yapılan besinler yer almaktadır. Bu besinler protein, kalsiyum, fosfor, B2 ve B12 vitamini olmak üzere birçok besin ögesinin de kaynağıdır (Shearer ve ark., 2003).

Süt proteini olan kazein ile süt karbonhidratı olan laktozun doğada sadece sütte bulunması sütün değerini daha da arttırmaktadır. Sütün yapısında bulunan esansiyel aminoasitler özellikle çocuklarda gelişmeyi olumlu yönde etkilemekte, laktozun yapısında bulunan galaktoz da beyin hücrelerinin gelişiminde önemli rol oynamaktadır (Çapraz ve Yılmaz, 2005).

## Süt sektörünün genel durumu

Türkiye'de 2001 genel tarım sayım sonuçlarına göre, 3075516 işletmenin %30.22'sinde sadece bitkisel, %2.36'sında yalnızca hayvansal ve %67.42'sinde ise bitkisel ve hayvansal üretim bir arada yürütülmektedir (Günaydın, 2007). Türkiye'de süt sığırcılığı yapan işletmeleri genellikle dağınık bir yapı gösterirken, işletme ölçekleri ve ekipman kullanımı oldukça düşüktür. Özellikle süt sığırcılığı yapan işletmelerin büyük çoğunluğunun 1-4 baş sığıra sahip olması, ülkemizdeki işletme büyüklüğünü açıkça ortaya koymaktadır (Uzmay, 2007). Tablo 1'de de görüldüğü üzere 2006 yılı itibarıyla Türkiye'de toplam süt üretimi yaklaşık 12 milyon ton olup, bunun %91'i inek sütünden sağlanmaktadır (Anonim, 2008b). Görüldüğü üzere süt sektörü açısından sığırın payı oldukça önemlidir. Bununla birlikte, toplam süt üretiminin sadece 3-4 milyon tonunun kayıt altına alınması, süt sığırcılığı açısından çok önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır (Eskiyörük, 2007). Çiğ sütün kullanımı alanları ele alındığında modern fabrikaların %27, mandıraların %33, işletmede tüketimin %20, sokak sütü olarak kullanımının ise %20'lik bir paya sahip olduğu bildirilmektedir (Uzmay, 2007).

Tablo 1. Türkiye'de türlere göre üretilen süt miktarları (ton) (Anonim, 2008)

Tür	2002	2003	2004	2005	2006
Sığır	7490633	9514138	9609325	10026202	10867302
Koyun	657387	769959	771716	789877	794681
Keçi	209621	278136	259087	253759	253459
Manda	50925	48778	39279	38058	36553
Toplam	8408566	10611011	10679407	11107896	11951995

Tablo 2. Türkiye'de süt ürünleri üretimi (1000 ton) (Anonim, 2006)

Ürünler	2002	2003	2004	2005	Artış Oranı (%)
İşlenmiş süt	415	457	485	510	23
Beyaz peynir	230	240	250	265	15
Kaşar peyniri	55	65	72	80	45
Yoğurt	910	940	975	1010	11
Tereyağ	134	143	150	158	18

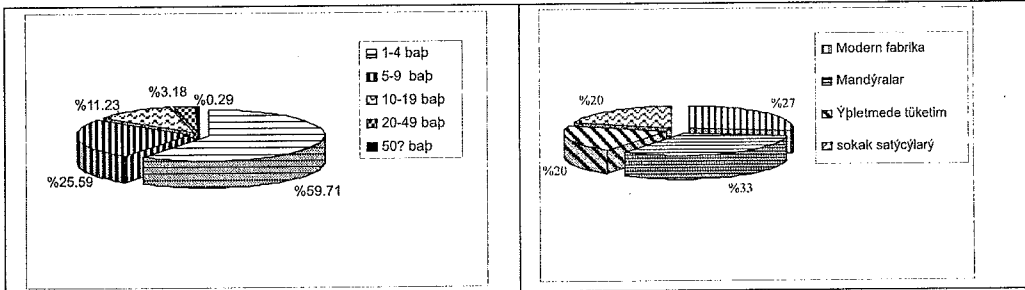
Tablo 3. Türkiye'de süt ürünleri tüketimi (kg) (Uzmay, 2007)

Ürünler	2003	2004	2005	2006	Ortalama
Süt	21.00	21.00	21.00	20.96	20.99
Peynir	93.00	92.00	91.69	93.55	92.96
Yoğurt/Ayran	38.88	32.42	31.60	31.04	33.48
Tereyağ	18.20	16.03	18.03	19.11	17.84
Toplam süt	143.95	136.77	136.20	138.14	138.76

Süt sektörü, 2.1 milyon süt üretim işletmesi ve süt/süt işleme alanında faaliyet gösteren toplam 2100 fabrika, imalathane yada mandıra ile tarımsal üretim içerisinde oldukça önemli bir yere sahiptir (İçöz ve ark., 2007). Tablo 2 incelendiğinde, süt ürünleri üretimi açısından 2002-2005 yılları arasında işlenmiş sütte %23, beyaz peynirde %15, kaşar peynirinde %45, yoğurttan %11 ve tereyağında ise %18'lik bir artış olduğu anlaşılmaktadır (Anonim, 2006). Türkiye'de coğrafi bölgelere göre süt işletme tesisleri sayıları ve bölgelere göre dağılımı incelendiğinde ise, Marmara bölgesi (%31) ilk sırada yer alırken, Ege bölgesi (%20) ikinci, İç Anadolu bölgesi (%15) ise üçüncü sırada yer almaktadır (Uzmay, 2007).

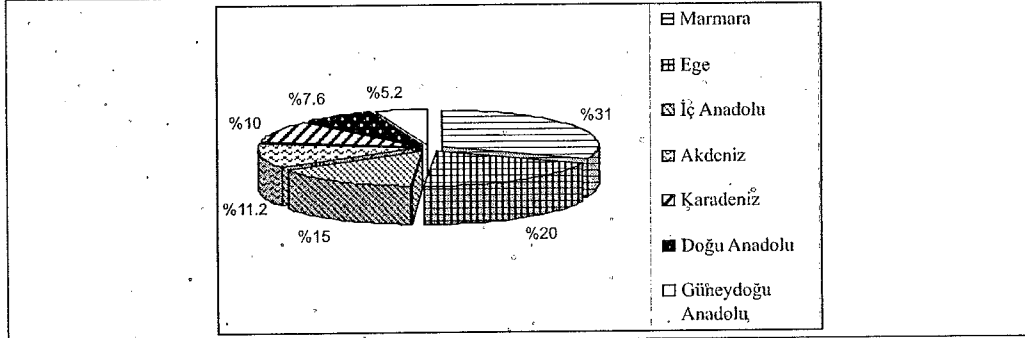
Ülkemizde süt ürünlerindeki tüketim düzeyi incelendiğinde, 2003-2006 dönemi ortalamasının süt eşdeğeri olarak kişi başına süt ürünleri tüketiminin yaklaşık 138.76 kg olduğu, işlenmiş içme sütü tüketiminin 20.99 kg, peynir tüketiminin 92.96 kg, yoğurt ve tereyağı tüketiminin ise sırasıyla 33.48 kg ve 17.84 kg olarak gerçekleştiği görülmektedir (Uzmay, 2007).

Süt ürünleri ithalat ve ihracatına bakıldığında ise süt ve sütü ürünler ihracatımızın 88.3 milyon dolar, ithalatımızın ise 73.7 milyon dolar olmak üzere düşük düzeyde gerçekleştiği bildirilmektedir (Uzmay, 2007).



Şekil 1. Türkiye'de büyükbaş işletmelerin Büyüklüklerine göre oranları (Uzmay, 2007).

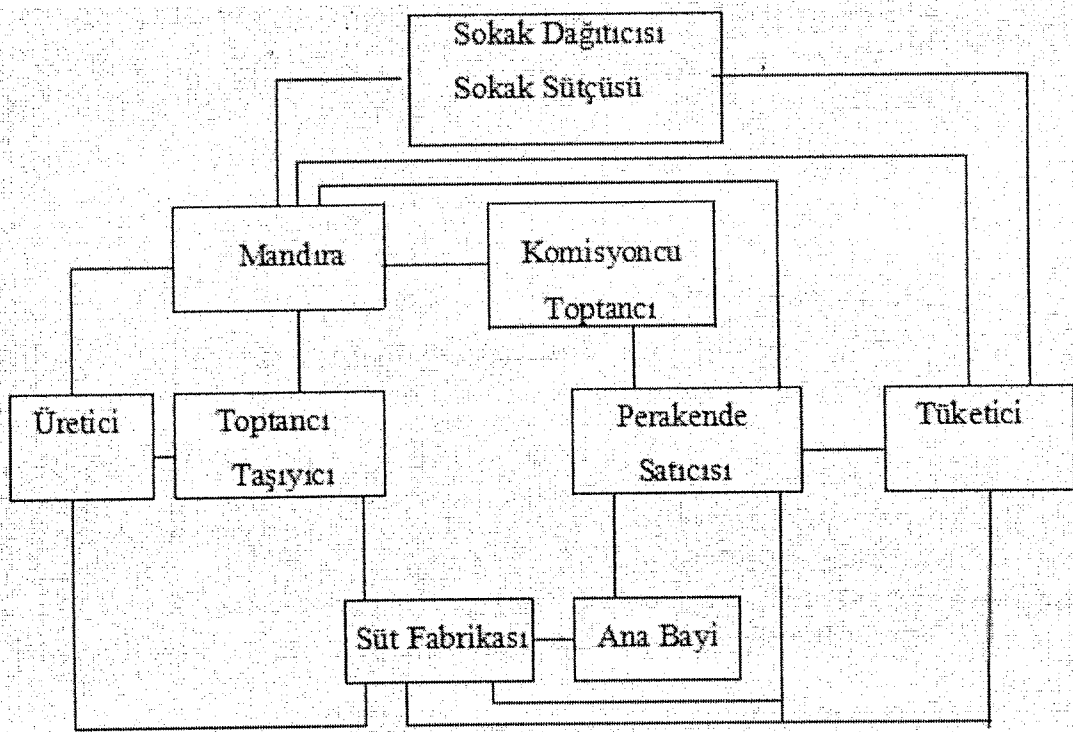
Şekil 2. Türkiye'de çiğ sütün kullanım alanları (Uzmay, 2007)



Şekil 3. Türkiye'de bölgelere göre süt işleme tesisi sayısı ve dağılımı (Uzmay, 2007)

### Süt pazarlama kanalları

Süt ve süt ürünleri sanayindeki gelişmeler ve teknolojik yapı bakımından sektörün oldukça karmaşık bir yapıda olduğu söylenebilir. Zira, çok önemli bir sektör olan sütçülükte yelpaze "kara mandıra" diye tanımlanan ve yetersiz ekipmanlarla üretim yapan mevsimlik gezgin mandıralar ve oldukça modern teknolojiye sahip işletmeler arasında değişim göstermektedir (Armağan ve ark., 2004).



Şekil 4. Türkiye'de süt ve süt ürünleri pazarlama kanalları (Akkılıç ve ark., 2001)

Süt ve süt ürünleri üreten işletmeler pazarlama konusunda farklı uygulamalarda bulunmaktadır. Ulusal boyutta üretim yapan işletmeler ürünlerini kendi pazarlama departmanları ya da diğer birimlerden bağımsız olarak çalışan pazarlama şirketleri aracılığıyla pazarlama yoluna gitmektedir. Bölgesel çapta üretim yapan orta büyüklükteki işletmeler ise ürünlerini kendi pazarlama departmanları aracılığı ile pazarlamayı tercih etmekte, çevre il ve ilçelerde işletmenin satış elemanları aracılığıyla ürünler pazarlamaktadır. Küçük işletmeler ise ürünlerini doğrudan toptancılar, perakende satış yapan işletmeler veya son tüketicilere doğrudan satış yoluyla pazarlamaktadırlar (Hekimoğlu ve Altındağ, 2006).

Süt toplama sistemi içerisinde üreticiler, belediye, köy kooperatifleri/birlikleri ve toptancılar gibi değişik aracı tipleri de bulunmaktadır. Toplama sisteminde taşıma; küçük toplama merkezine kadar üreticiler tarafından, büyük toplama merkezlerine ya da işleme tesislerine kadar ise genellikle toptancılar veya birlikler aracılığıyla yapılmaktadır (İçöz ve ark., 2007).

Genel olarak Şekil 4'te de görüldüğü üzere, Türkiye'de süt ve süt ürünleri, üreticiden toptancılar veya mandıra aracılığıyla sokak dağıtıcılarına ve oradan da tüketicilere ulaştırılacağı gibi mandıralar tarafından doğrudan tüketicilere ulaştırılmaktadır. Bununla birlikte süt ve süt ürünleri, süt fabrikalarından doğrudan veya perakende satıcılar tarafından da tüketicilerin hizmetine sunulmaktadır (Akkılıç ve ark., 2001).

## **Süt pazarlama sorunları**

### **Hammadde sorunu**

Türkiye'de süt ve süt ürünleri sanayiinin en fazla karşı karşıya kaldığı ve en önemli sorunlardan birisi ham madde akışının yeterli ve düzenli olmamasıdır. Süt sanayii, iç piyasadaki nüfus ve tüketim artışını karşılayacak miktarda ve kalitede ham madde bulamamaktadır. Çiğ süt üretiminde mevsimlere göre arz-talep farklılıkları bulunması ve özellikle inek, koyun ve keçi sütlerinin üretiminin ilkbahar aylarında artması arz fazlasını oluşturmakta, diğer mevsimlerde ise yetersizlik söz konusu olmaktadır (Göktoğra ve ark., 2004).

İşletmelerin küçük ve dağınık olması yanında mevcut ırkların düşük verimli olması da hammadde temininde devamlılık açısından sorunlara neden olmaktadır (İçöz ve ark., 2007). Ekonomik anlamda süt sığırcılığı yapan işletmelerin sayısal olarak az olması, süt sanayiinin, iç piyasadaki nüfus ve tüketim artışını karşılayacak miktarda ve kalitede ham madde bulamamasına yol açmaktadır (Hekimoğlu ve Altındağ, 2006).

Hammadde sorunları nedeniyle süt sanayisinde kapasite kullanımını düşmekte ve işletmelerin büyük kapasiteli olarak projelendirilememesine zemin hazırlamaktadır. Bu nedenle süt sanayiinin büyük bir bölümünü (yaklaşık %80) mandıra, yoğurt üreten imalathane ve küçük işletmeler teşkil etmektedir (Hekimoğlu ve Altındağ, 2006). Bir yandan kişi başına düşen süt ve süt ürünleri tüketiminin düşük olması, diğer yandan ise süt işleme tesislerinde kapasite kullanım oranlarının düşüklüğü (%50), kaynakların etkin kullanılmadığının da bir göstergesidir (Uzmay, 2007). Ayrıca üretilen sütlerin yaklaşık %40'lık bölümünün de sokak sütü ve işletme içi kullanım şeklinde tüketilmesi, sanayinin hammadde sıkıntısı çekmesine yol açan bir başka faktördür (Çapraz ve Yılmaz, 2005; Uzmay, 2007).

Ülkemizde hammadde sorunlarının bu kadar fazla olması, büyük ölçüde günümüze kadar uygulanan hayvancılık politikalarının yetersizliği nedeniyle modern ahırlar kurulamamış olması ve kurulan ahırların da ekonomik koşullardan dolayı kapanmak zorunda kalmasıyla ilişkilendirilebilir. Bunun sonucunda da ülkemizdeki hayvancılık işletmelerinin çoğunluğu köylerde küçük aile işletmeciliği düzeyinde kalırken, önemli düzeyde hammadde sıkıntısı meydana gelmiştir (Anonim, 2001; Çapraz ve Yılmaz, 2005).

### **Kalite sorunu**

Türkiye'de kaliteli süt üretimi, üretim, taşıma ve işleme süreçlerinin küçük ölçekli olarak sürdürüldüğü alanlarda bakteri ve somatik hücre sayısı (SHS) açısından AB standartlarının oldukça gerisinde kalmıştır (Uzmay, 2007). Türk Gıda Kodeksine göre kabul edilen SHS en fazla 500000 hücre/ml olmalıdır. Ülkemizde sütte SHS ile ilgili yapılan mevcut çalışmaların çoğu saha çalışmalarından öteye gidememiş olup, bu çalışmalarda ise SHS oldukça yüksek çıkmıştır (Kul ve ark., 2007). Ülkemiz koşullarında üretilen sütlerde mevcut mikroorganizma sayısının da 1-25 milyon arasında olduğu bildirilmektedir (Martin, 2000). Peynir

örnekleri üzerinde yapılan bir çalışmada da, özellikle küçük çocuklarda, yaşlılarda, hamilelerde ve immün sistemi zayıf olanlarda ölümle sonuçlanabilen hastalıklara neden olan *Escherichia Coli* bakterisinin bulunması, ülkemizin kaliteli süt ve süt mamulleri üretiminde geldiği noktayı bir defa daha ortaya koymaktadır (Anonim, 2008a).

Süt sektöründe bazı modern fabrikalar hariç kaliteye göre fiyatlandırma yapılmaması ve kaliteye göre fiyat verilmesinin koşullanmaması da önemli sorunların başında gelmektedir (Uzmay, 2007). Üreticiler ve sanayici arasında fiyat, miktar, kalite ve teslimatı kapsayan uzun dönemli anlaşmaların bulunmaması da kaliteli çiğ süt üretiminde karşılaşılan engeller arasındadır (Kul ve ark., 2007). Ayrıca, ülkemizde sütün pazarlanmasında üzerine durulması gereken ancak ihmal edilen soğuk zincirin kurulamaması da kaliteyi olumsuz yönde etkilemekte ve bunun sonucunda fabrikaya gelen çiğ süt kısa sürede bozularak ürüne işlenemez duruma gelmektedir (Yanya, 2007).

### **Fiyat istikrarının sağlanamaması ve girdi maliyetlerinin yüksekliği**

Türkiye'de süt sektöründe fiyat istikrarı olmadığı gibi, fiyat paritelerinin de hem üreticinin hem de tüketicinin aleyhine olduğunu söylemek mümkündür. Özellikle AB ve diğer ülkeler incelendiğinde, güçlü üretici organizasyonları ve ortak piyasa düzenleri ile üreticinin fiyat istikrarsızlıklarından korunduğu dikkati çekmektedir (Uzmay, 2007).

Ülkemizde çiğ süt fiyatlarının tamamıyla arz ve talebe göre oluşması fiyatlarda dalgalanmalara yol açmaktadır. Fiyatların belirlenmesinde tüketici tamamen piyasaya terk edilmiş olup, bir ay sonrasının süt fiyatlarını kestirmek bir yana, bir hafta sonra sütü satıp satmayacağını bilememektedir (Hekimoğlu ve Altındağ, 2006).

Türkiye'de hayvansal ürün tüketici fiyatları genelde dünya tüketici fiyatlarının üzerindedir (Uzmay, 2007). Üreticilerimiz ise, verimin düşük maliyetin yüksek olmasına rağmen ürettiği sütü AB ülkelerinden daha düşük fiyatla satmaktadır (Hekimoğlu ve Altındağ, 2006).

### **Örgütlenme sorunu**

Ülkemizde üreticilerin çok az bir bölümü birlik ve kooperatif çatısı altında örgütlenmiş olup, çoğu üretici önemli bir örgüt içerisinde bile yer almamakta, aksine yöresinde faaliyet gösteren süt toplayıcılarına bağlı kalmaktadırlar (Hekimoğlu ve Altındağ, 2006).

Süt sığırcılığı yapan işletmeler diğer gelişmiş ülkelerle karşılaştırıldığında, mevcut örgütlenme yapısının hem nicelik hem de nitelik bakımından oldukça yetersiz olduğu görülmektedir. Süt toplama ve süt işleme alanındaki kooperatifler işlevlerini yerine getirmekte, ancak kooperatif sayısı ve kooperatiflerde ortak sayılarını artırmadıkları için ülke düzeyinde süt piyasasında etkili olamamaktadırlar (Koyubenbe ve Candemir, 2007). Ülkemizde sütün işlenmesinde kooperatiflerin payının % 4 olması da bu sorunun bir göstergesi olarak karşımıza çıkmaktadır (Uzmay, 2007).

### **Desteklemelerin yetersizliği**

Tarımsal desteklemeler açısından değerlendirildiğinde, bitkisel üretime nazaran çok düşük bir paya sahip olan hayvancılık desteklemeleri yıllar itibarı ile %3.29 ile %14.29 arasında değişen pay almış ve istikrarsız bir görünüm arz etmiştir. Bu oranlar hayvancılığın gelişmesi için oldukça yetersiz kalmaktadır (Saçlı ve Kaya, 2007).

Süt teşvik primi gibi politikaların amacı hem sanayiye ham madde akışının düzenini sağlamak hem de tüketicilerin sağlığını bozacak riskleri azaltmaktır. Ülkemizde süt teşvik primi uygulaması modern işletmelerde süt ve süt ürünleri üretimini artırmış, ama bu etki düşük düzeyde (%5.26) kalmıştır. Bu etkinin düşük düzeyde olması, süt teşvik primine ayrılan paylar için Türkiye'deki enflasyonun dikkate alınamamasından kaynaklanmaktadır (Göktolga ve ark., 2004).

Sağım hijyeni ve süt kalitesi destekleri toplam içinde %0.33 pay alırken, gıda güvenilirliği desteğine

0,83 ve hastalıklardan ari süt hayvancılık desteklerine de %0.83 pay ayrılmıştır. Süte verilen desteklerin süt üretiminin artırılmasını olumlu yönde etkilediği burada belirtilmelidir. Ancak, hastalıklardan ari süt hayvancılığına yönelik teşvik, sağım hijyeni ve süt kalitesi, hastalıklarla mücadele, gıda güvenliği gibi destek kalemlerinin toplam destek içinde çok düşük düzeyde kalması, süt sığırcılığının temel sorunlarını çözmeyi yavaşlatmaktadır (Uzmay, 2007). Ülkemizde verilen teşviklerin zamanında ödenmemesi de sorunun bir başka boyutunu göstermektedir. Yapılan teşvikler 3-5 ay gecikmekte ve hatta bu gecikmeler 9-10 aya kadar uzamaktadır (Erkin, 2007). Mevcut destekleme sistemi üreticiyi yerince kooperatifleşmeye teşvik edecek yönde yapılmamaktadır. Bununla ilgili olarak destekleme sisteminde yapılacak değişikliklerle kooperatifleşmenin ve örgütlenmenin teşvik edilmesi sağlanmalıdır (Eskiyörük, 2007).

## Sokak sütçülüğü

Ülkemizde sokak sütçülüğü neredeyse bir sektör haline gelmiştir. İstatistiklere göre üretilen çiğ sütün yaklaşık %40'ının kaynağa tüketildiği, %60'ının ise pazara indiği belirtilmektedir. Pazara inen sütün %33'ü mandırada, %27'si ise modern işletmelere gitmektedir. Geriye kalan %40'luk bölümü ise sokak sütü ve işletme içi tüketim şeklinde kullanılmaktadır. Oysa gelişmiş ülkelerde üretilen çiğ sütün %90'ından fazlası modern fabrikalara satılmaktadır (Armağan ve ark., 2004; Göktolga ve ark., 2004; Hekimoğlu ve Altındağ, 2006).

Sokak sütleri mikroorganizma bakımından çok yüksek düzeyde olup, bu sütler ambalajlanmadan satılmadığından dolayı dayanma süresi ve besinsel değeri de düşüktür. Tüketicilerin sokak sütü hakkında tam olarak bilinçli olmamaları ve halen sokak sütlerine karşı talebin yüksek olması nedeniyle birçok sorunu da beraberinde getirmektedir. Aynı zamanda sokak sütleri pastörize edilmedikleri için salmonella açısından da büyük risk taşımaktadır (Kul ve ark., 2007).

Sokak sütçülerinin eğitim ve kültür düzeylerinin düşük olması, yapmış oldukları işlemin ne kadar bilincinde oldukları sorusunu da akla getirmektedir (Altun ve ark., 2002). Kayıtlı olmayan hayvanlardan elde edilen bu sütlerin kaynağı çoğunlukla bilinmemektedir. Halk sağlığı açısından büyük sorun oluşturmaya rağmen, evlere servis, geleneksel olarak üretilen ev yapımı süt ürünlerinin tüketimi ile sokak sütünün taze ve besleyici olduğu düşüncesi çok sayıdaki tüketiciyi sokak sütünü tercih etmeye yöneltmektedir. (İçöz ve ark., 2007). Tüm bu olasılıklar göz önüne alınırsa, sokak sütü kullanımının, düşünülen amaca hizmet etmediği, tersine toplum sağlığına ciddi zararlar verebileceği açıktır (Altun ve ark., 2002).

Gül ve ark. (2002) Isparta ilinde, Çelik ve ark. (2005) ise Şanlıurfa ilinde yaptıkları çalışmada insanların süt ihtiyaçlarını sırasıyla %14.22 ve %33.7 oranında sokak sütünden karşıladığını bildirmişlerdir. Durmaz ve ark. (2002) Yüzüncü Yıl Üniversitesi yüksek okul öğrencilerinin süt tüketim alışkanlıklarının tespiti için yaptıkları çalışmada, öğrencilerin %14.41'inin sokak sütü tükettiğini tespit etmişlerdir. Tüm bu olumsuzluklara karşın bu araştırmalar ülkemiz insanların süt tüketim alışkanlıkları konusunda halen sokak sütü tercih ettiğinin bir göstergesi olarak karşımıza çıkmaktadır.

## Sonuç

Süt sığırcılığın ve süt sektörünün bugün itibarıyla geldiği noktaya bakıldığında, AB ülkeleri başta olmak üzere gelişmiş ülkelere kıyasla oldukça geride kaldığı görülmektedir. Geline bu noktada, üretim kapasitemizin yetersiz olması ve mevcut üretilen sütlerin kalite olarak oldukça düşük olması bu olumsuzlukların bir sonucudur. Süt sığırcılığı yapan işletmelerin kapasite olarak küçük ölçekli, hayvan varlığımızın önemli bir kısmının düşük verimli olması, bu işletmelerin teknoloji kullanımında geri kalması ve üstelik bu sorunlara örgütlenme problemi eklendiğinde olumsuzluklar zinciri kaçınılmaz hale gelmektedir.

Ülkemiz açısından diğer bir önemli problem olan kayıt dışılık ve ülkemizin adeta kanayan yarası haline gelmiş olan sokak sütçülüğü de süt sanayi sektörünün hak ettiği noktaya gelmesine adeta ambargo koymaktadır. Devletin hayvancılığa yeterli ve ileriye dönük destekleri yapmaması, üreticileri örgütlendirme konusunda yönlendirme faaliyetlerini yeterince yerine getirmemesi ve üreticilerin ürünlerini değer fiyata satamaması sorunların aşılmasını daha da güçleştirmektedir.

AB'ne uyum çalışmaları doğrultusunda kayıt sisteminin ve kalite standartlarının halen yeterli

olmaması nedeniyle uygulanacak kotalarla süt sığırcılığı çok fazla zarar görecektir. Tüm bu olumsuzluklar göz önünde bulundurularak gerçekçi ve uzun vadeli politikalar, yeterli düzeydeki teşviklerle hayvancılığın ve süt sektörünün içinde bulunduğu bu olumsuz tablonun bir an önce değiştirilmesi ve sektöre ivme kazandırılması sağlanmalıdır.

## **Türkiye'de Su Ürünleri Yetiştiriciliğinde Örgütlenme: Mevcut Durum, Sorunlar ve Çözüm Yolları**

Emine Saçıldı Savaş Atasever

OMÜ Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Kurupelit- Samsun

### **Özet**

Ülkemiz, sahip olduğu su ürünleri potansiyelinin yüksekliğine karşın; üretim, tüketim ve dış satım bakımından arzulanan düzeye ulaşamamıştır. Su ürünleri sektöründeki sorunların çözümünde; kooperatif ve bunların oluşturduğu birlikler ön plandadır. AB ile ilişkiler çerçevesinde örgütlenmeye ilişkin sorunların en aza indirilmesiyle ülkesel anlamda önemli kazanımlar elde edileceği düşünülmektedir. Bu makalede Türkiye'de su ürünleri sektöründeki örgütlenme yapısı üzerinde durularak, mevcut sorunların çözümüne yönelik öneriler ortaya konulmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Su ürünleri, Türkiye balıkçılığı, Örgütlenme

### **Giriş**

Dünyanın birçok yerinde olduğu gibi, Türkiye'de de geleneksel ve coğrafi nedenlerin yanı sıra işsizlik gibi faktörlerin etkisiyle, kıyı alanlarında yaşayan insanların bir bölümü balıkçılığa yönelmiş ve bu uğraşmayı kendilerine meslek olarak seçmişlerdir. Buna karşın, üç tarafı denizlerle çevrili ülkemizde balıkçılığa bağlı örgütlenme beklenen ivmeyi gösteremezken, birçok su ürünleri kooperatifi de kuruluş amaçlarını gerçekleştirmekten uzak bir yapı sergilemektedir. Yeterli ekonomik güce sahip olmayan kişilerin gereksinimlerini karşılıklı yardım, dayanışma ve kefalet suretiyle karşılamayı amaçlayan su ürünlerindeki örgütlenme, temel olarak balıkçıların refah düzeylerinin iyileştirilmesine odaklanmıştır (Ünal ve Yercan, 2006). Gıda ve imalat sanayi, sağlık, çevre, turizm ve ulaştırma sektörleriyle doğrudan ya da dolaylı ilişki içinde olması nedeniyle özel bir önem taşıyan su ürünleri sektörü (Civaner, 2005); aynı zamanda üretim, tüketim, pazarlama ve bürokrasi gibi değişik alanlarda çok sayıda sorunu barındırmaktadır (Kara, 2008). Su ürünleri üretimi bakımından AB ülkeleri arasında 7. sırada bulunan Türkiye'nin kişi başına tüketimde son sıralarda yer alması (Aydın ve ark., 2008), zengin deniz, içsu ve balık türü potansiyelinin yeterince değerlendirilemediğinin bir göstergesidir. AB'nin 2001 yılında onayladığı Türkiye'ye yönelik ilk katılım ortaklığı belgesinde su ürünlerine yönelik olarak piyasa gelişmelerinin bir kaynak yönetimi politikası ile izlenmesi ve idari yapıların oluşturulması hükme bağlanmıştır. Buna karşın 2007 ilerleme raporunun balıkçılık bölümünde, önemli konularda beklenen ilerlemenin sağlanamadığı vurgulanmaktadır (Okumuş, 2007). Bu bağlamda gerek tam üyelik, gerekse su ürünleri kaynaklarımızın sürdürülebilir şekilde yönetimi için sektörel örgütlenme yapısının gözden geçirilmesi özel önem taşımaktadır.

Bu makalede, ülkemizde önemli istihdam kollarından biri olarak değerlendirilebilecek su ürünleri sektöründe örgütlenmeye yönelik mevcut durum, sorunlar ve çözüm önerileri üzerinde durulacaktır.

### **Su Ürünleri Yetiştiriciliğimizin Genel Yapısı**

Türkiye, 8333 km deniz kıyısı ve 178000 km uzunluğunda akarsu, yüzey alanları 200 bin hektarın üzerinde olan yaklaşık 200 adet doğal göl ve 3442 km<sup>2</sup> genişliğinde baraj gölüne sahiptir (Çizelge 1).



Üretim Alanı	Yüzölçümü (ha)	Sayı (adet)
Akdeniz, Karadeniz, Ege ve Marmara Denizi	24600000	4
Doğal göller	1000000	200
Baraj gölleri	340000	206
Gölet	10000	953
Akarsular	200000	33
Toplam	26150000	1396

Ülkemiz, su ürünleri kaynağı bakımından da oldukça zengin olup, Karadeniz'de 240, Marmara Denizi'nde 200, Ege Denizi'nde 300 ve Akdeniz'de 500 balık türü bulunmaktadır. Ancak ekonomik değeri bulunan deniz ürünü türü sayısı 100 dolayındadır. Denizlerimizde pelajik (göçmen) ve demersal (dip) balıklara ek olarak kabuklu, yumuşakçalar ve diğer türler de avlanmaktadır. Türkiye'nin denizlerdeki üretimi dikkate alındığında avcılık yoluyla üretimin yaklaşık %74'ünün Karadeniz'den, %15'inin Marmara'dan sağlanırken, en az balığın %3 ile Akdeniz'den avlandığı bildirilmektedir (Duman ve ark., 2007).

Ülkemizde son 10 yıllık verilere göre toplam üretimin %7-10'u içsulardan karşılanmaktadır. İçsulardaki üretimin toplam üretime katkısı düşük olmakla birlikte, kırsal alanlarda istihdam açısından önemi büyüktür. Başlıca türler; tatlı su kefali (%36), sazan (%20), ve levrek (%6)'tir. Kültür balıkçılığında ise son yıllarda bir yükselme gözlenmekte olup, 2004 yılı değerlerine göre içsularda 1301, denizlerde ise 358 adet olmak üzere toplam 1659 işletme bulunmaktadır (Karakaş ve Türkoğlu, 2005). 1988 yılında yaklaşık 8700 olan tekne sayısı bugün yaklaşık iki kat artarken tekne boyları ve teçhizatlarında da önemli artışlar kaydedilmiştir (Genç, 2008). İşletmelerin yem gereksinimini sağlayan 9 yem fabrikasında 100 bin tonun üzerinde yem üretilirken, yetiştiricilik sektöründe istihdam edilen kişi sayısı ise 25 bin dolayındadır (Patrona, 2007). Bunlara ek olarak, 2005 yılı verilerine göre mevcut balıkçı kooperatifi sayısı 413, kooperatife üye balıkçı sayısının ise 21719 olduğu bildirilmektedir (Ünal ve Yercan, 2006).

## Su Ürünleri Kooperatifleri (SÜK)

Balıkçı kooperatifleri deniz balıkçılığı, içsu balıkçılığı ve yetiştiricilik sektöründe olmak üzere dünyanın hemen her tarafında bulunmaktadır. Türkiye'de su ürünleri kooperatifçiliğinin tarihsel gelişimine bakıldığında, 1942 yılında Halk Bankası'nın öncülüğünde başladığı, bir süre sonra balıkçılara kredi sağlanması görevinin Ziraat Bankası'na verildiği bildirilmektedir (Ünal ve Yercan, 2006). Buna göre, 1163 sayılı kanuna dayanılarak kurulan balıkçılık, süngercilik ve kültür balıkçılığı konusunda çalışan su ürünleri kooperatiflerinin banka kredilerinden faydalanmaları mümkün olmuştur. Diğer yandan, ülkemizde tarımsal kooperatiflerle ilgili önemli ölçüde gelişme sağlandığı halde, su ürünleri kooperatifleri konusunda göreceli olarak daha az ilerleme gerçekleşmiştir. Türkiye'de balıkçılar arasındaki örgütlenme düzeyinin düşük olmasının yanında, kooperatifler arasındaki üst örgütlenme düzeyi de düşüktür. 413 kooperatiften sadece 78 tanesinin bir araya gelerek birlik kurmaları bunu göstermektedir. Başka bir deyişle, üst örgütlenme düzeyindeki yetersizlik, etkin olmayan bir kooperatifçilik sistemine de zemin hazırlamaktadır.

## SÜK'nin Kuruluş Amaçları

Su ürünleri kooperatiflerinin potansiyel amaç ve faydalarını şu şekilde sıralamak mümkündür;

- Kooperatif ortağı balıkçılara en yüksek geliri dağıtmak,
- Sermaye birikimi oluşturmak; öz sermayesi güçlü bir su ürünleri kooperatifi üyelerine kredi olanağı ve ucuz girdi sağlayabilmek,
- Aracıyı ortadan kaldırmak suretiyle balığı en uygun fiyattan satabilmek,

- En yüksek ciroya ulaşmak,
- Üyelerine eğitim hizmeti vermek,
- Üyeleri adına ilgili girişimlerde bulunmak, gerekli durumlarda onları temsil etmek,
- Üyelerin ekonomik ve mesleki haklarını korumak, problemlerinin çözümde öncü olmak,
- Üyelerinin saygınlığını artırmak,
- Sübvansiyon olanaklarından yararlanmak.

Örgütlenmenin önemli bir modelini oluşturan SÜK, balıkçıların en çok yakındığı konuların başında gelen pazarlama sorununa daha düşük masraf ve daha düşük kar payı ile çözüm getirebilmekte, balık değerlendirme ve depolama olanakları sağlayabilmektedir.

## **Su Ürünleri Sektöründe Örgütlenme İle İlgili Temel Sorunlar**

Günümüzde su ürünleri sektöründe; üretim, ihracat, tüketim ve bürokrasi gibi alanlarda çeşitli sorunlar bulunmaktadır. Bu sorunlar: teknik bilgi eksikliği, belli türlerin dışına çıkılamaması, potansiyel üretim alanı (turizm, çevre, ulaşım gibi sektörler arasında yer sorunu), üniversite düzeyindeki yetişmiş elemanların ihtiyacı karşılama potansiyelinin düşüklüğü; ihracatta, dağıtım ağının olmaması, talebi karşılayacak düzenli bir arzın garanti edilememesi, işlenmiş ürünlerde çeşitlilik olmaması; tüketimde, tanıtım ve reklam eksikliği, tüketicimizin beslenme kültürü açığı; bürokraside, üretim için uygun kara ve su alanlarının tahsisi, proje uygulama ve işletme faaliyetlerinde çok sayıdaki kamu kurum ve kuruluşlarının müdahalesi ile yetki kargaşası olarak sıralanabilir (Kara, 2008). Bu sorunların çözümü için geniş ölçüde mali, teknik ve bürokratik desteğe gereksinim duyulmaktadır.

## **Sonuç ve Öneriler**

Ülkemiz, içsu kaynakları ve denizleri ile önemli bir yetiştiricilik ve avcılık potansiyeline sahip olmasına karşın; üretim, tüketim ve pazarlamada yeterli konuma ulaştığı söylenemez. Bu nedenle su ürünleri sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin örgütlenerek, elde ettikleri ürünleri değer fiyatına satma yoluna gitmeleri ve sorunlarının çözümünde ortak hareket etmeleri kaçınılmazdır. Türkiye'de örgütlenme yoluyla su ürünleri işkoluna ivme kazandırılmasında önem taşıyabilecek yaklaşımlar şu şekilde sıralanabilir:

Koopertaif ve vakıf gibi ticari işleve sahip örgütlenme yapılarına öncelik verilerek, sektörün gelişimine yardımcı olacak fon oluşumu sağlanmalıdır.

Oluşturulacak örgütler, balık hallerinde fiyat dalgalanmalarının önüne geçecek şekilde ağırlıklarını hissettirmelidir.

Örgütler aracılığıyla su ürünlerine yönelik yasa ve yönetmeliklerin çıkarılmasında kamuoyu baskısı oluşturulmalıdır.

Üyelere eğitim, danışmanlık ve bilgi paylaşımı hizmetleri sunularak, verimliliğin artırılması yolunda adımlar atılmalıdır.

Su ürünleri sektöründe örgütlü işletme sayısının artırılmasını; kârlı ve yüksek verimliliğe sahip olarak varlığını uzun yıllar sürdürmesi yönünde önemli bir adım olarak değerlendirmek mümkündür.

# Ülkemizde Toplu Balık Ölümleri Üzerine Bir Değerlendirme

Mahmut Can Savaş Atasever

OMÜ Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Kurupelit- Samsun

## Özet

Ülkemiz, balık yetiştiriciliğine oldukça uygun ve kaynakları zengin ülkeler arasında yer almasına karşın, bu kaynakların yeterince değerlendirilemediği söylenemez. Aşırı ve bilinçsiz avlanmanın yanında ani ve toplu balık ölümleri, avcılık ve yetiştiricilik yoluyla geçimini sağlayanların yanında ülke ekonomisine de büyük zararlar vermektedir. Su sıcaklığındaki ve tuzluluk oranındaki ani değişimler, kimyasal atıklar, parazitler hastalıklar, patlayıcı madde kullanımı, bilinçsiz ve aşırı besleme gibi çok sayıda faktör, toplu balık ölümlerine yol açabilmektedir. Bu makalede, ülkemizdeki ani ve toplu balık ölümlerine neden olan etmenler ve çözüm önerileri üzerinde durulmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Balık, Türkiye balıkçılığı, Toplu balık ölümü

## Giriş

Su ürünleri üretimi bakımından dünyadaki şanslı ülkelerden biri olan ülkemizin Karadeniz, Akdeniz, Marmara ve Ege denizlerinin yanında zengin iç su kaynaklarına sahip olması, su ürünleri avcılık ve yetiştiriciliğini önemli bir sektör haline getirmiştir (Şen ve ark., 2006). Avcılıkta kullanılan teknolojilerin gelişmesi ve beyaz et tüketimine talepteki artış, sektörün gelişiminde önemli rol oynamıştır. Bununla birlikte entansif ve yarı entansif üretimin gelişmesiyle ortaya çıkan hastalıklar ve diğer sorunlar, balıkçılığımızda kısıtlayıcı birer etmen olarak görülmektedir. Başka bir deyişle, su ürünleri üretimi açısından dünyada 32. sırada olan ülkemizdeki (Köprücü, 2007) yüksek potansiyelin etkin bir şekilde kullanılabildiğini söylemek mümkün değildir. Bu makalede balıkçılık sektöründe ve ulusal ekonomide ciddi zararlara yol açabilen ani ve toplu balık ölümlerinin ortaya çıkış nedenleri ve bu olgunun önlenmesi için atılması zorunlu adımlar üzerinde durulacaktır.

## Su Ürünleri- Çevre Etkileşimi

Su ürünleri yetiştiriciliğinde ekonomik unsurlar ilk planda tutulurken, çevre ile olası ilişkiler genellikle ihmal edilmektedir. Bu yaklaşım, çevresel dengenin korunması ile balık-çevre etkileşiminin işletmelere yapabileceği zararın örtülü kalmasıyla sonuçlanabilmektedir. Özellikle balık üretiminde uygulanan yetiştirme sistemi ve kullanılan yem türleri; ekosistem üzerinde hastalık, kirlilik, yabancı türlerin girişi ve biyolojik çeşitlilik yönünden etkili olmaktadır. Balık yetiştiriciliğindeki her türlü faaliyetin; doğal çevredeki suyun kimyasal özelliği, populasyonun yapısı, genetik çeşitlilik ve üreme özellikleri üzerinde potansiyel etkilerinin bulunması, balık-çevre ilişkisinin göz ardı edilemeyeceğinin en önemli gerekçesini oluşturmaktadır.

## Toplu Balık Ölümleri

Balıkları etkileyen en önemli doğal faktörler sel ve su taşkınları olup, patojen karakterli alg (su yosunu) zehirlenmeleri de toplu ölümlere yol açabilmektedir (Anonim, 2008a). Aşırı üreyen algler zamanla ölürek su diplerine çökmekte, çürüyerek pis koku çıkarmakta ve sudaki çözünmüş oksijen miktarını azaltmaktadır. Balık yetiştiriciliğinde yaygın olarak kullanılan pelet formundaki yapay yemlerin balık tarafından tüketilmeyen büyük kısmı da dipte birikerek mikroorganizmalar tarafından ayrıştırılmaktadır. Aşırı yemleme, bu mikroorganizmalarda yapısal değişimlere yol açarken; yemlerin mikrobiyal ayrışması sonucu sudaki oksijenin tüketilmesi, su içindeki canlı organizmalarda ölüm ya da göç gibi olguları ortaya çıkarmakta, nörotoksin

üretme yeteneğiyle bilinen su yosunu türlerinin çoğalmasına da ortam hazırlamaktadır. Bu toksinlerin balıklarda belli bir düzeyin üzerinde birikmesi, toplu balık ölümlerinin ortaya çıkışında önemli bir faktör olarak görülmektedir (Anonim, 2006b). Bunun dışında, toksik maddelerin deniz ve iç sulara insan yoluyla verilmesi, ani ve toplu balık ölümlerinin en önemli gerekçesi sayılmaktadır (Karaman, 2005; Anonim, 2006; Anonim, 2008c). Ülkemizde balık ölümlerine yol açan başlıca endüstri atıklarını aşağıdaki şekilde sıralamak mümkündür (Nuhoglu ve Öymen, 1993);

- Çay sanayii atıkları
- Sunta sanayii atıkları
- Salyangoz işleme tesisi atıkları
- Bakır sanayii atıkları
- Tütün fabrikası atıkları
- Su ürünü, işleme tesisi atıkları
- Çimento fabrikası atıkları
- Fındık işleme tesisi atıkları
- Kazan ve ısı sanayii atıkları
- Döküm sanayii atıkları
- Meşrubat sanayii atıkları
- Et işleme sanayii atıkları
- Otomotiv sanayii atıkları
- Kağıt fabrikası atıkları
- Petrokimya tesisi atıkları.

Birçok belediyenin katı atık, kanalizasyon ve çöplerini deniz ya da iç sulara dökerek yok etme yolunu tercih etmesi; konserve kutusu, poşet, plastik gibi yüzlerce yılda ayrışmayan sentetik maddelerin, balıkların yaşam alanına sokulmasıyla sonuçlanmaktadır. Tarım alanlarından yüksek verim almak amacıyla yapılan gübreleme ve tarımsal mücadele ilaçlarının aşırı kullanımı, özellikle iç sularda yaşayan balıklar için önemli bir tehdit unsuru oluşturmaktadır. Özellikle yaz ortalarında ırmak sularının azalması (Anonim, 2007) ve gübre yoluyla sulara karışan azot ve fosforun aşırı alg üremesine neden olması, fazla miktarda çözünmüş oksijene ve temiz sulara gereksinim duyan alabalık gibi balık türlerinin yaşamlarını tehlikeye sokmaktadır (Yazıcı, 2007). Ayrıca debisi az sulara atılan sönmemiş kirecin suyla tepkimeye girmesi sonucu, solunum için yeterli oksijen bulamayan balıklarda ölüm görülmektedir. Yol yapımında kullanılan ya da yasadışı yöntemlerle elde edilen dinamitlerin suda patlatılarak oluşturduğu şiddetli basınç ve titreşim, ergin balıkların yanında yavruların da ölümüne neden olmaktadır (Nuhoglu ve Öymen, 1993). Balıkların yaşam alanlarını oluşturan sulardaki sıcaklık ve tuz düzeylerindeki ani değişimleri ise insan etmeninin dışında ortaya çıkan ve toplu balık ölümleri üzerinde önemli paya sahip diğer faktörler olarak değerlendirmek mümkündür (Anonim, 2008d).

## **Sonuç ve Öneriler**

Türkiye, uygun iklim ve su koşullarına karşın, özellikle son yıllarda endüstriyel gelişimle birlikte artış gösteren kirlenme, bilinçsiz ve aşırı avcılık nedeniyle toplu balık ölümleriyle karşı karşıya kalmakta, bu durum, balıkçılık sektöründen geçimini sağlayan insanların ve ulusal ekonomimizin zarar görmesiyle sonuçlanmaktadır. Ülkemizde zaman zaman ortaya çıkabilen toplu balık ölümlerinin önlenmesine yönelik önerileri şu şekilde sıralamak mümkündür;

- Her türlü endüstriyel ve tarımsal atığın denizlere ya da iç sulara atılması önlenmeli, bu konuda caydırıcı yaptırımlar uygulanmalıdır.
- Balık çiftliklerinde tekniğe uygun yemleme programları yürütülmeli, aşırı yemlemeden kaçınılmalıdır.
- Düzenli ve kısa aralıklarla içsu ve denizlerden alınan su örneklerinde kimyasal madde, ağır metal ve mikroorganizma analizleri gerçekleştirilerek, eşik düzeyinin üzerindeki değerlerin nedenleri araştırılmalıdır.
- Özellikle kültür balıkçılığı yapılan alanlarda, balıklar üzerinde fizyolojik zorlanım (stres) oluşturacak etmenler en aza indirilmelidir.

Nitel ve nicel olarak en yüksek verimin elde edilebilmesindeki temel koşulun balıklara en uygun çevre koşullarının sağlanması olduğu düşünüldüğünde, çevrenin yeterince önemsenmesine yönelik bilincin egemen kılınmaması, bazı balıklar türlerinin yok olması yanında, ülke ekonomisinin zarar görmesiyle sonuçlanacaktır.

## Ülkemizde Su Ürünleri Yetiştiriciliğinin Genel Yapısı

Ali İhsan Erendor Savaş Atasever

OMÜ Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Kurupelit- Samsun

### Özet

Ülkemizin su ürünleri potansiyeli oldukça yüksek olmasına karşın, üretim yeterli düzeyde değildir. Denizlerden avcılık yoluyla elde edilen su ürünlerinde en büyük pay Karadeniz, en düşük pay ise Akdeniz bölgesinden sağlanmaktadır. İç sulardaki üretimin toplam üretime katkısı düşük olmakla birlikte, özellikle kırsal bölgelerdeki istihdam açısından büyük önem taşımaktadır. Bunun yanında son yıllarda kültür balıkçılığının bir ivme kazandığını; denizlerde çipura ve levrek, iç sularda ise alabalık ve sazan yetiştiriciliğinin önemli alt üretim kollarını oluşturduğu söylenebilir. Bu derlemede Türkiye'de su ürünleri yetiştiriciliğinin yapısal durumu ortaya konularak, mevcut üretimi artırılabilme olanakları tartışılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Balık, Su ürünleri, Türkiye balıkçılığı

### Giriş

Bugün dünyadaki su ürünleri üretimi 140 milyon tonun üzerine ulaşırken (Duman ve ark., 2007), üretimin 1/3'ü yetiştiricilik, 2/3'ü ise avcılık yoluyla gerçekleştirilmektedir (Patrona, 2007). AB ülkelerinde balıkçılık, genellikle alternatiflerin kıt olduğu bölgelerde iyi bir istihdam kaynağı olarak değerlendirilmektedir. Ülkemizde ise, su ve ekolojik kaynaklar yönünden zenginliğin bulunmasına karşın, üretim ve tüketim düzeyinin arzulanan düzeyde olduğu söylenememektedir. 8333 km deniz kıyısı ve su ürünleri üretim alanı olarak kullanılabilir 178000 km uzunluğunda akarsu, yüzey alanları 200 bin hektarın üzerinde olan yaklaşık 200 adet doğal göl ve 3442 km<sup>2</sup> genişliğinde baraj gölüne sahip olan Türkiye'de toplam üretimin yaklaşık %74'ü Karadeniz'den sağlanmaktadır (Karakas ve Türkoğlu, 2005; Duman ve ark., 2007).

Bu çalışmayla ülkemizde su ürünleri sektörünün yapısal durumu hakkında özlü bilgiler verilerek, mevcut durumun iyileştirilebilmesi olanaklarının ortaya konulması amaçlanmıştır.

## Türkiye'de Su Ürünleri Yetiştiriciliği

### Mevcut Yapı

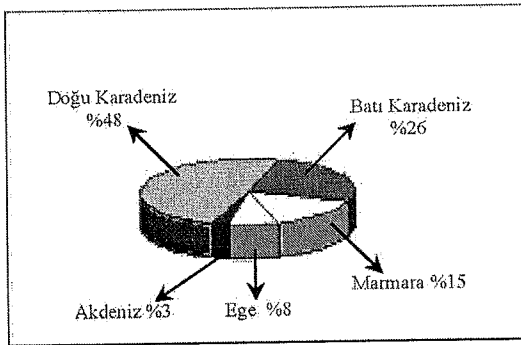
Dünya su ürünleri üretiminin %0.7'sinin karşılandığı ülkemizde ticari olarak yetiştirilen ve avlanan su ürünleri üretimi 662 bin ton'a ulaşmıştır (Çizelge 1).

Çizelge 1. Ülkemizde avcılık ve yetiştiricilik yoluyla elde edilen su ürünleri üretimi (ton/yıl) ve oransal (%) değişimleri (Köprücü, 2007)

Yıllar	Avcılık				Yetiştiricilik				Genel Toplam
	İçsu	Deniz	Toplam	Oran	İçsu	Deniz	Toplam	Oran	
1996	42202	474243	516445	94	17960	15241	33201	6	549646
2000	42824	460521	503345	86	43385	35646	79031	14	582376
2003	45585	463074	508659	84	44115	49895	94010	16	602669
2006	44082	488966	533048	81	56694	72249	128943	19	661991

Türkiye'nin denizlerden avcılık yoluyla üretiminin yaklaşık %74'ü Karadeniz'den %15'i ise Marmara'dan sağlanırken (Şekil 1), en az balık %3 ile Akdeniz'den avlanmaktadır.

Karadeniz'de 240, Marmara Denizi'nde 200, Ege Denizi'nde 300 ve Akdeniz'de 500 balık türü bulunurken, ekonomik değeri bulunan deniz ürünü sayısının 100 dolayında olduğu tahmin edilmektedir (Karakaş ve Türkoğlu, 2005). Denizlerimizde göçmen ve dip balıklarına ek olarak kabuklular, yumuşakçalar ve diğer türler de avlanmakta olup, deniz üretimimizin yaklaşık %65-70'ni hamsi oluşturmaktadır (Avcı ve ark., 2006).



Şekil 1. Denizlerdeki üretimin bölgelere göre dağılımı (Karakaş ve Türkoğlu, 2005).

Su ürünleri üretimimiz içerisinde deniz ürünleri üretimi son 10 yılda giderek azalırken, yetiştiriciliğin payı önemli düzeyde artmış; bugün içsulardan avlanan balık miktarının yaklaşık iki katına ulaşmıştır. Bu dönemde yetiştiricilik yoluyla üretimimiz alabalıkta 3.1, levrekte 7.4, çipurada ise 4.3 kat artmıştır (Köprücü, 2007). Toplam üretimimizin %7-10'u içsulardan karşılanmaktadır. Bu miktarın toplam üretime katkısı düşük gibi görülebilirse de, kırsal alanlarda istihdam açısından özel önem taşımaktadır. Önemli içsu türleri; inci kefali, sazan, kerevit, gümüş, levrek ve salyangozdur. İçsulardaki üretiminin bölgelere göre dağılımında inci kefali üretimi yapılan Van Gölü ile Doğu Anadolu Bölgesi'nin önde geldiği, bunu İç Anadolu ve Akdeniz Bölgesi'nin izlediği bildirilmektedir (Karakaş ve Türkoğlu, 2005; Toktamış ve ark., 2006).

2004 yılı verilerine göre içsularda 1301, denizlerde ise 358 adet olmak üzere toplam 1659 işletme bulunmakta olup, balık çiftliği sayısı 1646'a, toplam üretimdeki payı da %14'de ulaşmıştır. İçsularda kurulan balık çiftliklerinin %50'si yıllık 10 ton balık kapasitesinin altında iken, denizlerde 1000 ton/yıl kapasitesinin üzerindeki çiftlik sayısı %5'tir (Patrona, 2007). Av filosunu oluşturan tekne sayımız yaklaşık 18 bin olup, endüstriyel anlamda önem taşıyan balıkları avlayan tekneler Karadeniz ve Marmara'da yoğunlaşmıştır (Gönener, 2007). Yetiştiricilik yoluyla içsularda ve denizlerde yaklaşık 40'ar bin ton olmak üzere toplam 80 bin ton su ürünleri üretimiyle ekonomiye 350 milyon dolar katkı sağladığı bildirilmektedir (Karakaş ve Türkoğlu, 2005). Türkiye işlenmemiş balık ithal ederken işlenmiş balık, yumuşakçalar ve kabuklular ihraç etmektedir. İhracatımızın %70-80'i AB ülkelerine yapılırken, ikinci sırada Japonya gelmektedir. Sektörün yavru gereksinimi kuluçkahanelerden sağlanmakta olup, mevcut 22 kuluçkahaneden 220 milyon adet yavru elde edilmektedir (Patrona, 2007). Yem ihtiyacı 9 yem fabrikasından karşılanırken, balık ağı, gemi, araç-gereç yapım, işleme ve paketlenme servisleri de sektöre hizmet vermektedir. Tüm bu gelişmelere karşın, Çizelge 2'de

görülebileceği üzere, kişi başına su ürünleri tüketimi ve ülkesel yetiştiricilik düzeyleri, çoğu AB ülkesinin gerisindedir.

Çizelge 2. Bazı AB ülkeleri ve Türkiye'de su ürünlerine ilişkin değerler (Patrona, 2007)

Ülke	Üretim (yetiştiricilik) (ton)	Tüketim kg/kişi
İspanya	313000	44.7
Fransa	245000	31.2
İtalya	191000	24.6
Yunanistan	101000	18.3
Türkiye	128000	8.5

Türkiye'de su ürünleri sektörü için uygun su kaynakları, ekipman ve gerekli alt yapı yeterli olmasına karşın; yasal, bürokratik, ekolojik, kültürel ve örgütsel sorunların oldukça etkin olduğu gözlenmektedir. Nüfus artışı, çevre kirliliği ve küresel ısınma gibi faktörler, sektörü doğrudan y da dolaylı olarak etkilemektedir (Düzgüneş, 2007).

## Hedefler

Ülkemiz su ürünleri sektörü 1 milyar dolarlık sabit yatırım, 500 milyon doların üzerindeki canlı balık değeri ve 400 milyon dolara yaklaşan ihracatı ile ekonomimize önemli katkılar sağlamaktadır. Yetiştiricilik yoluyla üretimin kısa vadede 200 bin ton'a, uzun vadede 600 bin tona çıkarılarak, ihracatın 1 milyar dolara, kişi başına balık tüketiminin ise 15 kg'a yükseltilmesi mümkündür (Çizelge 3).

Çizelge 3. Kültür balıkçılığında üretim hedefleri (Patrona, 2007)

Dünya	AB	Ülkemiz
2020 yılında 60 milyon ton üretim	Yılda %20 oranında artış	2023 yılında 600 bin ton üretim

## Sonuç

Ülkemizde su ürünleri sektöründe mevcut potansiyelin etkin şekilde değerlendirilebileceği alt yapı bulunmaktadır. Bununla birlikte su ürünleri sektörü, ileriye dönük adımları atamayıp, var olma savaşı vermektedir. Türkiye'de su ürünleri avcılık ve yetiştiricilik iş kollarına ivme kazandırması düşünülen bazı açılımları aşağıdaki gibi sıralamak olasıdır;

- Su ürünleri yetiştiriciliğiyle ilgili her türlü bürokratik ve denetimsel işlevi düzenleyecek Su Ürünleri Genel Müdürlüğü kurularak, kurumlar arasındaki sorumluluk karmaşası sonlandırılmalıdır.
- Damızlıkçı işletmelerin kurulması desteklenerek, kaliteli yavru üretimi sağlanmalıdır.
- Özellikle yeni balık türlerinin kültüre alınmalarını içeren AR-GE çalışmaları yürütülmelidir.
- Tesisleri turizm alanlarından uzakta, atıl yerlerde kurulması için destekleyici yasalar çıkarılmalıdır.
- Balık tüketimini özendirici reklam ve propaganda çalışmaları yapılarak, kişi başına tüketim düzeyinin artırılması sağlanmalıdır.
- Kooperatif ve birliklere bağlı yetiştirici sayısı artırılarak, üyelere belli dönemlerde kurs, eğitim ve seminerler yoluyla bilgi aktarımı gerçekleştirilmelidir.
- Doğu ve Güneydoğu Anadolu'daki göl ve akarsulardaki içsu balıkçılığı desteklenerek, istihdam düzeyinde artış sağlanmalıdır.
- En önemli girdiyi oluşturan yem üzerindeki KDV, gümrük ve stopaj miktarları sembolik düzeylere çekilmelidir.
- Av filosundaki tekne sayılarının aşırı büyümesi önlenmeli, dip trol avcılığıyla balık stoklarının kaybolmasının önüne geçecek etkin denetim ve kontrol merkezleri oluşturulmalıdır.

Sonuç olarak; su ürünleri sektöründe mevcut yapının doğru tespit edilmesinin, ulusal çıkarlarımızı koruyacak yeterli önlemlerin alınabilmesi ve sürdürülebilir balıkçılığın yaşama geçirilmesinde önemli kilometre taşlarını oluşturduğu unutulmamalıdır.

# Samsun İli Balıkçılığının Genel Yapısı

Murat İlhan Savaş Atasever

OMÜ Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Kurupelit- Samsun

## Özet

Samsun ili ve çevresi, deniz ve kültür balıkçılığı ile tatlı su ürünleri üretimi bakımından önemli bir konuma sahiptir. Ancak av filosundaki nitel ve nicel artışlara karşın, bölge balıkçıları tamamen ulusal sularımızda avlanmaktadırlar. Özellikle dip trol avcılığının yaygınlığı, bazı balık türlerini yok olma tehlikesiyle karşı karşıya bırakmaktadır. Bu makalede, Samsun ili ve çevresinde balıkçılık sektörünün yapısal durumu ortaya konularak, mevcut sorunlar ve çözüm önerileri üzerinde durulmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Balıkçılık, Su ürünleri, Samsun ili balıkçılığı

## Giriş

Ülkemiz üç tarafı denizlerle çevrili olup, denizler ve içsu kaynaklarıyla zengin bir su ürünleri potansiyeline sahiptir. Buna karşın, 8333 km uzunluğundaki kıyıları ve yaklaşık 178 bin km uzunluğundaki nehirleriyle 25 milyon hektarlık su alanının yeterince değerlendirilebildiğini söylemek olası değildir (Köprücü, 2007). Elde edilen 662 bin ton/yıl düzeyindeki üretimimizin % 80'i avcılık, %20'si ise yetiştiricilik yoluyla gerçekleştirilmekte (Köprücü, 2007, Patrona, 2007), toplam miktarın 3/4'ü Karadeniz'den sağlanmaktadır (Karakaş ve Türkoğlu, 2005). Kişi başına su ürünleri tüketiminde de bölgeler arasında farklılıklar bulunmakta olup; 8.6 kg'lık tüketim düzeyi, dünya (16 kg) ve AB ülkelerinin (23 kg) oldukça altındadır (Patrona, 2007).

Bu makalede, Türkiye balıkçılık platformunda önemli paya sahip olan Samsun ili ve yöresinde balıkçılık sektörüne ilişkin yapısal durum üzerinde durularak, mevcut durumun iyileştirilebilmesi yönünde öneriler getirilmiştir.

## Su Ürünlerinin Ülkemizdeki Genel Durumu

Ülkemizin sahip olduğu denizler ve içsular, soğuk ve sıcak su balıklarının avlanması ve yetiştiriciliği için uygun bir zemin hazırlamaktadır. Bugün Karadeniz'de 240, Marmara'da 200, Ege'de 300, Akdeniz'de ise 500 balık türü bulunmakta olup, bunların 100'e yakını ekonomik önem taşımaktadır (Karakaş ve Türkoğlu, 2005). Son yıllarda kültür balıkçılığına eğilimde bir artış gözlenmektedir. Tablo 1'den de anlaşıldığı üzere, Türkiye'deki su ürünleri yetiştiriciliğinde yıllar itibarıyla bir artış söz konusudur.

Tablo 1. Ülkemizde avcılık ve yetiştiricilik yoluyla elde edilen su ürünleri üretimi (ton/yıl) ve oransal (%) değişimleri (Köprücü, 2007)

Yıllar	Avcılık				Yetiştiricilik				Genel Toplam
	İçsu	Deniz	Toplam	Oran	İçsu	Deniz	Toplam	Oran	
1996	42202	474243	516445	94	17960	15241	33201	6	549646
2000	42824	460521	503345	86	43385	35646	79031	14	582376
2003	45585	463074	508659	84	44115	49895	94010	16	602669
2006	44082	488966	533048	81	56694	72249	128943	19	661991



Kültürü yapılan en önemli balık türü; denizlerde çipura ve levrek, içsulara ise alabalıktır. Yem gereksinimini sağlayan 9 fabrikada 100 bin tonun üzerinde yem üretilirken, sektörün yavru ihtiyacı, 12 adet kuluçkahane tarafından karşılanmaktadır (Patrona, 2007). Denizlerden avcılık yoluyla elde edilen su ürünlerinin yaklaşık %65-70'ini hamsi oluştururken, avcılık yoluyla üretimin %74'ü Karadeniz'den sağlanmaktadır (Karakaş ve Türkoğlu, 2005). Toplam üretimimizin %7-10'u içsulardan karşılanırken, Doğu Anadolu Bölgesi, en önemli üretim bölgesi olarak değerlendirilmektedir (Karakaş ve Türkoğlu, 2005). Türkiye, işlenmemiş balık ithal ederken, işlenmiş balık, yumuşakçalar ve kabuklular ihraç etmektedir.

Görüldüğü üzere, ülkemizin deniz ve içsularından avcılık ve yetiştiricilik yönünden yararlanılabilecek olanakları oldukça fazladır. Bu potansiyelin harekete geçirilmesinde bölgesel ve ülkesel önlemlerin alınarak yaşama geçirilmesinin değerini tartışmak mümkün değildir.

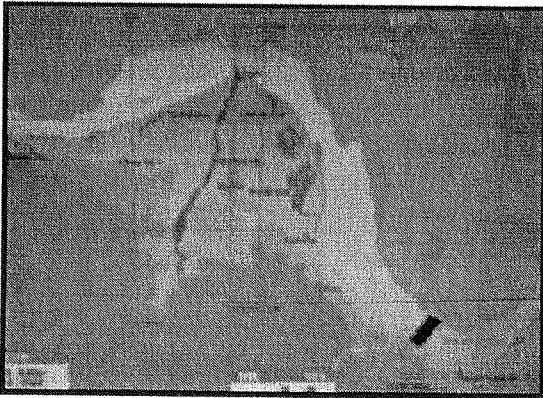
### **Karadeniz'de Balıkçılık**

Çok sayıdaki büyük akarsuyun döküldüğü Karadeniz, buharlaşmanın da az olması nedeniyle az tuzlu denizler arasında sayılırken, suyunda H<sub>2</sub>S bulunan nadir denizlerdendir (Duman ve ark., 2007). Bu bakımdan Karadeniz'deki balıkların büyük kısmı; organik ve inorganik maddelerce zengin bölgeler olan 40-60 m derinlikte yaşamaktadırlar. Tür çeşitliliği açısından fakir, verimlilik bakımından ise zengin bir su ortamına sahiptir. En fazla avlanan balıklar hamsi, istavrit, palamut ve uskumrudur. Hamsi daha çok Doğu Karadeniz'de, istavrit ise Batı Karadeniz'de avlanmaktadır. Bunlara ek olarak, Karadeniz'de balık unu ve balık yağı yapımında kullanılan köpek balığı ve yunus balıkları da avlanmaktadır. Ülkemizdeki 99 balıkçı limanından 29'u, 27 balıkçı barınağının ise 15'i Karadeniz'de bulunurken (Gönener, 2007), Samsun ili ve çevresinin, Karadeniz balıkçılık sektöründe önemli bir paya sahip olduğu bildirilmektedir (Hekimoğlu ve Altındağ, 2006).

### **Samsun İli**

#### **Coğrafi Yapı**

Samsun ili, Karadeniz sahil şeridinin orta bölümünde, Yeşilirmak ve Kızılırmak nehirlerinin Karadeniz'e döküldükleri deltalar arasında yer almakta olup, 9.083 Km<sup>2</sup>'lik yüz ölçümüne sahiptir. Coğrafi konum olarak 40° 50' - 41° 51' kuzey enlemleri, 37° 08' ve 34° 25' doğu boylamları arasında bulunan Samsun'un kuzeyinde Karadeniz'in yer almaktadır (Samsun ve ark., 2008). Kıta sahanlığının uygunluğu nedeniyle Karadeniz'dek "dip trol balıkçılığı"nın, buna bağlı olarak "orta su trol balıkçılığı"nın yaygın olarak yapıldığı tek ilimizdir. Samsun kıyılarındaki trol av alanları Şekil 1'de yer almaktadır.



Şekil 1. Samsun kıyılarındaki trol av alanları (Samsun ve ark., 2008)

Baraj gölleri ve akarsularının fazla olması nedeniyle, içsu balıkçılığı bakımında da önemli bir yere sahiptir. Kuzey Karadeniz kıyılarından başlayan hamsi akımının Sinop'tan sonra hemen Samsun'a yönelmesi, avcılık bakımından avantajlar sağlamakta, avlanma mevsiminin başında Samsun bölgesi hamsi akımına uğramaktadır.

## Balıkçılığın Genel Yapısı

Ülkemizde toplam 18542 adet kayıtlı balıkçı gemisinin 4588 adedi (%24.7) Doğu Karadeniz'de, 522 adedi ise Samsun'da bulunmaktadır. Ayrıca içsularında 237 adet balıkçı teknesi bulunan Samsun'daki balıkçı teknelerinde, avlandıkları balıkların türüne ve mevsime göre değişmekle birlikte 3-5 kişi çalışmakta olup, teknelerin sayısı dikkate alındığında ortalama 1200 kişinin geçimini denizden sağladığı anlaşılmaktadır.

Samsun limanına kayıtlı ve avcılık ruhsatı olan, 12 metreden küçük balıkçı tekneleri, genellikle mezigit, barbun, kalkan, izmarit, iskorpit, istavrit, tirsı, lüfer ve palamut avlamaktadır. Ayrıca belirli zamanlarda deniz salyangozu ve kum midyesi avcılığı yapılmaktadır.

Samsun bölgesinde avlanan balık türlerinin miktarı Tablo 2'de verilmiş olup, en yüksek değer hamsiye ait olduğu görülmektedir. Buna karşın, yıllara göre Samsun ilinin su ürünleri varlığı incelendiğinde, son yıllarda kültür balıkçılığında artış görülürken, denizlerden sağlanan ürünlerde önemli düzeyde azalmanın olduğu anlaşılmaktadır (Tablo 3). Bu durum üzerinde dip trol avcılığının Samsun körfezinde meydana getirdiği yoğun stresin yanında özellikle son yıllardaki küresel ısınmanın, göçmen balıkların habitatlarını olumsuz etkilemesinin önemli bir payı olduğu sanılmaktadır.

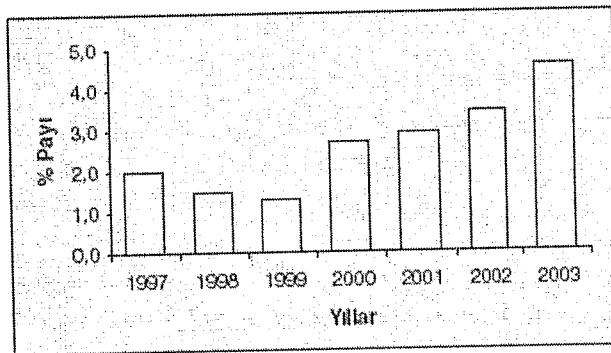
Tablo 2. Samsun ili su ürünleri üretim miktarı (Anonim, 2008)

Balıkçılık Çeşidi	Balık	Miktarı (ton)
Deniz Ürünleri	Hamsi	8497
	Mezigit	776
	Palamut	1038
	Diğer	2278
Kültür Balıkçılığı	Alabalık	766
	Aynalı Sazan	115
	Deniz Alabalığı	-
Tatlı Su Balıkçılığı	Sazan	88
	Kefal	17
	Akbalık	23
	Diğer	

Tablo 3. Yıllar itibariyle su ürünleri varlığının değişimi (ton/yıl) (Anonim, 2008)

Su Ürünleri Varlığı	Yıllar				
	2002	2003	2004	2005	2006
Deniz Ürünleri	21305	26751	28330	10415	1289
Kültür Balıkçılığı	241	126	210	378	766
Tatlı Su ürünleri	149	151	208	165	176
<b>Toplam</b>	<b>21695</b>	<b>27028</b>	<b>28748</b>	<b>10958</b>	<b>13531</b>

Samsun'un Türkiye su ürünleri üretimine %1.3-4.6 arasında bir katkısı bulunmaktadır. Bu duruma ilişkin değişim grafiği Şekil 2'de görülmektedir.



Şekil 2. Samsun'un Türkiye su ürünleri üretiminde yıllara göre katkısı (Samsun ve ark., 2008)

Tablo 4. Samsun'dan ihracat edilen su ürünleri, miktarı ve ihraç edilen ülkeler (Samsun ve ark., 2008).

Cinsi	Toplam (kg)	Ülkesi
Deniz Salyangozu Eti	172000	Kore
Deniz Salyangozu Eti	20000	Japonya
Deniz Salyangozu Eti	20.000	Çin
Deniz Salyangozu Eti	5000	Tayvan
Hamsi	19008	Avusturya
Hamsi	9852	A.B.D.
Hamsi	2886	Almanya
Palamut	5580 adet	Tayvan
Sardalya	5070	Almanya
Mezgit	4368	Almanya
Palamut	4053	Almanya

Şekil 3'ten, Samsun bölgesinin yıllara bağlı olarak ülke ekonomisine su ürünleri sektörü yoluyla katkısında artış eğiliminin olduğu anlaşılmaktadır. Tablo 4'te ise, Samsun'da avlanarak, işlendikten sonra ihraç edilen su ürünleri görülmektedir. Tablodan, özellikle deniz salyangozu eti ve hamsinin ihraç ürünleri içinde önemli yer tuttuğu anlaşılmaktadır.

## Sonuç ve Öneriler

Zengin bir su kaynaklarına sahip olan Türkiye'de Karadeniz Bölgesi ve Samsun ili balıkçılığının ekonomiye katkılarını görmezden gelmek mümkün değildir. Bölgede dip trolüyle avlanılan aşırı ve bilinçsiz avcılık yöntemi, sürdürülebilir balıkçılığın tehdit altında olduğunu göstermektedir. Samsun ilinde balıkçılık sektörüne ivme kazandırabilecek adımları aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür;

- Bölgede yaygın olarak yapılan dip trol avcılığının önlenerek, balık türlerinin yok edilmesinin önüne geçilmelidir.
- Son yıllarda yalnızca Samsun bölgesinde yapılan orta su trol avcılığının bölge dışındaki yörelerde de desteklenerek, Samsun körfezindeki av baskısı hafifletilmelidir.
- Orta su trollerinden hamsi ve istavrit gibi talep gören göçmen balıkların piyasaya arzında etkin şekilde yararlanılmalıdır.
- Bölgedeki balık unu fabrikalarının hammadde gereksiniminin çaça stoklarıyla karşılanma yoluna gidilmesiyle, iki yönlü kazanç elde edilebileceği düşünülmektedir.
- Önceki yıllarda dışsatımımızda önemli pay sağlayan kabuklu ve yumuşakça sektörünün bölgede yeniden teşvik edilerek uygun istihdam olanağı sağlanabilir.
- Özellikle Sinop Su Ürünleri Fakültesi'nin bölgede yaptığı araştırmalardan pratiğe aktarılabilir düzeyde olanlar yaşama geçirilmelidir.
- Bölgede kurulması muhtemel balık çiftliklerinin açık denizlere kaydırılması yönünde ısrarcı olunmalıdır.

Yaşanılabilir bir çevre ve sürdürülebilir balıkçılık sektörü için Samsun ili ve yöresindeki su kaynaklarının optimum düzeyde değerlendirilmesinin, yöre insanına olduğu kadar, ulusal ekonomimize de olumlu katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

# Kurban Kesim Organizasyonları

Süleyman GERMİŞ

Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, İzmir

## Giriş

Yılda bir kez 4 gün süreyle gerçekleştirilen Kurban organizasyonları, gerek dini gerekse toplumsal açıdan Türkiye de önemli bir yere sahiptir. Ancak, ülkemizde gerçekleştirilen kurban organizasyonlarının çevre ve halk sağlığı için uygun koşullarda yürütülmediği belirtilmektedir. Nitekim gerek görsel gerekse yazılı medyada her yıl kurban öncesi ve sonrası trajik komik görüntülere yer verilmekte, konu üzerinde yetkililerin dikkati çekilmektedir. Geçmişten günümüze bir karşılaştırma yapıldığında ise denetimsiz ve temiz olmayan ortamlarda gerçekleştirilen kurban kesimleri için belediye ve özel sektörün bazı düzenlemeler içine girdiği de göz ardı edilmemelidir. Buradan yola çıkılarak hazırlanan diploma tezinin amacı, İzmir'de yürütülen kurban organizasyonlarını incelemek konuyla ilgili farklı yaklaşımları tartışmaya sunmak, sorunların çözümüne yönelik somut önerilerde bulunmaktır.

Çalışmanın materyalini İzmir ili merkezinde şahıslar tarafından açılan kesim yerleri, Belediye ve özel sektör tarafından düzenlenen kurban pazarları ile kesim alanları oluşturmuştur. Bu kapsamda Kurban Bayramından 15 gün önce ve Kurban Bayramı sırasında 4 gün süreyle Buca, Çiğli, Bornova, Evka3, Karşıyaka ve Üçkuyularda kurulan hayvan pazarları, kesim yerleri ziyaret edilerek hayvan sahipleriyle görüşülmüş, yürütülen çalışmalar hakkında bilgi alınmış, hayvan satın almadan kurban kesimine kadar geçen süreçte karşılaşılan olumlu ya da olumsuz koşullar incelenmiş, fotoğrafları çekilmiştir.

# Gıda Egemenliği Açısından Türkiye Hayvancılığı

Mustafa KAYMAKÇI

Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, İzmir

## Özet

Hayvansal besinler, dengeli ve sağlıklı beslenme açısından, bitkisel besinlere göre kimi yapısal üstünlüklere sahiptir. Bu nedenle, anılan besinler için gıda egemenliği her ülkede öne çıkan konuların başında gelir. Türkiye'de 1980'li yıllardan sonra uygulanan yeni-liberal politikalar ile özellikle kırmızı et, süt, yapağı ve deri gibi ürünlerde hayvan sayısında da azalmalar nedeniyle, önemli düşüşler olmuştur. Bugünkü politikalar sürdürülürse, Türkiye'nin Avrupa Birliği-Gümrük Birliği ve Avrupa Birliği-Tam Üyelik seçeneklerinde 2015 yılında Avrupa Birliği'nden 2.6 milyar dolarlık kırmızı et ithalatı söz konusu olacak. Gıda egemenliği için, tarımın diğer kollarında olduğu üzere hayvansal üretim politikalarında da ulusal politikalar ağırlık vermek zorunluluğu vardır. Bu amaçla, ABD/AB egemenliğindeki Uluslararası Para Fonu ve Dünya Bankası tarafından Türkiye'ye benimsetilmeye çalışılan önermelerin tekrar gözden geçirilmesi şarttır.

## Giriş

Hayvansal üretim; doğa, canlı hayvan, araç-gereç, emek, teknik bilgi ve sermaye gibi üretim araçlarını kullanarak hayvansal ürün elde etmek şeklinde tanımlanabilir. İnsanlarımızın sağlıklı ve dengeli beslenmesi, kırsal kesimde kısa erim ve en az yatırımla istihdam yaratması, hayvancılığa bağlı sanayinin geliştirilmesi, aile ekonomisinin desteklenmesi, iç ve dış ticaret dengelerinin sağlanması ve tarımda verimliliğin artırılması gibi nedenlerle hayvansal üretim, Türkiye için yaşamsal bir öneme sahiptir.

Hayvansal üretimin temel çıktıları olan et, süt, yumurta, bal, arı sütü ve polen gibi besinler, sağlıklı ve dengeli beslenme açısından, bitkisel besinlere göre kimi yapısal üstünlükler gösterirler. Bunlar arasında; biyolojik değeri tam proteinleri içermeleri, proteinlerinin yararlanma oranlarının yüksek olmaları ve sindirilmelerinin daha kolay olması gibi özellikleri sayılabilir. Anılan nedenlerle dengeli ve sağlıklı beslenmenin sürdürülmesi için gıda egemenliği<sup>(1)</sup>, ülkeler açısından bir zorunluluk taşır.

Türkiye hayvancılığının günümüzde ciddi boyutlarda teknik ve ekonomik sorunları vardır. Bu sorunların çözümü için, Türkiye gerçeklerine uygun, iç dinamiklerden en yüksek düzeyde yararlanmayı öngören, uzun erimli, olası ölçüde en fazla kesimin mutabakatını sağlamış ulusal hayvancılık politikalarına gereksinim vardır.

Yazıda, ulusal hayvancılık politikalarına ilişkin teknik ve sosyo-ekonomik önlemlerin neler olabileceği tartışılmaya açılacaktır. Bununla birlikte, bir durum saptamasına gereksinme duyulmuştur. Bu nedenle önce, Türkiye tarımı ve hayvancılık politikalarının yakın bir tarihçesi ile hayvansal üretimin genel bir görünümü ve sorunları kısaca anlatılmıştır. Daha sonra ulusal hayvancılık politikalarının zorunluluğuna temel olmak üzere, Türkiye-Avrupa Birliği (AB) olası entegrasyonunun hayvansal üretim üzerine etkisi irdelenmiştir.

<sup>(1)</sup> Gıda egemenliği (Food sovereignty), bireylerin, toplulukların ve ülkelerin kendi gıdalarını (besinlerini) üretebilmeleri ve bu amaca yönelik olarak tarım politikalarını belirleyebilme hakları olduğunu tanımlayan bir terimdir. Görelilik olarak yeni bir kavramdır. Ülkelerin tarımlarını yıkıma götüren tarımsal ticaretin liberalleşmesine karşı bir tavır olarak ortaya çıkmıştır. Gıda egemenliği, ulusal gıda pazarlarının, adil olmayan dış ticaretten korunması, çiftçilerin toprak ve kredi gibi kaynaklara sahip olmasını geliştirmesi ile genetik, toprak ve su kaynakları üzerindeki haklarını, tekeli şirketlere karşı korunarak sağlanabilir (Tolios, 2005; Anon., 2007a). Gıda güvenliği ise birey, toplum ve ülkelerin sağlıklı ve dengeli beslenmesi açısından yeterli besin maddelerine sahip olması olarak tanımlanabilir. Ancak gıda güvenliği için iç kaynaklar kadar dış kaynaklar da yararlanabilir. Gıda güvenilirliği ise gıdaların insanlarda hastalığa neden olmayacak bir yapısal özelliğe sahip olmasıdır. Kimi yayınlarda gıda güvenliği ile gıda güvenilirliği terimleri karışıklığı vardır.

## Türkiye Tarımı ve Hayvancılık Politikalarının Yakın Tarihçesi

Türkiye tarımı, ekonominin bütününde olduğu üzere, 1980'li yılların başından itibaren, Uluslararası Para Fonu (UPF), Dünya Bankası (DB) ve Dünya Ticaret Örgütü (DTÖ) gibi uluslararası ekonomik kuruluşların, Amerika Birleşik Devletleri (ABD) ve AB yönlendiriciliğinde, egemenliği altına sokulmaya başlandı. Bunun başat nedeni, Batı ülkelerinde ekonomik büyümenin iç ve dış pazarların daralması ile sanayileşmiş ülkeler arasında rekabetin kızışması gibi nedenlerle, bir duraksama hatta gerileme evresi içine girmesi, bir başka deyişle uluslararası sermayede krizler yaşanmaya başlanmasıydı.

Bu ülkeler krizden çıkış için, çevre ülkelerin ulusal ekonomilerini daha yüksek düzeyde merkezin kullanımına açmayı düzenleyen yeni-liberal politikaları devreye soktular. Yeni-liberal politikalara, iktidar ve egemenlik yapısının anlaşılmasını saklayan ve örten bir ideolojik terim üretildi, "Küreselleşme"<sup>(2)</sup> denildi.

Bu bağlamda, küreselleşmenin patronları olan ABD/AB de bitkisel ve hayvansal üretim fazlalıkları ile tarımsal sanayi girdilerine (gübre, ilaç, gıda girdileri, tohumluk ve damızlık hayvan gibi) pazar bulunması ve pazarın hacminin genişletilmesi ön zorunluluk olarak ortaya çıktı. Bunun için Türkiye gibi ülkelerde yurt içi üretimin geriletilmesi gereği vardı (Kaymakçı, 2006a).

Türkiye'de tarımda ve özellikle hayvansal üretimde yeni-liberal politikalar ile (Kaymakçı ve ark. 2006);

1. 1980'li yıllarda iç pazarda geçici olarak yükselen hayvansal ürün fiyatlarını düşürmek ve terbiye etmek amacıyla, özellikle AB'den süt, peynir ve kırmızı et gibi hayvansal ürün dışalmaları oldu.
2. Bu bağlamda, bu stoklara neden olan sığırların elden çıkarılması amacıyla, Türkiye, ABD/AB tarafından gebe düve dışalımına yönlendirildi. Bununla birlikte dışalım yapılan düvelere, teknik ve ekonomik altyapı sağlanamadı. Neredeyse yarısı kasaba gitti ya da öldü. Bu şekilde ABD/AB'nin elindeki ürün ve sığır stokunun eritilmesine hizmet edilmiş oldu.
3. Ülke hayvancılığı denilince, ağırlıklı olarak sığır anlaşıldı ya da benimsetildi. Bu bağlamda, sığırdaki kimi önemli gelişmeler de elde edildi. Bugün özellikle Ege ve Marmara'da sorunlarıyla birlikte entansif süt sığırcılığı belirgin bir durum aldı. Sığırdaki verimlilik görece olarak arttı. Bununla birlikte koyun ve keçi yetiştiriciliği büyük ölçüde ihmal edildi. Bu türlerin varlığında ciddi azalmalar oldu.
4. Tarımın diğer kollarında olduğu üzere, hayvansal üretime girdi sağlayan ve fiyat düzenleyen KİT'ler özelleştirildi. Özelleştirmelerde, kooperatif örgütlenmelere hiç şans verilmedi. Diğer yandan aslında yetersiz olan hayvancılık desteklemeleri de azaldı. Bu durumun sonucu olarak üretici gelirleri geriledi. Tarımsal işletmelerin ve hayvan varlığının büyük bir çoğunluğunu oluşturan küçük ve orta ölçekli işletmeler erime sürecine girdi. Bu durumdan tüketici de olumsuz olarak etkilendi.

## Hayvansal Üretimin Genel Görünümü ve Sorunları

### Hayvan Varlığı

Türkiye'de, son yıllarda hayvan sayısında önemli azalmalar olmuştur. FAO verilerine göre 1990 yılı temel alındığında 2006 yılına göre sırasıyla sığırdaki %10.7, koyunda %39.0, keçide %44.4 ve mandada %76.5'lik bir düşüş gözlemlenmektedir (Anon., 2006; TÜİK, 2008). Türkiye'de nüfus artışı<sup>(3)</sup> (15 yıllık süreçte nüfus artışı %28.2'dir) dikkate alınarak birim insan

<sup>(2)</sup> Küreselleşme, Batı (merkez ya da kuzey) ülkelerinde üretilen sosyo-ekonomik politikalara verilen genel bir terimdir. Bu politikalar, çevre ülkelerine farklı yaptırımlarla kabul ettirmeye çalışılmaktadır. Çevre ülkeleri için burada bir edilgenlik vardır. Bu nedenle uygun terimin, küreselleşme değil, küreselle(tir)me olması gerektiği kanısındayım. Diğer yandan, uluslararası sermaye akışını denetleyen ve bankaların büyük bir kısmının sahibi ve yöneticileri ABD/AB olduğundan küreselleş(tir)meden daha çok emperyalizmden söz etmek daha doğru. Küreselleş(tir)me, dünyada gerçek iktidar ve egemenlik yapısının anlaşılmasını zorlaştıran, saklayan ve örten bir ideolojik kavramdır (Kaymakçı, 2006b).

<sup>(3)</sup> Türkiye nüfusu 1990 yılında 56.203.000, 2005 yılında 72.065.000, Dünya nüfusu 1990 yılında 5.7 milyar, 2005 yılında 6.4 milyar civarındadır. 2006 yılı için de aynı nüfus değerleri alınmıştır (Anon., 2006; TÜİK, 2008).

başına hayvan sayısındaki değişim irdelendiğinde ise görece azalma sırasıyla sığırdaki %30.5, koyunda %52.6, keçide %56.7 ve manda da %81.7'dir.

Dünya hayvan varlığının yıllarla göre değişimi nüfus artışı dikkate alınmaksızın irdelendiğinde ise, koyunda gözlemlenen %8.9'luk azalmanın dışında bütün hayvan türlerinde artışın olduğu görülmektedir. Dünyada nüfus sayısı dikkate alınarak birim insan başına hayvan sayısındaki değişim irdelendiğinde; sığırdaki %4.4, koyunda %18.9'luk bir azalma, buna karşılık keçide %27.95 ve manda da %6.5'luk bir artış vardır.

Tablo 1. de Türkiye ve dünyada hayvan varlığının yıllara göre değişimi verilmiştir.

Tablo 1. Türkiye ve dünyada hayvan varlığının yıllara göre değişimi (Anon., 2006; FAOSTAT, 2008; TÜİK, 2008)

Hayvan Türleri	Türkiye*				Dünya**			
	Yıllar		Değişim		Yıllar		Değişim	
	1990	2006	Miktar (%)	Nüfus başına (%)	1990	2006	Miktar (%)	Nüfus başına (%)
Sığır	12173	10871	-10.7	-30.5	1298	1383	+6.6	-4.4
Koyun	43647	26614	-39.0	-52.6	1209	1101	-8.9	-18.9
Keçi	11942	6643	-44.4	-56.7	587	837	+42.6	+27.9
Manda	429	101	-76.5	-81.7	148	177	+19.6	+6.5

\*Türkiye (bin baş)

\*\*Dünya (milyon baş)

## Kırmızı Et Üretimi ve Tüketimi

Türkiye'de hayvan sayısındaki düşüşe bağlı olarak kırmızı et üretiminde azalma olduğu görülmektedir. FAO verilerine göre 1990 yılı temel alındığında 2006 yılına göre sırasıyla sığırdaki %5.5, koyunda %73.1, keçide %78.6, mandada %84.5'lik bir düşüş vardır (Anon., 2006; TÜİK, 2008). Toplam miktarda ise azalma %40.9 dolayındadır. Nüfus artışı dikkate alınarak, birim insan başına kırmızı et üretiminde değişim irdelendiğinde ise görece azalma, sığırdaki %26.5, koyunda %79.1, keçide %83.3 ve mandada %87.9'dur. Nüfus başına toplam kırmızı et üretiminde azalma %40.91'dir.

Dünya kırmızı et üretiminde miktar olarak bir artış söz konusudur. Bu oranlar sırasıyla, sığırdaki, koyunda, keçide, mandada ve toplamda; %14.4, %23.0, %86.5, %40.4 ve %19.1'dir. Nüfus artışı dikkate alındığında artış oranları daha düşük kalmıştır. Tablo 2. de Türkiye ve dünyada kırmızı et üretiminin yıllara göre değişimi özetlenmiştir.

Tablo 2. Türkiye ve dünyada kırmızı et üretiminin yıllara göre değişimi (Anon., 2006; FAOSTAT, 2008; TÜİK, 2008)

Hayvan Türleri	Türkiye*				Dünya**			
	Yıllar		Değişim		Yıllar		Değişim	
	1990	2006	Miktar (%)	Nüfus başına (%)	1990	2006	Miktar (%)	Nüfus başına (%)
Sığır	360704	340705	-5.5	-26.5	53363	61033	14.4	+1.9
Koyun	304000	81889	-73.1	-79.1	7017	8632	23.0	+9.5
Keçi	66000	14133	-78.6	-83.3	2651	4945	86.5	+66.1
Manda	11445	1774	-84.5	-87.9	2267	3182	40.4	+25.0
<b>Toplam</b>	<b>742149</b>	<b>438511</b>	<b>-40.91</b>	<b>-54.0</b>	<b>65298</b>	<b>77792</b>	<b>19.1</b>	<b>+6.1</b>

\*Türkiye (ton)

\*\*Dünya (bin ton)

Türkiye kırmızı et üretimi ile dünyada kırmızı et üretimi artış hızı karşılaştırılmalı olarak ele alındığında Türkiye'de azalma, dünyada ise bir artış gözlemlenmektedir. Nüfus başına et üretimi açısından aradaki farklılık, %60 dolayındadır. Üstelik dünya kırmızı et üretimine domuz eti eklenmemiştir. Domuz eti üretimi de hesaba katılırsa, aradaki fark daha da büyük olacaktır.

Türkiye'nin 1990 yılında 12.6 kg olan kişi başına kırmızı et tüketimi, 2006 yılında 7.4 kg'a düşmüştür (Anon., 2007b; TÜİK, 2008). Küçükbaş et tüketiminde gözlemlenen azalma, büyükbaşta göre daha fazla

olmuştur. AB ve ABD ile kırmızı et tüketimi açısından bir karşılaştırma yapıldığında ise bunların Türkiye'ye göre 1.5 ile 4 katı arasında değişen oranlarda daha fazla et tükettiği gözlemlenmektedir (Anon., 2007b).

### Süt Üretimi

Türkiye süt üretimi 2006 yılı verileri dikkate alındığında, 1990 yılına göre miktar olarak sığırdan %36.5'lik bir artış vardır (Anon., 2006; TÜİK, 2008). Buna karşılık sırasıyla koyun, keçi ve mandada %30.6, %24.9 ve %79.3'lük bir azalma görülür. Bununla birlikte toplam süt üretiminde sığırın aldığı pay, 2006 yılında %90'lara çıkmıştır.

Diğer yandan hayvan sayısında azalmaya karşılık toplam süt miktarında artışın bir nedeni de, TÜİK (Türkiye İstatistik Kurumu)'nun 1984 yılından beri kullandığı katsayıyı 2001 yılı Tarım Sayımı sonuçlarına göre değiştirmesi ve bunu 2003 yılı üretimine yansıtmasıdır. Aslında 1990–2005 yılları arasındaki 15 yıllık süreçte sağılan hayvan sayısında %53.5'lük bir azalma olmuştur (Anon., 2007b).

Nüfus başına süt üretim artışı dikkate alındığında ise, yukarıda anılan düzeltmeye karşılık, sığırdan %6'lık bir artış, toplam sütte %3.4'lük, koyun, keçi ve mandada ise sırasıyla %46.0, %41.5 ve %83.9'lük bir azalma söz konusudur.

Tablo 3. Türkiye ve dünyada süt üretimi değişimi (Anon., 2006; FAOSTAT, 2008; TÜİK, 2008)

Hayvan Türleri	Türkiye*				Dünya**			
	Yıllar		Değişim		Yıllar		Değişim	
	1990	2006	Miktar (%)	Nüfus başına (%)	1990	2006	Miktar (%)	Nüfus başına (%)
Sığır	7961	10867	36.5	+6	479156	549692	14.7	2.2
Koyun	1145	795	-30.57	-46.0	7984	8723	9.3	-2.7
Keçi	338	254	-24.9	-41.5	9959	13800	38.6	23.4
Manda	174	36	-79.3	-83.9	44076	80093	81.7	61.8
<b>Toplam</b>	<b>9618</b>	<b>11952</b>	<b>24.3</b>	<b>-3.4</b>	<b>541175</b>	<b>653789</b>	<b>20.8</b>	<b>7.6</b>

\*Türkiye ( ton)

\*\*Dünya (bin ton)

Dünyada süt üretiminde, bütün türler temelinde son 16 yıllık sonuç içinde artış olmuştur. Anılan artışlar sığır, koyun, keçi ve mandada sırasıyla %14.7, %9.3, %38.6 ve %81.7'dir. Nüfus başına değişimde ise koyunda %2.7'lik bir azalma, sığır, keçi ve mandada %2.2, %23.4 ve %61.8'lik bir artış gözlemlenmektedir.

Türkiye'de kişi başına yıllık süt eşdeğeri tüketiminin 1990 yılında 146 kg/kişi iken, 2006 yılında 141 kg/kişi'ye düştüğü görülmektedir (Anon., 2007b; TÜİK, 2008). Dünyada süt tüketimine bakıldığında ise süt tüketiminin, Türkiye'ye göre düşüş göstermediği, ya sabit kaldığı ya da yükseldiği gözlemlenmektedir. Örneğin, yıllık kişi başına süt tüketimi, ABD'de Türkiye'nin 2 katı Almanya'nın ise 2.3 katı daha fazladır (Anon., 2007b).

### Tavuk Eti ve Yumurta Üretimi

Türkiye'de gerek tavuk eti, gerekse yumurta üretiminde, kırmızı et ve süt üretiminin aksine, son 16 yılda önemli artışlar gözlemlenmektedir. Bu artış miktar olarak tavuk etinde %126.3, yumurtada %67.5'dir. Nüfus başına ise yine tavuk etinde artış %75.5 ve yumurtada %29.8 düzeyindedir.

Tablo 4. Türkiye'de tavuk eti ve yumurta üretimi (Anon., 2007b; TÜİK, 2008)

	Yıllar*		Değişim	
	1990	2006	Miktar (%)	Nüfus başına (%)
<b>Tavuk Eti</b>	402	910	126.3	75.5
<b>Yumurta</b>	385	645	67.5	29.8

\*Tavuk eti ve yumurta üretimi (bin ton/yıl)



## Hayvan Başına Verimlilik

### Sığır

Türkiye sığır varlığında, 1990 yılından 2006 yılına kadar olan süreçte, kültür ırklarının oranının hızlı bir şekilde arttığı gözlemlenmektedir. Buna göre 2006 yılında kültür, melez ve yerli ırkların oranı sırasıyla %25.5, %43.2 ve %31.3'dür (TÜİK; 2008). Genotiplere göre ortalama süt verimleri kültür, melez ve yerli ırklarda sırasıyla 3885 kg, 2706 kg ve 1316 kg'dır. Türkiye ortalaması ise 2508 kg'dır (Uzmay ve Kaya, 2007).

Sığırlarda inek başına süt verim artışının nedenleri arasında 1970 ve 1980'li yıllarda yoğun bir şekilde kültür ırkları dışalımının yapılması ve desteklemelerin ağırlıklı olarak sığır türüne verilmesi söylenebilir. Sığır dışalımları AB ve ABD gibi ülkelerin stoklarının eritilmesine de hizmet etmiştir. Bu bağlamda uygulanan politikalar ise doğrudan ve dolaylı olarak dış dinamiklerce belirlenmiştir.

### Koyun

Türkiye koyun varlığının büyük bir çoğunluğunu %97 oranında yerli ırklar oluşturmaktadır. Koyunda hayvan başına karkas ağırlığı ve süt üretimi sırasıyla 18 kg ve 50 kg civarındadır. Cumhuriyetin kuruluşuyla birlikte, yünlü dokuma sanayinin gereksinmelerini karşılamak için merinoslaştırma çalışmalarına önem verildiği, daha sonradan süt ve et verim yönlü çalışmaların yapıldığı söylenebilir. Ancak bu çalışmalar yaygınlaştırılamamıştır. Son yirmibeş yılda koyunculuk en ihmal edilen bir üretim etkinliği olmuştur. Burada özellikle kentleşmenin hızlanmasıyla yeni tüketim ölçütlerinin devreye girmesiyle kitlelerin koyun eti tüketiminden uzaklaşması da telkin edilmiştir. Başka diğer etmenlerin de eklenmesiyle koyun sayısında hızlı bir düşüş olmuştur. Ancak koyun sayısında hızlı düşmenin yanında verimlilikte yeterli artış olmaması toplam kırmızı et açığını büyütüştür. Son dönemlerde bu açığın kapatılmasında yeniden koyunculuğa önem verilmesi görüşü tartışılmaya başlanmıştır (Kaymakçı ve ark., 2005).

### Keçi

Türkiye'de keçi varlığının ağırlığını kıl keçisi oluşturur. Keçi başına karkas ağırlığı ve süt verimi sırasıyla 15-16 kg ve 70 kg civarındadır. Son yıllarda özellikle Batı Anadolu kıyı şeridinde Saanen ve melezi süt keçiciliğinde önemli gelişmeler olmasına karşılık yeterli yaygınlık kazanamamıştır. Ankara keçisi yok olmak üzeredir. Keçilerin ıslahı konusunda Tarım ve Köyişleri Bakanlığı (TKB) devrede yoktur. Keçi yetiştiricileri sahipsizdir. Sayıda hızla düşüş ve koyunda olduğu üzere verimlilikte yeterli düzeyde artışın olmaması da keçinin toplam kırmızı et üretimine katkısını olumsuz etkilemiştir (Kaymakçı ve ark., 2005).

### Tavuk

Tavuk yetiştiriciliğinde üretim işletmelerinde çağdaş ölçüler egemendir ve bu durum tavuk eti ve yumurta üretiminde önemli artışlara neden olmuştur. Bununla birlikte damızlık materyal ve diğer üretim girdileri açısından dışa tam bir bağımlılık vardır. Dışa bağımlılığı azaltmaya yönelik çalışmalar ise çok sınırlı ölçüdedir.

### Kredi ve Desteklemeler

Türkiye'de tarıma sağlanan kredi ve desteklemelerin AB ile karşılaştırılmayacak kadar düşük olduğu gözlemlenmektedir<sup>(4)</sup>. Bu bağlamda, desteklemelerde hayvancılığın payı ise bitkisel üretime göre daha azdır<sup>(5)</sup>.

Kredi ve desteklemelerde en önemli sorunlar şöyle sıralanabilir (Kaymakçı, 2006b; Anon., 2007b);

1. Kredilenmede istikrar yoktur. Kredi faiz oranları son yıllarda düşmesine kaşın, AB'ye göre oldukça yüksektir.

<sup>(4)</sup> 2000-2003 döneminde fiyat desteklemelerinin dışında, ton başına; sığır sütüne AB'de 1963.25 dolar, Türkiye'de 4.75 dolar, sığır etine AB'de 1182.25 dolar, Türkiye'de 60.75 dolar doğrudan ödeme yapılmaktaydı (Kaymakçı ve ark., 2006; Saçlı, 2007). AB ile Türkiye arasındaki farklılık, 2005, 2006 ve 2007'de çıkarılan karamamelerle giderilmeye çalışılmıştır. Bununla birlikte, bu desteklemelerin küçük ve orta ölçekli işletmelerin ne ölçüde işine yaradığı tartışılmalıdır.

<sup>(5)</sup> Türkiye'de hayvancılığa verilen destekler, 2000'li yıllara değin neredeyse yok gibidir. 2005 yılından sonra destekler artmakla birlikte, toplam tarımsal destekler içinde hayvancılığın payı henüz yüzde 12 dolayındadır (TKB; 2007). Hayvansal ürün destekleri içinde, gıda güvenliği, kalite ve hijyen, hayvan hastalıklarıyla savaşım gibi dış ticareti ve yurtiçi sağlıklı süt üretimini destekleyici kalemler ise oldukça önemsizdir.

1. Türkiye'de iç pazara müdahale edebilecek bir mekanizma olmadığı gibi devletin bir pazar desteği de yoktur. Bu durum serbest piyasada kimi zamanlarda fiyatların düşmesine neden olmakta, fiyatlarda yaşanan istikrarsızlık üreticileri zor durumda bırakmaktadır. Fiyat belirsizliği aynı zamanda işletme ölçeklerinin büyütülmesine de engel olmaktadır.
2. Desteklemeler, salt alt yapıyı iyileştirmeye ve üretimi artırmaya yönelik destekleme araçlarını içermektedir. Bu bağlamda desteklemelerin, işletmelerin yapısal özellikleri dikkate alınmaksızın, ağırlıklı olarak büyük işletmelere aktarıldığı, işletmelerin büyük çoğunluğunu oluşturan küçük ve orta ölçekli işletmelerin desteklemelerden yeterince ya da hiç yararlanamadıkları söylenebilir.
3. Destekleme kalemlerinin ne ölçüde üretimi olumlu olarak etkilediği ve öncelik kalemlerinin ne olması gerektiği konusunda da belirsizlik vardır. Örneğin, yem bitkilerine sağlanan desteğin süt ve et verimi üzerine etkilerine ait bilgiler ya da değerlendirmeler yoktur.
4. Destekler zamanında ödenmemektedir. Zamanında ödenmeyen desteğin, destek olmadığı sorgulanmaya açıktır.
5. Sonuç olarak Türkiye'de yapılan hayvancılık desteklemelerinin, yetersiz ve Türkiye'nin yapısal özelliklerine uygun olmadığı, etkilerinin ölçülemediği ve daha da önemlisi iç pazarı yönlendirme işlevini yerine getirmediği söylenebilir.

## Örgütlenme

Türkiye'de hayvan yetiştiricilerinin teknik ve ekonomik örgütlenmesi henüz sınırlı düzeydedir.

Teknik örgütlenmede; ıslah amaçlı birliklerin kimileri kuruluş, kimileri de gelişme aşamasındadır. Bunlardan damızlık sığır yetiştiricileri birlikleri, Türkiye genelinde örgütlenmiş, üstün verimli hayvanların yetiştirilmesi amacıyla ıslah çalışmalarına başlamıştır. Koyun-keçi yetiştiricileri birlikleri ise kuruluş aşamasını henüz tamamlayamamıştır.

Ekonomik örgütlenmede, üreticilerin piyasayı denetimindeki rolleri ve payları en alt düzeydedir. Örneğin, Türkiye'de pazarlanabilen süt içinde kooperatiflerin payı %3-4 dolayındadır<sup>(6)</sup>. Çoğu ise süt toplama işini üstlenmiştir. Süt ve etin işlenmesinde ise kooperatiflerin payı yoktur. Egemen anlayış, yetiştiricilerin salt üretimde kalması doğrultusundadır.

Yetiştirici birlikleri ve tarımsal amaçlı kooperatiflerin dışında, 2004 yılından sonra tarımsal üretici birlikleri kurulmuştur. Bunlar, örneğin süt gibi ürün ve ürün grubunda da etkinlik göstermeye başlamışlardır.

Bununla birlikte, anılan yetiştirici birlikleri, üretici birlikleri ve kooperatiflerle ilgili kanun ve yönetmeliklerde çalışma alanları bakımından önemli benzerlikler, hatta çatışmalar gözlemlenmektedir. Bu durumda kurumların işlevleri bilerek ya da bilmeden karıştırılmış, sonuç olarak güçler parçalanmıştır.

## Pazarlama ve Fiyatlar

Türkiye'de, hayvancılık KİT'leri özelleştirildiği, ekonomik örgütlenmenin yetersizliği ve üretici serbest piyasa mekanizmasının insafına terk edildiği için, fiyatlar giderek tekel konumuna gelmiş firmalar tarafından belirlenmektedir. Bu tekeller arasına, son yıllarda yabancı tekeller de girmiştir.

Çiğ süt fabrikaları / yem fiyatları arasındaki ölçüt dikkate alınarak bir değerlendirme yapıldığında, üretici fiyatlarının giderek düştüğü gözlemlenmektedir. 2006 yılında Türkiye'de süt üreticileri, 1 kg süt satarak 1kg yem alabilirken, ABD'li üretici 2.53-3.39 kg yem alabilmektedir. Anılan ölçüt, 1990 yılına göre de giderek üretici aleyhine gelişmiştir. 2008 yılında bunun daha da kötüleşeceği beklenmelidir. Diğer yandan perakende-üretici, perakende-toptancı süt fiyat farkları da giderek artmaktadır. 2006 yılına göre bir değerlendirme

<sup>6)</sup> Türkiye'de kooperatiflerin güçsüzlüğüne karşılık, günümüzde AB ülkelerinde 40 binin üzerinde kooperatif vardır, ortak sayısı 15 milyon dolayındadır. 260 milyar Avro'luk ciroya sahip olan kooperatifler, tarım girdileri piyasasının yüzde 50'sinin, pazarlama ve işletmesinin yüzde 60'ın üzerindeki paya sahiptirler. Sütteki payları ise daha yüksektir. Örneğin, Danimarka'da yüzde 95, Avusturya'da yüzde 94, Hollanda'da yüzde 82, Almanya'da yüzde 70, İngiltere'de yüzde 55, Fransa'da yüzde 49'dur (Cogeca, 2007).

yapıldığında; tüketicinin 1 kg süt için ödediği paranın ancak %26.8'i üreticiye aktarılmaktadır. Bir başka deyişle, pazarlama kanalında yer alan toptancı ve sanayiciye kalan pay %73.2 olmuştur (Anon., 2007b).

Türkiye'de et fiyatlarında maliyetin etkileyen en önemli girdi, hayvan alım fiyatları dikkate alınmazsa, yemdir. Bu bağlamda yem fiyatlarındaki artış, üretici ile tüketici arasındaki pazarlama kanalının uzun olması gibi etmenler, üretimi olumsuz etkilemekte, aynı zamanda tüketici fiyatlarını da artırmaktadır.

Türkiye üretici / toptancı / perakende fiyat farkları, 2000-2005 yılları dikkate alınarak incelendiğinde, şu söylenebilir; 2000 yılında perakende-üretici fiyat farkı 1.47 YTL/kg olmasına karşılık, bu fark 2005 yılında 4.47 YTL/kg olmuştur. Buna göre, 2005 yılında pazarlama kanalında yer alanlar, perakende fiyat farklarının %63.3'üne el koymuş, üreticiye düşen pay ise %36.7 olmuştur (Anon., 2007b).

## **Hayvansal Üretimde Araştırma-Geliştirme ve Yayım**

Türkiye'de hayvansal üretime yönelik araştırma-geliştirme (Ar-Ge) çalışmalarında, kaynak azlığının yanında, en önemli sorun; üniversiteler, TKB'na bağlı araştırma kurumları ile yetiştirici örgütleri arasında eşgüdümün ve planlamanın olmamasıdır. Bu durum Ar-Ge etkinlikleri sonucu oluşturulan yeni materyal, üretim teknikleri ve yeniliklerinin sınırlı oluşuna neden olduğu gibi, Ar-Ge etkinliklerinin, yetiştiricilerin ya da sektörün gereksinmelerinin tam olarak karşılayamamasını da ortaya çıkarmıştır (Kaymakçı, 2007b). Özetle yetiştiricilerin ve / ya da örgütlerinin Ar-Ge kurumlarıyla ilişkilerinin zayıf olması, iki olumsuz sonucu ortaya çıkarmıştır. Bunlardan birincisi, araştırmacıların çokuluslu tekeli şirketlerin taleplerine uygun çalışmalara yönelmeye başlamasıdır. Bu yaklaşım, Avrupa Çerçeve Programlarına katılım isteği ile de hız kazanmıştır. İkincisi de sahada var olan damızlık materyal ve bilgi gereksinmesi, Türk araştırmacı ve yayıncıları tarafından değil, çokuluslu tekeli şirketlerin uzmanları ve teknik elemanlarınca giderilmeye başlanmıştır. Bir başka deyişle, damızlık materyal, bilgi üretimi ve aktarımı (yayım), araç-gereç gibi girdiler de Batı'nın tekeline girmek üzeredir.

## **Hayvansal Üretimdeki Sorunlara Genel Bir Bakış**

1. Hayvan sayıları uygulanan yeni-liberal politikalar sonucunda sürekli düşmektedir. Birim hayvan başına verimlilik sığırın dışında artmadığı için süt ve kırmızı et üretiminde önemli azalmalar olmuştur.
2. Büyükbaş ve küçükbaşların beslenmesinde kaba yem açığı vardır. Karma yem fiyatları da ham madde yetersizliği nedeniyle de sürekli artış göstermektedir.
3. Hayvan ve hayvansal ürünlerde kayıt sistemi yetersizdir.
4. Hayvan hastalıkları denetim altına alınamamıştır. Hayvan, et ve süt gibi ürünlerin kaçak girişi de denetimi zorlaştırmaktadır.
5. Üretici ve tüketici arasında pazarlama kanalı oldukça uzundur. Bu durum üretimi olumsuz olarak etkilediği gibi, tüketici fiyatlarını artırmaktadır.
6. Hayvansal ürünlerde fiyat istikrarını ve üretimde sürekliliği sağlayacak devlet müdahalesi yoktur.
7. Hayvancılığa yapılan desteklemelerden, üreticilerin büyük bir çoğunluğunu oluşturan küçük ve orta ölçekli işletmelerin yararlanması sınırlı ölçüde kalmıştır.
8. Bütün bunların sonucu olarak Türkiye'de gıda egemenliği başta olmak üzere, gıda güvenliği ve güvenilirliği ciddi düzeylerde tehdit altındadır.

## **Türkiye-Avrupa Birliği Olası Entegrasyonu'nun Hayvansal Üretime Etkileri**

Türkiye ile AB arasında yürütülmekte olan tarım müzakereleri kapsamında, birçok belirsizlik vardır. Bu belirsizlik ortamından en fazla etkilenmekte olan sektörlerin başında, tarım ve onun alt üretim dalı hayvansal üretim gelmektedir. Bu belirsizlik ortamında hayvansal üretimin geleceği konusunda, senaryo çalışmalarına gereksinim vardır.

Ziraat Mühendisleri Odası tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, Çakmak ve Eruygur, 2007 tarafından hazırlanan bir rapordan yararlanılarak, 2015 yılına göre üç senaryo ele alınmıştır (Günaydın, 2007). Birinci senaryo; AB-DİŞİ'lidir. Buna göre değişik nedenlerle Türkiye AB üyesi olmayacak ya da olamayacaktır. İkinci senaryo; AB-Gümrük Birliği seçeneğidir. Bu duruma göre Türkiye AB'ye üye olmamakla birlikte, Gümrük Birliği'nin etkilerinin genişletildiği bir ilişkide olabilir. Üçüncü senaryo ise; AB-

ÜYE'lidir. Üyeliğin söz konusu olduğu durumda, AB Ortak Tarım Politikası müktesebatının getirdiği bütün yükümlülüklerini paylaşacaktır.

Her üç senaryo için elde edilen sonuçlar şöyle özetlenebilir;

1. Hayvansal üretim, temel dönem olarak ele alınan 2004 yılına göre 2015 yılında kanatlı ürünleri dışında artacaktır. Bununla birlikte üretimdeki artış, en yüksek düzeyde AB-DİŞİ seçeneğinde gerçekleştirilirken, AB'ye yakınlaştıkça üretimde giderek azalma olacaktır.
2. AB-DİŞİ seçeneğinde hayvansal üretim, AB-GB ve AB-ÜYE'lik senaryolarına göre miktar olarak yüzde 4, değer olarak yüzde 24 daha fazla bulunmuştur.
3. Hayvansal tüketim ise miktar ve değer olarak her üç seçenekte de artmaktadır.
4. Fiyat indeksi ölçü alındığında ürün fiyatları AB-GB ve AB-ÜYE'lik senaryolarında, AB-DİŞİ senaryoya göre daha düşük olmaktadır. Bu düşüş, yüzde 21.2 düzeyindedir.
5. Hayvansal ürün dışalımını, AB-DİŞİ senaryoda 346 milyon dolar olmasına karşılık, AB-GB ve AB-ÜYE'lik senaryolarında bu değer 2.8 milyar dolara ulaşmaktadır. Bu dışalımın 2.6 milyar doları AB'den olacaktır. Dışalımda en yüksek payı, 2 milyon dolarla kırmızı et almaktadır. Dışalım artışı yüzde 700'ün üzerindedir.
6. Dışsatım açısından ise tek üstünlük, kanatlı hayvan sektörüne ait olacaktır.

Özetle, AB-GB ya da AB-ÜYE senaryoları geçerli olduğu takdirde, kanatlı ürünleri dışında Türkiye'nin, hayvancılık sektörünün içinde bulunduğu ortam değiştirilemeyeceği için AB karşısında bir rekabet gücü olmayacaktır. Türkiye, açık (net) bir dışalımçı ülke olacaktır. Bir başka deyişle, gıda egemenliğini tamamen yitirecektir.

## Hayvansal Üretimin Geliştirilmesi Üzerine Teknik ve Ekonomik Öneriler

Hayvansal üretimin geliştirilmesi üzerine teknik ve ekonomik önerilerin temeli, yukarıda belirtilen senaryolar ışığında AB-DİŞİ senaryo dikkate alınarak şekillendirilmiştir.

## Hayvansal Üretimin Geliştirilmesi Üzerine Teknik Öneriler

### Genetik İslah

Hayvansal üretimin artırılmasına yönelik önlemlerin ağırlığını, genetik ıslah etkinlikleri oluşturur. Burada, damızlık genetik materyalin yurt içi kaynaklarla üretilmesi konusu temel alınmalıdır. Bu amaçla, yetiştirici birlikleri, üniversiteler, TKB ve diğer ilgililer arasında sağlıklı işleyen bir eşgüdüm ve planlamaya gereksinme vardır (Kaymakçı ve ark., 2006).

### Sığırda

Sığırda genetik ıslahta başlıca önermeler şunlar olabilir (Akman, 2007; Kaymakçı, 2007c);

1. Nitelikli damızlık materyal yurt içi olanaklarla karşılanmalıdır. Türkiye'de var olan kültür ırkı ve melez ırklar, gereksinmeyi karşılayacak nicelik ve niteliktedir.
2. Büyük işletmeler için AB/ABD'den yeniden başlatılması düşünülen, daha doğrusu bugünlerde başlatılma aşamasında olan gebe düve dışalımına kesinlikle karşı çıkılmalıdır. Gebe düve dışalımının yoğunlaşması, Türkiye'yi deli dana hastalığı (BSE)'na açık bir ülke durumuna sokacaktır. TKB, bu konudaki tutumunu gözden geçirmelidir<sup>(7)</sup>. Diğer yandan dışalım, iç piyasayı özellikle yetiştiriciler açısından olumsuz olarak etkileyecektir.

<sup>(7)</sup> Tarım ve Köyişleri Bakanı M. Mehdi Eker, kurulan ve kurulmakta olan dev sığırcılık işletmelerinin taleplerini gerekçe göstererek ABD/AB'den yeniden sığır dışalımının yollarının aranmakta olduğunu, 2007 başlarında İstanbul'da gerçekleştirilen bir toplantıda ifade etmişti (Eker, 2007). İzmir'de yayınlanan 12 Ekim 2007 tarihli Üretici Gazetesi'nin bir haberine göre, BSE bakımından riskli ülke durumunda olan ABD'de gebe düve dışalımını başlamıştır. Haberde, 20-25 Mayıs 2007 tarihinde yapılan toplantıyla, Dünya Salgın Hastalıkları Ofisi'nin ABD'ni riskli denetlenebilir ülke grubuna soktuğunu, bu nedenle Türkiye'de kurulan dev bir süt sığırcılığı işletmesi için İzmir limanına gebe düvelerin getirilmekte olduğu belirtilmektedir (Anon., 2007c; Beybağa, 2007). 2008 yılında da AB ülkelerinin riskli ülkeler grubundan çıkarılması beklenmektedir. Bu durumda, Türkiye'ye yeniden yüksek miktarlarda gebe düve getirilmesi gerçekleşecektir.

1. Gen alışverişi için dondurulmuş sperma alımının sınırlı düzeyde sürdürülmesi yeterlidir. Bununla birlikte sınırsız sperma dışalımına yönelme, Türkiye'de gerçekleştirilmeye çalışılan sperma üretimine ve ıslah programına zarar verebilir. Sınırsız sperma dışalımı, satıcı ülkelerin sperma depolarının boşaltılmasına hizmet eder. Bu nedenle sperma dışalımı ve kullanımı kuralları yeniden düzenlenmelidir.
2. Türkiye'de yapay tohumlama etkinliği yaygınlaştırılmalıdır. Bununla birlikte yapay tohumlama etkinliğinde dikkate alınması gereken kimi noktalar göz önünden uzaklaştırılmamalıdır. Birincisi; spermanın kalitesiyle bağlantılıdır. Sperma, ne olursa olsun, tohumlama yapmak hayvan ıslahı değildir. İkincisi; yapay tohumlama uygulamasına yönelik yasal alt yapı, kurslardan geçmek koşuluyla, yetiştiricilerin ve diğer ilgililerin de tohumlama yapabilmesini sağlayacak şekilde değiştirilmesidir. Bu durum, gebe bırakma maliyetini azaltacağı gibi, yapay tohumlamanın yaygınlaştırılmasına neden olacaktır.
3. Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği tarafından başlatılan, başta boğa testi uygulaması olmak üzere diğer ıslah etkinliklerinde gözlemlenen sıkıntılar giderilmelidir. Diğer yandan ıslah etkinlikleri tek bir merkezin denetiminde sürdürülmelidir.

## Koyunda

Koyun ve keçi yetiştiriciliğinde ıslah amacına yönelik olarak kurulan koyun-keçi yetiştirici birliklerinin merkez birliği sorunu hızla çözümlenmelidir. İllerde kurulan birlikler de göstermelik olmaktan kurtarılmalıdır. Bu amaçla, TKB ve Üniversiteler etkin bir şekilde devreye girmelidir. Yetiştiricilerin birliklere üye olması, sığır yetiştiricileri gibi özendirilmelidir. Diğer yandan koyun ve keçi yetiştiricileri, sığır yetiştiricilerine göre daha güçsüzdür. Bu nedenle yetiştirici birlikleri devreye girinceye kadar damızlık materyal üretme konusunda başta TKB olmak üzere kamunun sorumluluğu ve etkinliği sürdürülmelidir.

Koyunda genetik ıslahta yapılması gereken işler ise aşağıdaki gibi sıralanabilir (Kaymakçı ve ark., 2005);

1. Yerli gen kaynakları korunmalı ve geliştirilmelidir. Bu amaçla TKB'nda başlatılan çalışmalar göstermelik olmaktan uzaklaştırılmalıdır.
2. Yerli ırkları yeterli görmeyen işletmeler için kültür ırkı genotiplerden belli ölçülerde yararlanılmalıdır. Bu amaçla, üniversitelerde ve TKB'na bağlı işletmelerde, kültür ırkları ile yerli ırkların melezlenmesiyle oluşturulmuş yeni koyun tipleri korunmalı ve yaygınlaştırılmalıdır<sup>(8)</sup>.
3. Koyunda yerli ırkların ıslahı için yeniden Türkiye'ye kültür ırkları getirilecekse, dışalımdan önce üniversiteler ile gerekli planlamalar yapılmalı, geçmişte yapılan hatalar tekrarlanmamalıdır. Bilindiği üzere, geçmişte yurtdışından getirilen etçi koyun ırkları, doğrudan üreticilere aktarılmış, başta aşımada olmak üzere sağlık sorunları ortaya çıkmış, sonuçta başarısız olunmuştur.
4. Türkiye'de bugün koyunlarda yapay tohumlama uygulaması yoktur. Geçmişte ise merinoslaştırma çalışmalarında bu uygulamadan belirli ölçülerde yararlanılmıştır. Koyunda yapay tohumlama, nitelikli sperma üretimi ve kızgınlığın denetimi ile başlatılmalıdır.

## Keçide

Türkiye'de keçi ıslah etkinliklerinde tam bir sahipsizlik vardır. TKB, çok sınırlı alanda Ankara keçisi ıslahı ile ilgilenir görünümündedir. Süt keçisi ve kıl keçisi ıslahında, bakanlık devrede yoktur. Bu tutum hızla değiştirilmelidir. Bu iki açıdan önemlidir; Kıl keçisi yetiştiriciliği özellikle orman içi ve kenarı köylülerin en önemli geçim kaynağıdır. İşin sosyal boyutu budur. İkincisi ise, et ve süt üretiminde keçi, Türkiye için önemini sürdürmek zorundadır. Türkiye'de keçi sayısı hızla düşerken dünyada ise artmakta olması, uygulanan politikaların yanlışlığını göstermektedir.

Keçide genetik ıslahta yapılması gereken işler şöyle sıralanabilir (Kaymakçı ve ark., 2005);

<sup>(8)</sup> Son yıllarda, TKB'na bağlı kamu kurumlarının, özellikle başta Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü (TİGEM)'nün kimi işletmelerinin özelleştirilmesiyle, anılan koyun tipleri sahipsiz kalmış, neredeyse kaybolmuştur. Araştırmacıların, neredeyse yarım yüzyıla yaklaşan emekleri boşa gitmiştir. Bu en azından emeğe saygısızlıktır.

1. Kıl keçisi varlığı, denetimli olarak kimi bölgelerde verimleri artırılarak sürdürülmelidir.
2. Kıl keçilerinin ve diğer yerli kıl keçilerinin melezlenmesiyle oluşturulan süt verim yönlü tiplerinin hızla yaygınlaştırılması için kurulmakta olan damızlıkçı işletmeler desteklenmelidir. Damızlıkçı işletmelere destek vermek üzere özellikle konunun Batı Anadolu kıyı şeridinde geliştiği göz önüne alınarak TİGEM'e bağlı bir işletmenin süt keçiciliğine tahsis edilmesi sağlanmalıdır.
3. Tiftik keçisinin korunması ve geliştirilmesi için kamu, eskisine göre daha etkin bir şekilde çalışma yapmalıdır.
4. Kıl keçilerinin ıslahı için yurtdışından getirilecek kültür ırkları ya da dondurulmuş spermalar, bölgesel ayrımlar dikkate alınarak üniversitelerle planlanmalıdır.
5. Keçide de yapay tohumlama hizmeti hızla devreye sokulmalıdır. Keçi yapay tohumlaması da nitelikli sperma üretimi ve kızgınlığın denetimi ile gerçekleştirilmelidir.

## Tavukta

Türkiye'de genetik materyal açısından dışa en bağımlı hayvan türü, tavuktur. Kimi yaklaşımlara göre, hibrit üretimi için Türkiye'nin geç kaldığı, daha da ötesi bu amaçla kaynak ayırımın gereksiz olduğu ileri sürülmektedir. 1980'li yıllardan itibaren geçerlilik kazanan bu yaklaşımın sonucu, özellikle üniversitelerde hibrit üretimi etkinlikleri, kaynakların da sınırlılığı nedeniyle durdurulmuştur. Kanatlı sektörünün de başta hibrit üretimi etkinlikleri, kaynakların da sınırlılığı nedeniyle durdurulmuştur. Kanatlı sektörünün de başta hibrit üretimi etkinlikleri, kaynakların da sınırlılığı nedeniyle durdurulmuştur. Kanatlı sektörünün de başta hibrit üretimi etkinlikleri, kaynakların da sınırlılığı nedeniyle durdurulmuştur.

Tavuk genetik ıslahında ivedilikle yapılması gereken işler şunlar olabilir (Kaymakçı ve ark., 2006);

1. Hibrit üretimi için kamu, üretici birlikleri ve kanatlı sektörü arasında bir eşgüdüm kurulmalıdır. Bu amaçla, öncelikle ulusal bir toplantı düzenlenmeli, hibrit üretiminin yurtiçi kaynaklarla söz konusu olabileceği beyinlerde kazanılmalıdır.
2. Hibrit üretimi için yeterli kaynak aktarımı, kanatlı sektöründen sağlanmalıdır. Bu nedenle yasal bir düzenleme yapılmalıdır.

## İşletme Büyüklüğü

Türkiye'de işletme başına düşen hayvan sayısının düşüklüğü, genellikle üretimin artırılması sınırlayan etmenlerin en önde geleni olarak ileri sürülür. Bu konu, özellikle süt sığırcılığının geliştirilememesinde son dönemlerde sıkça dile getirilmekte, üretimin artırılması için büyük dev işletmelerin kurulması gerektiği, AB/ABD'den örnekler verilerek dayatılmaktadır. Bu bağlamda kurulan ve kurulmakta olan büyük sığırcılık işletmelerine olağanüstü destekler sağlanmaktadır (Kaymakçı, 2007a).

Bununla birlikte, Türkiye'de dev işletmeler kurulduğu ve sayıları arttığı takdirde AB standartlarında süt üretimi yapılabilir görüşü doğru değildir. Bu görüşün doğru olmadığı, öncelikle AB ülkelerindeki toplam süt işletmeleri içinde büyük işletmelerin payı dikkate alındığında görülebilir; 100 baş ve üzeri sığıra sahip olan işletmelerin oranı Fransa'da yüzde 1, İtalya'da yüzde 4, Almanya'da yüzde 3.8'dir. AB'ye yeni giren Polonya'da ise bu oran binde 1'dir. AB'de kaliteli süt üretimi 40-50 baş hayvana sahip işletmelerden sağlanır ve bu ideal ölçü olarak kabul edilir. Bu işletmelerde aile işgücü egemendir ve gerekiyorsa işçi çalıştırılabilir (Akman, 2007; Anon., 2007b).

Türkiye için yapılması gereken iş, küçük ölçekli işletmeleri pazara yönelik sağlıklı süt üreten orta ölçekli işletmeler durumuna dönüştürmektir. Aslında ilk aşamada AB için ideal kabul edilen hayvan sayısının yarısına ulaşmak bile Türkiye için yeterlidir. Bu amaçla gerekli desteklemelerin, işletmeleri bu sayıya ulaştıracak şekilde yapılması gerekmektedir.

Büyük işletmelerin kurulması doğrultusunda girişimler bu anlamda sorgulanmalıdır. Öncelikle AB, bir yandan Türkiye süt kotasına sınırlama getirirken, diğer yandan da süt kotasının yükseltilmesi için büyük dev işletmelerin kurulması gerektiğini dayatmaktadır. Böylelikle BSE hastalığı için Türkiye'ye satmadığı, bu

nedenle stok durumuna gelmiş sığırları satma olanağına sahip olacaklardır. Aslında dışalım süreci, daha önce de belirtildiği üzere başlatılmıştır.

Dev sığırcılık işletmelerinin kurulmasını isteyen yatırımcılar ise, bu alanda kamudan sağlanan düşük faizli kredilerden ve desteklerden yararlanmak istemektedirler. Ancak bunu, sanayicilere nitelikli süt üretme isteği ile örtmektedirler. Bu amaçla Türkiye'de, yeterli hayvan bulamadıklarını, yerli hayvanların düşük verimli, hastalıklı ve AB'ye göre pahalı bulduklarını belirterek gebe düve dışalımından başka çare olmadığını söylemektedirler. Bu kesimler, "dışalıma karşı çıkanlar rekabetten kaçmak isteyenlerdir" diye hedef saptırmaktadırlar.

## **Besleme**

Teknik düzenlemelerde genetik ıslah etkinlikleri dışında önemli konulardan biri de beslemedir.

Büyükbaş ve küçükbaş hayvanların beslenmesinde izlenmesi gereken yaklaşımlar şunlar olabilir (Kaymakçı ve ark., 2005);

1. Süt sığırcılığı için yem bitkileri üretimi, bu kapsamda mısır üretiminin desteklenmesi sürdürülmelidir. Süt sığırlarının beslenmesinde, fizyolojik dönemlerine uygun besleme düzenleri sağlanmalıdır. Bu konu özellikle beslenme yetersizliğinden kaynaklanan üreme kusurlarının giderilmesi açısından zorunludur.
2. Koyun ve keçilerin beslenmesinde ise meraların ıslahı önemlidir. Bu amaçla mera yasasında ilgili düzenlemeler hızla tamamlanmalı, mera yönetimine yetiştirici birliklerinin katılımı sağlanmalıdır.
3. Tavukların beslenmesinde hammadde açısından dışa bağımlılığı kıracak üretim planlaması gerçekleştirilmelidir.
4. Karma yemlerin niteliksel olarak denetimi, sağlıklı ve düzenli yapılmalı, yem fiyatlarının ürün fiyatlarına göre düzenlenmesi göz önüne alınmalıdır.

## **Hayvan Hastalıkları**

Sağlıklı ve ekonomik üretim için hayvan hastalıkları ile savaşım yaşamsal bir öneme sahiptir. Bu amaçla;

1. Hayvan hastalıklarıyla savaşımında koruyucu hekimlik ön çıkartılmalı ve kamu hizmeti olarak ele alınmalıdır.
2. Koruyucu hekimlikte aşının önemi dikkate alınmalı ve yurtiçi aşı üretimi teşvik edilmelidir. Kapatılan aşı üretim merkezleri yeniden açılmalıdır. Aşılamalar kamu tarafından yetiştirici birlikleri ile planlanmalı ve ücretsiz olmalıdır.
3. Hayvan hareketlerinin denetim altına alınması konusu titizlikle sürdürülmelidir. Kaçak hayvan et, süt gibi ürünlerin girişi, yasal ve ekonomik önlemler alınarak engellenmelidir.
4. Bakteri ve virüs kaynaklı kimi hastalıklarla savaşımında, kamu üzerine düşen sorumluluğu yerine getirmelidir.

## **Ar-Ge ve Yayım**

Bilgi, teknoloji ve inovasyon (yenilikçilik) üretiminde Ar-Ge'nin vazgeçilmez bir yeri vardır. Bu kapsamda, gerek Ar-Ge etkinliklerinde eşgüdüm ve planlamada, gerekse üretilen bilgilerin hayvan yetiştiricilerine aktarılmasını sağlayacak yayım hizmetleri için TKB, üniversiteler ve yetiştirici birlikleri arasında birliktelik yaşamsal bir öneme sahiptir. Bu birliktelikte temel ölçüt, hizmet kimin için üretiliyorsa modelin onlarla birlikte kurulmasıdır. Bu nedenle gereksinimlerin belirlenmesi ve çözüm yolları için Ar-Ge, eğitim ve yayım hizmetlerinde bölgesel ve ulusal projelerin neler olabileceği katılımcı kırsal değerlendirme yaklaşımı ile belirlenmelidir (Özkaya ve ark., 2003). Burada en önemli öğeler, yetiştiricilerin teknik örgütleri olan yetiştirici birliği ile ekonomik örgütleri olan tarımsal amaçlı kooperatifler olmalıdır. Ar-Ge ve yayım etkinlikleri ulusal hayvancılık politikalarına uyumlu planlanmalıdır.

# Hayvancılığımızın Geliştirilmesi Üzerine Ekonomi-Politika Önerileri

## Üretim Politikaları

Kısa dönemde, hayvansal ürünlerin fiyat oluşumunda gerekli desteklemelerin yapılması zorunludur. Desteklemeler AB'de uygulandığı üzere Ortak Piyasa Düzeni(OPD) işleyişine uygun olarak yapılabilir<sup>(9)</sup>. Bu kapsamda AB'de olduğu üzere hayvancılığı geliştirmek ve sektöre rekabetçi bir yapı kazandırmak için devletin müdahale edebileceği bir piyasa mekanizması, her ürün bazında oluşturulmalıdır. Türkiye, örneğin süt piyasasına devletin müdahale etmediği ender ülkelerden biridir. Bu nedenle, üretimde en küçük bir fazlalığı ya da talepte en küçük bir düşüşte, üreticiler hayvanlarını satmak zorunda kalmaktadırlar.

Orta ve uzun dönemde ise, hayvancılık işletmelerinin büyütülmesi ve uzmanlaşması, mekanizasyon düzeyinin yükseltilmesi, girdilerin ucuza sağlanmasında ve çıktılarının değerlendirilmesinde kooperatifleşme gibi önlemlere gereksinim vardır (Kaymakçı ve ark., 2005).

## Pazarlama Politikaları

Üretim politikasıyla bütünleşen pazarlama politikalarının, üretimin artırılmasında olduğu kadar tüketicinin daha ucuza besin tüketmesinde de önemi vardır. Burada, tıpkı AB'de olduğu üzere, hayvansal ürünlerin pazarlanmasında, üreticiden tüketiciye kadar olan zincir içinde, yatay ve özellikle dikey bütünleşmeye dayalı bir örgütlenme modeli, tek yol olmalıdır. Burada en uygun örgütlenme modelinin tarımsal amaçlı kooperatifler olduğu görülmektedir.

Pazarlama politikalarında dikkatle üzerinde durulması gerekli bir nokta da dışalım ve dışsatım rejimlerinin düzenlenmesinde, iç üretimi olumsuz olarak yönlendirecek uygulamalardan kaçınmak olmalıdır.

Üretim ve pazarlama açısından önemli bir konu da, Türkiye'de kurulan yetiştirici birlikleri ile kooperatiflerin işlevlerinin birbirine karıştırılmasıdır. Yetiştirici birliklerine teknik örgütlenme yanında, ekonomik görevler de yüklenmektedir. Daha önce de belirtildiği üzere, 2004 yılında bu örgütlere bir de üretici birlikleri eklenmiş ve işlevler tamamıyla karışmıştır. Bu durum, ivedilikle çözümlenmeli ve üretici, örgüt kirliliği ve karmaşasından kurtarılmalıdır. AB'de yetiştirici birliklerinin temel işlevi, teknik örgütlenmedir ve çalışmaların ağırlığını ıslahın örgütlenmesi oluşturmaktadır. Birlikler, kooperatiflere bağlı olarak iş görmektedirler.

Türkiye'de gerek üretim, gerekse pazarlama politikalarında yapılmakta olan bir yanlışlık da vardır. O da şudur; Türkiye'de hayvancılık denince sığır ve tavuk yetiştiriciliği öne çıkarılmakta ve yetersiz de olsa desteklemelerin neredeyse tümü bu dallara yapılmaktadır. Koyun ve keçi yetiştiriciliği neredeyse sahipsizdir. Bunun sonucu olarak koyun ve keçi sayısında meydana gelen azalma, toplam kırmızı et ve sütte ciddi düşüşleri yaratmıştır. Kırmızı et üretim açığını hızla kapatmak ve sağlık standartları sağlandığı taktirde AB'ye koyun ve keçi ürünleri satma olanağımızın olması nedeniyle de bu iki yetiştiricilik dalının eskisinden daha yüksek oranda desteklenmesi bir zorunluluktur.

<sup>(9)</sup> Bilindiği üzere OPD içinde Fiyat Sistemi; Temel Fiyat, Haftalık Fiyat gibi değişik fiyatlar, Müdahale Önlemleri, Maksimum Ortalama Garanti Miktarı, Çeşitli Primler (inek, koyun, keçi, dana, oğlak, kuzu), özel depolama yardımları, üçüncü ülkelerle ticarete gümrük vergileri, dışsatım iadesi gibi çeşitli araçlarla sağlanmaktadır. Bu desteklemelerle AB, üretici ve tüketici kadar ulusal ekonomilerini de koruma altına almakta, ancak daha önemlisi gıda egemenliğini sağlamaktadır (Kaymakçı, 2007c; Sağlı, 2007).



## Sonuç

Türkiye tarımının bütününde olduğu gibi, tarımın bir kolu olan hayvan yetiştiriciliğinde de üretim ve pazarlama politikaları, serbest piyasa düzeninin dalgalanmalarına bırakılmamalıdır. Neden bırakılmamalıdır? Temel nedeni şudur; Hayvansal üretimin; beslenme, giyim, tarımsal işletme, hayvancılık sanayisi, iç ve dış ticaret gibi konularda yaşamsal bir önemi vardır. Diğer yandan hayvansal ürünlerde talep esnekliği yumuşak değildir. Bu nedenle dengeden çıkarsa düzeltilmesi olanaksız olabilir. Başta gıda egemenliği olmak üzere, Türk toplum dokusu ciddi bir tehlikeyle karşı karşıya kalmıştır. Yaşamakta olan budur.

Kısaca, Türkiye'nin ulusal önceliklerine uygun bir hayvancılık politikasının uygulanması zorunludur (Kaymakçı, 2007c). Bu doğrultuda,

- Tarımsal altyapının iyileştirilmesi,
- Tarımsal kamu yönetiminin yeniden düzenlenmesi,
- Tarımsal üretim politikalarının yeniden düzenlenmesi,
- Tarımsal örgütlenme ve pazarlama politikalarının yeniden düzenlenmesi, gerekmektedir.

Bu amaçla, ABD/AB egemenliğindeki UPF ve DB tarafından Türkiye'ye benimsetilmeye çalışılan önermelerin tekrar gözden geçirilmesi şarttır. Daha önce de belirtildiği üzere gıda egemenliğini kaybetmememiz için bu yaklaşımda sorgulamada bir zorunluluk vardır.

## 21.Yüzyılın İlk Çeyreğinde Türkiye'nin Hayvansal Üretimi

Nalan Akçay Ahmet Kaan Ahıska Numan Akman  
Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Ankara

### Özet

Hayvancılık yeterli beslenme ve ekonominin sağlıklı işleyişi bakımından her ülke için vazgeçilmez sektörlerden birisidir. Bu çalışmada önce Dünya ve Türkiye'deki hayvansal üretim ve unsurlarına ilişkin kısa bir değerlendirme yapılacak, daha sonra da hayvansal protein üretimi esas alınarak Türkiye'nin hayvansal üretiminde meydana gelen değişimler üzerinde durulacak. Son bölümde de geçerli olabilecek bazı varsayımlara dayalı senaryolarla 2025 yılında ülkenin hayvansal üretiminin nasıl bir hal alacağı tahmin edilmeye çalışılacak. Nüfusun yeterli düzeyde beslenmesini sağlayacak hayvan sayısı ve verim seviyelerine ulaşılabilmesi için bazı önerilerde bulunulacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Hayvansal protein, Hayvansal üretim, Projeksiyon

# Koyunlarda Gebelik Döneminde Besleme ve Kas Lifi Gelişimi

Uğur ŞEN, Mehmet KURAN

Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Tokat

## Özet

Gebelik dönemindeki anne beslenmesi plasentanın gelişimini etkileyerek uterusdan plasentaya kan akışını değiştirmekte ve fetal gelişmeyi etkileyebilmektedir. Fötüsün potansiyel büyümesi ve kas lifi gelişimi fetal genler tarafından belirlenmesine rağmen çevresel etmenler de bunları birinci derecede etkileyebilmektedir. Yapılan bazı çalışmalar, gebelik dönemindeki anne beslenmesinin ve başka çevresel faktörlerinin meydana gelecek olan döllerin doğum ağırlığını, yaşama gücünü, cinsi olgunluk yaşını, ergin dönemdeki üreme performansını ve sağlığını doğrudan etkileyebildiğini göstermiştir. Yine bu dönemdeki beslenmenin yemden yaralanmasını, kesim yaşında karkasın sahip olduğu kas lifi kompozisyonunu ve et kalitesini etkileyebileceğine ilişkin deliller bulunmaktadır. Kas lifi tipleri doğum öncesi dönemdeki besleme stratejileri ile programlanarak doğan kuzuların ergin dönemdeki et kaliteleri ve karkas kompozisyonları değiştirilebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Koyun, gebelik, besleme, fetal gelişim, kas lifi

## Giriş

Koyunların beslenmesinde en kritik dönemleri aşım, gebelik ve laktasyon devresi olarak sıralayabiliriz. Koyunculuk işletmelerinde çiftleşme öncesi damızlık dişi koyunlarda ovulasyon oranını ve buna bağlı olarak gebelik ve kuzulama oranını yükseltmek amacıyla "Flushing" olarak adlandırılan ek yemleme uygulaması yaygın bir şekilde yapılmaktadır. Koyunlarda besleme yumurta hücrelerinin gelişimini, ovulasyonu, döllenmeyi, embriyonun kalitesini, gelişimini, hayatta kalmasını, uterus duvarına bağlanmasını ve benzeri birçok olayı doğrudan etkileyebilmektedir (Robinson ve ark. 2005). Gebelik dönemindeki beslenme durumu ise fetal gelişmeyi, doğum ağırlığını, yaşama gücünü, cinsi olgunluk yaşını ve ergin dönemdeki üreme performansını doğrudan etkileyebilmekle birlikte embriyonik ve fetal gelişimi doğrudan ve dolaylı yollar ile etkileyen kandaki hormonların konsantrasyonlarını ve diğer beslemeye duyarlı metabolitlerin konsantrasyonunu da etkileyebilmektedir (Robinson ve ark 2005, Osberg ve ark., 2002). Ayrıca bu dönemdeki besleme annenin doğum sonrası kondisyonunu ve erken laktasyondaki süt verimini etkileyebilmektedir (Redmer ve ark. 2004, Demirel ve ark., 2000).

"Barker hipotezi" veya "ergin hastalıkların fetal orijinleri hipotezi" 1990'lı yılların ortalarında ileri sürülmüş olup fetal beslemenin ve endokrin şartların yapı, fizyoloji ve metabolizmayı geriye dönüşümsüz olarak değiştirerek fötüsün gelişme için adaptasyonuna neden olduğunu ve böylece bireyleri ergin hayatta kardiyovasküler, metabolik ve endokrin hastalıklara maruz bıraktığını iddia etmektedir (Barker, 1995). Bu hipotezden hareketle koyunlarda gebeliğin kas gelişimi için kritik olan farklı dönemlerinde (kas liflerinin farklılaşmaları ve hiperplazi dönemlerinde) koyunların beslenme düzeylerinin değiştirilmesi ile fetal programlama yapılarak fetal kas lifi gelişiminin değiştirilebileceği ortaya çıkmaktadır. Böylece koyunlarda kas lifi tipleri doğum öncesi dönemdeki besleme stratejileri ile etkilenerek doğan kuzuların ergin dönemdeki et verimi, et kalitesi, karkas üzerindeki karakteristik kas lifi kompozisyonu ve et kalitesi gebelik dönemi besleme stratejileri ile fetal dönemde belirlenebilir. Çünkü koyunların ergin dönemde sahip oldukları kas lifi tipleri ve bu kas liflerinin sayıları fetal dönemde belirlenmektedir (Fahey ve ark., 2005). Doğum sonrası besleme ve diğer çevre faktörleri kas lifi tiplerini ve sayılarını etkilememekte, sadece kas liflerinin hacmini etkileyebilmektedir (Dwyer ve ark., 1994, Fahey ve ark. 2005).

## Gebelik dönemi beslemesi

Gebeliğin ilk 40 günlük dönemindeki besleme durumu koyunlarda üreme açısından büyük önem

taşımaktadır. Çiftleşme öncesi ve gebeliğin erken dönemindeki besleme embriyonun hayatta kalmasını, gelişimini ve uterus duvarına bağlanmasını etkilemektedir (Nordby ve ark., 1987). Embriyo uterus duvarına yerleşmeden önce besin madde ihtiyacının büyük bir kısmını oviduct ve uterus salgılarından karşılamaktadır. Erken gebelik dönemindeki farklı seviyelerdeki anne beslenmesi oviduct ve uterus salgılarının besin madde içeriğini (Görgülü, 2002, Robinson ve ark., 2005) ve bu salgıların salınımı üzerine etkisi olan beslemeye duyarlı büyüme hormonu ve IGF-I'in plazmadaki konsantrasyonunu değiştirebilmektedir (Maltin ve ark., 2001).

Bu durum embriyonun büyümesini ve gelişimini etkileyerek erken embriyo ölümlerine neden olabilmektedir. Gebeliğin erken dönemindeki aşırı besleme ise annenin kan plazmasındaki progesteron seviyesini baskı altında tutmakta (Lazano ve ark., 1998) ve kandaki üre konsantrasyonunu artırarak embriyonun kalitesini ve hayatta kalmasını olumsuz bir şekilde etkileyebilmektedir (McEvoy ve ark., 1997; Robinson ve ark., 2005). Erken gebelik dönemindeki farklı seviyelerdeki anne beslenmesinin fötüsün doğum ağırlığına pek fazla etkisi olmamasına rağmen doğacak olan yavrunun ergin dönemdeki yağlanmasına ve kardiyovasküler problemler ile karşılaşmasına neden olabilmektedir (Redmer ve ark., 2004). Erken ve orta gebelik dönemindeki düşük anne beslenmesinin fötal büyüme ve gelişme üzerine olan etkilerini incelemek üzere yapılan bazı araştırmaların sonuçları Tablo 1'de özetlenmiştir.

Tablo 1. Yapılan bazı araştırmalarda erken ve orta gebelik dönemindeki düşük anne beslenmesinin fötal büyüme ve gelişme üzerine olan etkileri (Redmer ve ark., 2004, Wu ve ark., 2006).

Araştırmacı	Gebelik dönemi	Fötal gelişim (kesim)
Wallace	28-91	Etkisiz (91. gün)
Wallace	0-90	Etkisiz (90. gün)
McCrabb ve ark.	0-96	Etkisiz (96. gün)
McCrabb ve ark.	30-96	Etkisiz (96. gün)
Arnold ve ark.	50-90	Etkisiz (90. gün)
Vonnahme ve ark.	28-78	Azalma (78. gün)
Vincent ve ark.	0-60	Azalma (doğum)
Robinson ve ark.	0-40	Azalma (90. gün)
Heasman ve ark.	28-77	Etkisiz (145. gün)
Steyn ve ark.	0-70	Etkisiz (130. gün)

Gebelik ortası dönemde genellikle hayvanlar yaşama payı seviyesinde bir beslemeye tabi tutulurlar. Bu dönemdeki yüksek besleme düzeyi hayvanın yağlanmasına ve gebeliğin son dönemine yaklaştıkça gebelik toksemisine yakalanmasına neden olabilmektedir (Görgülü, 2002). Fötal büyümenin %70'inin gerçekleştiği gebeliğin son 6 haftalık döneminde fötüsün gelişimi hızlandığından, koyunun yaşama payına ek olarak fötüsün gelişmesi için de gerekli besin maddelerinin verilmesi gerekmektedir (Demirel ve ark., 2000). Tygesen ve Harrison'nun (2005) yaptığı bir araştırmada gebeliğin son 6 haftalık dönemindeki farklı seviyelerdeki anne beslenmesinin doğacak olan yavrunun doğum ağırlığını, yaşama gücünü ve doğum sonrası gelişim hızını etkileyebileceğini bildirmişlerdir. Gebeliğin son 2/3 lük dönemindeki besleme seviyeleri plasentanın büyüklüğünü, ağırlığını ve kotiledon - karankula sayılarını etkileyebilmektedir. Bu durum placenta içerisindeki fötüsün beslenmesini etkileyerek fötüsün büyümesini ve fötal organların gelişimini etkileyebilmektedir (Fahey ve ark., 2005, Osgerby ve ark., 2002, Redmer ve ark., 2004). Gebeliğin son 2/3 lük dönemi boyunca uygulanan düşük düzeyde anne beslenmesi ise bu gebelikten doğacak olan yavrunun ergin dönemde daha fazla yağlanmasına, daha az kas kütlesine sahip olmasına ve yağlanmadan kaynaklanan üreme problemleriyle karşılaşmasına neden olabilmektedir (Nissen ve ark., 2003).

Gebelik dönemindeki anne beslenmesi doğacak olan yavrunun nöroendokrin sistemini (Hipotalamus-Hipofiz-Gonadal Eksen) etkileyerek hayvanın cinsi olgunluk yaşı üzerine etkili olabilmektedir. Nöroendokrin sistemin etkilenmesi doğacak olan yavrunun ergin dönemdeki ovulasyon oranını veya spermia üretimini etkileyerek üreme performansı üzerinde etkili olabilmektedir (Robinson ve ark. 2005). Ayrıca doğum ağırlığı ile hayvanın ergin dönemdeki üreme performansı ve sağlığı arasında yüksek oranda bir ilişki olduğu bildirilmiştir (Redmer ve ark., 2004).

Gebeliğin orta ve son döneminde farklı seviyelerdeki anne beslenmesi fötüsün büyüme ve gelişmesi üzerine etkili olan plazma IGF1, IGFII ve büyüme hormonu konsantrasyonları üzerinde etkili olabildiği bildirilmiştir (Osgerby ve ark., 2002, Tygesen ve Harrison 2005). Gebeliğin son dönemindeki düşük ve yüksek anne beslenmesinin fötal büyüme ve gelişme üzerine olan etkilerini belirlemek üzere yapılan bazı çalışmalar Tablo 2 ve Tablo 3'de özetlenmiştir.

Tablo 2. Yapılan bazı araştırmalarda gebeliğin son dönemindeki düşük anne beslenmesinin fötal büyüme ve gelişme üzerine olan etkileri (Redmer ve ark., 2004, Wu ve ark., 2006).

Yazar	Gebelik dönemi	Fötal gelişim (kesim)
Wallace	91-114	Azalma (144. gün)
Wallace	28-114	Azalma (144. gün)
Robinson	0-145	Azalma (145. gün)
Robinson ve ark.	0-145	Azalma (145. gün)
Holst ve ark	1-145	Azalma (145. gün)
Möller	90-145	Azalma (145. gün)
Faichney ve ark	90-145	Azalma (145. gün)
McCraab ve ark.	0-142	Etkisiz (142. gün)
Kelly	90-145	Azalma (145. gün)
Arnold	50-130	Azalma (130. gün)

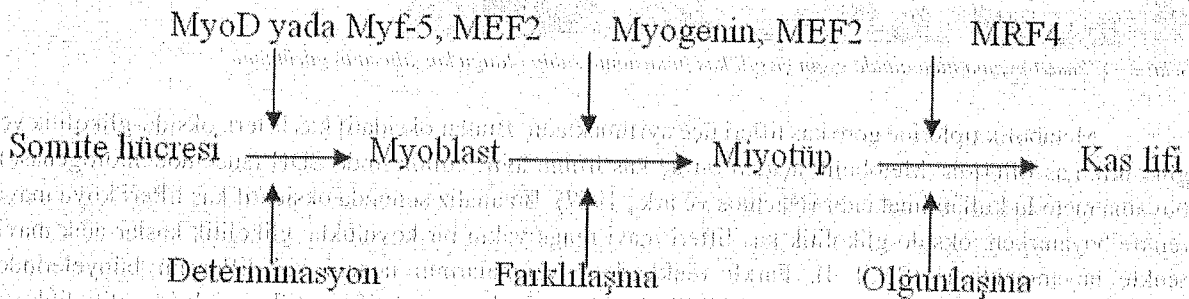
Tablo 3. Yapılan bazı araştırmalarda gebelik dönemi boyunca yüksek anne beslenmesinin fötal büyüme ve gelişme üzerine olan etkileri (Redmer ve ark., 2004, Wu ve ark., 2006).

Araştırmacı	Gebelik dönemi	Fötal gelişim
Arnett ve ark.	Gebelik boyunca	Etkisiz
Wallace ve ark.	Gebelik boyunca	Etkisiz
Wallace	Gebeliğin son 2/3	Azalma

### Çizgili kas dokusunda kas lifi tiplerinin belirlenmesi

Çiftlik hayvanlarında karkas kompozisyonu çizgili kas dokusu, yağ dokusu ve kemikler olmak üzere üç kısımdan oluşmaktadır. Bunların içerisinde çizgili kas dokusu heterojen dokular olarak tanımlanmaktadır. Çizgili kas dokusu kas lifi, bağ doku, adipoz doku ve sinir dokusundan oluşmaktadır. Kas liflerine yapısal olarak baktığımızda, liflerin kalınlığı 10 – 100 µm arasında değişmekte iken, uzunlukları hakkında kesin bir bilgi bulunmamaktadır.

Kas lifleri, farklı genlerin etkisi altında meydana gelmekte ve bu genler çeşitli çevre faktörleri tarafından etkilenebilmektedir. Kas liflerinin oluşumu şu şekilde gerçekleşmektedir, somit hücreleri MyoD, Myf-5 ve MEF2 genlerinin etkisi ile determinasyona uğrayarak myoblastları oluşturmakta, myoblastlar ise Myogenin ve MEF2 genlerinin etkisiyle farklılaşarak miyotüpleri oluşturmakta ve son olarak miyotüpler MRF4 geninin etkisiyle olgunlaşarak kas liflerini oluşturmaktadır (Şekil 1).

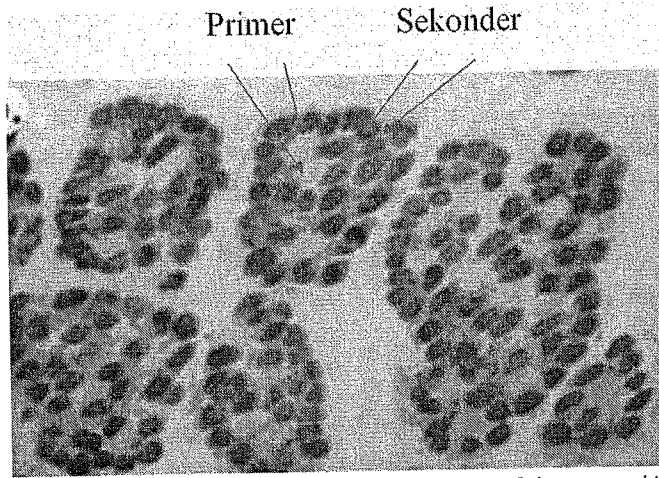


Şekil 1. Çeşitli genlerin etkisiyle kas lifinin oluşumu

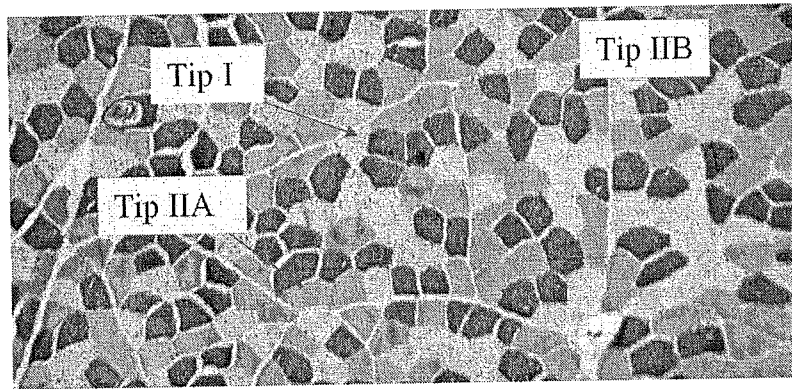
Fötal dönemde çizgili kas kütlesi primer ve sekonder olmak üzere iki tip kas lifi içermektedir. Bu kas liflerinin sayısı gebeliğin 90. gününe kadar artmakta ve bu günden sonra sayı sabit kalmaktadır. Doğumla birlikte primer kas lifleri Tip I, sekonder kas lifleri ise Tip IIA veya Tip IIB kas liflerine farklılaşmaktadırlar. Çizgili kas kütlesi içerisindeki Tip I kas lifleri yavaş kasılma özelliğine (Slow Twitch) Tip IIA ve Tip II kas lifleri ise hızlı kasılma özelliğine (Fast Twitch) sahiptirler.

Çizgili kas kütlelerinin içerisinde bulunan kas lifleri heterojen bir yapıya sahiptirler. Heterojen yapıya sahip olmalarının nedeni, farklı kontraksiyon tiplerine ve farklı enerji metabolizmalarına sahip olmalarından kaynaklanmaktadır.

Kaslar kasılma fonksiyonunu gerçekleştirmek için enerjiye ihtiyaç duymaktadır. Kasılmalar için gerekli olan bu enerji ATP' den sağlanmaktadır. Çizgili kas lifi tiplerinin belirlenmesinde de kasların kasılması için gerekli enerjiyi sağlayan ATP kullanılmaktadır. Kas lifi tiplerinin belirlenmesinde ATP kullanıldığı için bu metoda ATPase boyama metodu adı verilmiştir (Broke ve Keiser, 1970). ATPase boyama metodunda fötal çizgili kas dokusunun sahip olduğu Primer kas lifleri beyaz, Sekonder kas lifleri siyah renkte görünmektedir. Ergin çizgili kas dokusunun sahip olduğu Tip I kas lifleri siyah, Tip IIA kas lifleri beyaz ve Tip IIB kas lifleri ise kahverengi renkte görünmektedir (Şekil 2, Şekil 3).

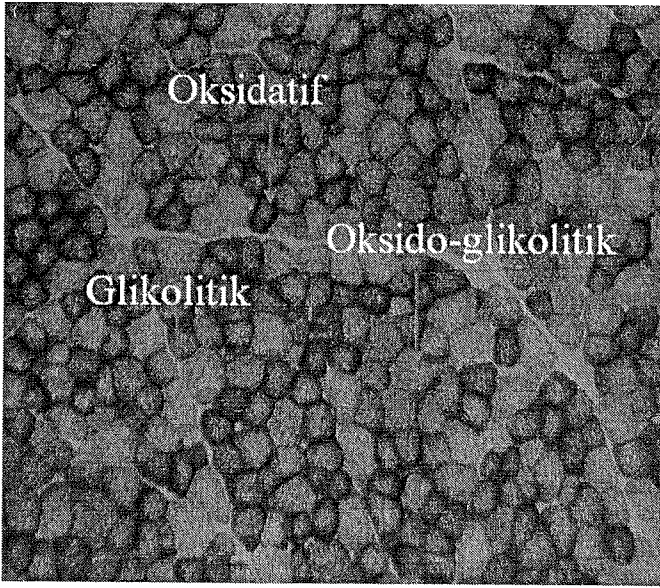


Şekil 2. ATPase boyama metodunda fötal çizgili kas dokusunun sahip olduğu kas liflerinin görünümü



Şekil 3. ATPase boyama metodunda ergin çizgili kas dokusunun sahip olduğu kas liflerinin görünümü

Metabolik tiplerine göre kas lifleri üçe ayrılmaktadır. Bunlar oksidatif kas lifleri, oksido-glikolitik ve glikolitik kas lifleridir. Metabolik açıdan bu üç kas lifinin ayırt edilmesinde SDH (succinodehidrogenase) boyama metodu kullanılmaktadır (Nachlos ve ark., 1957). Bu analiz sonunda oksidatif kas lifleri koyu mavi renkte boyanırken, oksido-glikolitik kas lifleri mavi renge yakın bir koyulukta, glikolitik kaslar açık mavi renkte boyanmaktadır (Şekil 4). Farklı renklerde boyanmalarının nedeni kas liflerinin bünyelerinde bulundukları mitokondri sayısı ile ilişkilidir. Bu duruma göre oksidatif kas lifleri, oksido-glikolitik ve glikolitik kas liflerine göre bünyelerinde çok daha fazla mitokondri bulundurmaktadırlar.



Şekil 4. SDH boyama metodunda ergin çizgili kas dokusunun sahip olduğu kas liflerinin görünümü

Bu nitelikler dahilinde kas liflerinin özelliklerine baktığımızda; tip I kas lifi tip IIA ve tip IIB kas liflerine göre daha yavaş kasılma özelliği göstermekte ve metabolik aktivite kullanımında aerobik aktivasyon daha fazla gerçekleşmektedir. Kas lifi tiplerinin karakteristik özellikleri Tablo 4'de özetlenmiştir.

Tablo 4. Kas lifi tiplerinin karakteristikleri

Özellikler	Tip I	Tip IIA	Tip IIB
Kontraksiyon tipi	Yavaş	Hızlı	Çok Hızlı
Aktivite kullanımı	Aerobik	Uzun Dönem Anaerobik	Kısa Dönem Anaerobik
Güç üretimi	Düşük	Yüksek	Çok Yüksek
Mitokondri yoğunluğu	Yüksek	Yüksek	Düşük
Oksidatif kapasite	Yüksek	Yüksek	Düşük
Glikolitik kapasite	Düşük	Yüksek	Yüksek

### Gebelik dönemi beslemesi ile fetal kas lifi gelişimi arasındaki ilişki

Koyunlarda kas lifi tiplerinin oluşumu, farklılaşması ve gelişiminin büyük bir kısmı gebeliğin 30 ile 90. günleri arasında gerçekleşmekte, gebeliğin diğer dönemlerinde pek fazla değişiklik gerçekleşmemektedir. Doğumdan sonra sahip olunan kas lifi sayısı ergin hayattaki ile aynı olmaktadır. Yapılan bazı çalışmalar fetal kas lifi gelişimi için kritik dönemin gebeliğin 30 ile 90. günleri arasındaki dönem olduğunu belirtmiştir (Dwyer ve ark., 1994, Fahey ve ark. 2005, Tygesen ve ark., 2005).

Gebeliğin erken dönemde uygulanan farklı seviyelerdeki anne beslenmesi kas kütlesindeki gelişmeyi etkileyebilmektedir (Nordby ve ark., 1987). Gebeliğin son döneminde yapılan besleme uygulamaları ise kaslardaki büyümeyi yok denecek kadar az derecede etkilemektedir (Dwyer ve ark., 1994).

Doğum sonrası oluşan çevresel faktörler kas lifi çeşidini ve sayısını etkilememekte, sadece kas liflerinin hacmini etkileyebilmektedir. Doğum sonrası kas kütlesindeki büyüme, kas lifi sayısının artışından değil sadece kas lifi hacmindeki artıştan kaynaklanmaktadır (Fahey ve ark., 2005). Aslında çevresel strese adaptasyon ve iskelet kaslarının sürekli formda kalabilmesi için mevcut kas kütlesi içerisindeki kas lifi sayısının yüksek öneme sahip olduğu da bilinmelidir (Dwyer ve ark., 1994). Kas kütlesi içerisindeki kas liflerinin çeşidi ve sayısı etin kompozisyonu ve kalitesini etkileyen önemli kriterlerden biridir (Nordby ve ark., 1987, Fahey ve ark., 2005). Uterus içerisindeki yavrunun potansiyel büyümesi her ne kadar fetal genler

tarafından belirlense de aslında fötal büyümeyi birinci derecede etkileyen faktörler vresel etmenlerdir (Fahey ve ark., 2005). Örneğin fetal gelişim için gerekli olan besin maddeleri annede hazır bulunmakta ve bu besin maddeleri anne beslenmesiyle ilişkili olarak değişiklik gösterebilmektedir.

Fötüsün sahip olduğu çizgili kas kütlesi primer ve sekonder kas liflerini içermektedir. Sekonder kas lifleri gebelik dönemindeki besleme eşitliliklerinden yüksek oranda etkilenmekte, primer kas lifleri ise besleme farklılıklarından pek fazla etkilenmemektedir. Özellikle düşük anne beslenmesi fötal kas kütlesi içerisindeki sekonder kas lifi sayısında büyük oranda azalmaya neden olmaktadır. Fötal dönemde oluşan primer kas lifleri doğum sonrasında Tip I kas liflerine, sekonder kas lifleri ise Tip IIA ve Tip IIB kas liflerine farklılaşmaktadırlar (Dwyer ve ark., 1994, Fahey ve ark. 2005, Nissen ve ark., 2003). Fötal kas kütlesi içerisindeki primer kas lifi miktarının mümkün olduğuunca az olması istenir. Çünkü primer kas lifleri Tip I kas lifine farklılaşmakta ve kas kütlesi içerisinde fazla istenmeyen Tip I kas lifinin oluşmasına ve etin kalitesinin düşmesine neden olmaktadır. Gebelik dönemindeki anne beslenmesi Tip I kas lifinin çapına herhangi bir etkisi olmamasına rağmen Tip IIA ve tip IIB kas lifi tiplerinin çapını önemli derecede etkileyebilmektedir (Fahey ve ark. 2005).

Gebelik döneminde uygulanan farklı seviyelerdeki anne beslenmesi kuzu doğum ağırlığını etkileyebilmekte ve bu duruma bağlı olarak kas kütlesinin gelişimi ve ağırlığı da etkilenmektedir (Dwyer ve ark., 1994, Fahey ve ark. 2005; Tygesen ve ark., 2005, Kurn ve ark. 2007). Kas liflerinin gelişmesi ve farklılaşması üzerine etkili olan IGF1, IGF2 ve büyüme hormonlarının fötal plazmadaki konsantrasyonlarını ve bu hormonların reseptörleri gebelik döneminde farklı seviyelerdeki anne beslenmesinden etkilenmektedir (Maltin ve ark., 2001, Fahey ve ark. 2005).

Koyunlarda gebeliğin kas gelişimi için kritik olan farklı dönemlerinde (kas liflerinin farklılaştıkları ve hiperplazi dönemlerinde) koyunların beslenme düzeylerinin değiştirilmesi doğan kuzuların sahip oldukları kas lifi tipleri üzerinde etkili olabilmektedir (Dwyer ve ark., 1994, Fahey ve ark. 2005). Ancak her bir spesifik kas kütlesinin sahip olduğu kas lifi eşitleri gebeliğin değişik dönemlerinde farklılaşabilir. Örneğin longissimus dorsi kasının sahip olduğu kas lifi tipleri semimebranosus veya semitendinosus kaslarının sahip oldukları kas lifi tiplerinden gebeliğin bu döneminde farklı bir aralıktaki gelişim oluşabilir (Fahey ve ark. 2005). Bu durumdan anlaşılmaktadır ki çeşitli spesifik kasların sahip oldukları kas lifi tiplerinin gelişimleri aynı anda tamamlanmayabilir.

Sonuç olarak yapılan çalışmalar koyunlarda gebeliğin kas gelişimi için kritik olan farklı dönemlerinde koyunların beslenme düzeylerinin değiştirilmesi ile bu gebelikten meydana gelen döllerin fötal gelişimleri programlanabileceğini göstermektedir. Böylece sütten kesim sonrası besi performansı, kas lifi çeşidi ve sayısı, iskelet kası ağırlıkları fötal dönemden etkilenerek değiştirilebilir. Bu da koyunlardan elde edilen et verim miktarının ve kalitesinin fötal besleme stratejilerinin geliştirilmesi ile değiştirilebilmesi ile mümkün olabileceğini göstermektedir.



# Süt Sığırlarında Ayak Sağlığının Korunması ve Süt Veriminde Biotinin Önemi

Mustafa Boğa<sup>1</sup>, Sabri Yurtseven<sup>2</sup>, Ünal Kılıç<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü/Şanlıurfa

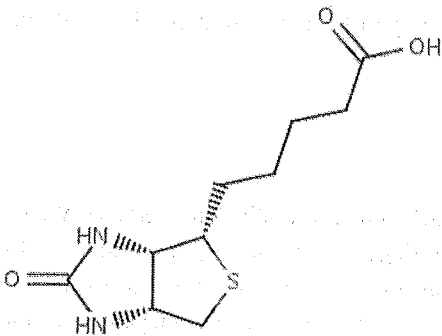
## Özet

Laktasyondaki sığırlarda laminitis çok yaygın bir ayak hastalığıdır. Ayak içi kısmındaki damar sistemindeki bozulmalar ve sert toynak kısmındaki yumuşak dokulaşma nedeniyle ayak duvarının altındaki hassas yapının kanamasına neden olan iltihaplanmalardır. Biotin ise ruminantlar için son derece önemli bir B grubu vitamindir. Ayak ve benzeri katı dokuların oluşumunda yararlı olması için rasyona biotin takviyesi gerekebilir. Biotin, glukoz, protein ve yağ sentezinde anahtar rol oynamakta ve çeşitli hayati metabolik reaksiyonlarda bulunmaktadır. Biotin sert yapısal proteinlerde keratinin oluşması için gereklidir. Eksikliğinde ilk belirtiler, ayak ve boynuz gibi sert yapı dokularda yumuşama ve deri iltihaplarıdır. Ruminantlarda mikrobiyel sentez yolu ile hayvanın ihtiyacı için yeterli miktarda biotin vitamini sağlanmaktadır. Ancak yapılan son çalışmalar, ilk laktasyondaki ve buzağılama dönemindeki sığırların rasyonlarına yapılan biotin katkılarının olumlu sonuç verdiğini göstermiştir. Son zamanlarda yapılan birçok çalışma günlük 20 mg biotin katkısının süt sığırlarında ayak dokusunu korumak ve laminitisi tedavi etmek açısından faydalı olabileceğini göstermiştir.

**Anahtar kelimeler:** biotin, laminitis, ruminant, ayak sağlığı

## Giriş

Biotin (B<sub>7</sub>) vitamini, B grubu vitamini olarak bilinir ancak H vitamini olarak ta adlandırılır. Kimyasal formülü C<sub>10</sub>H<sub>16</sub>N<sub>2</sub>O<sub>3</sub>S olan biotin (şekil 1), suda çözünen ve sülfür içeren bir vitamindir (Totter ve Hamilton, 1996). Protein yağ ve glukoz sentezinde yer alan metabolik yollarda anahtar role sahiptir. Biotin, karbondioksit bağlanmasını katalize eden enzimlerin yapısında da bulunur (Anonim, 2008). 4 enzim kofaktör olarak biotine gereksinin duyar. Bu enzimler asetil CoA karboksilaz, piruvat karboksilaz, β-metil krotonil CoA karboksilaz ve propiyonil CoA karboksilazdır. Bu enzimlere kovalent bağ ile bağlı olan biotin, karbon ünitelerinin transferini sağlar. Klinik düzeyde biotin eksikliklerinde bu enzimlerin aktivitesi yavaşlar (Weiss, 2001). Biotin diğer taraftan deri tırnak boynuz gibi sert dokuların sentezi için gerekli olan keratinizasyon için önemli bir besin elementidir.



Şekil 1. Biotin vitamininin moleküler yapısı

Protein, lipid ve karbonhidratın metabolizmasında enzimatik olarak kofaktör rolü yapan biotin, karaciğerde propionattan glukozun üretilmesine de katılır. Rumen bakterileri tarafından propionat üretiminde yer alan biotin, özellikle sığırlarda amino asit katabolizmasında ve yağ asidi sentezinde, glukojenesiste (glukozun sentezinde) anahtar rol oynamakta, enzimlerde kofaktör olarak yer almaktadır (Donna, 2006).

## Biotinin Kaynağı ve Önemi

Genelde sığırlar tarafından tüketilen yemler farklı oranda biotin içerirken yüksek proteinli yemler daha fazla biotin içerir. Fementasyon ürünleri, bira posası ve melasta yüksek düzeyde biotin vitamini bulunur. Genel bir sığır rasyonu ortalama 0.2-0.4mg/kg biotin ihtiva eder (Weiss, 2001) ve böyle bir rasyon günde 4-10 mg arasında hayvana biotin sağlar. Rumen ve kalın bağırsaktaki bakteriler tarafından da üretilen biotin daha sonra konakçı hayvan tarafından absorbe edilir. Günde 15 kg kaba yem alan, laktasyonda olmayan bir sığır için ortalama kg sindirilebilir organik madde başına 0.8 mg biotin üretildiği varsayılır (Frig ve ark, 1992). Buradan sentezlenen biotin miktarının rasyonla ilişkili olduğu sonucu ortaya çıkar.

Laktasyonun başındaki sığırlarda negatif enerji dengesinin karşılanması ve yüksek süt verimini karşılamak amacıyla zaman zaman rasyonda kesif yem oranının artırılması gündeme gelmektedir (Görgülü, 2002). Rasyonda kesif yem lehine değişim nedeniyle biotin sentezinin aksadığı bildirilmektedir ve bu nedenle katkı yapılması gerekebilir. Örneğin bazı in vitro çalışmalarda rasyonda kaba yem oranının azalması ile biotin sentezinin azaldığını gösterilmiştir. Hatta kaba yem oranı %83'ten %50'ye düştüğünde ve kesif oranı arttığında biotin sentezi yarı yarıya azalmaktadır (Da Costa Gomez ve ark. 1998). Bu etki yüksek düzeyde kesif yem alımının biotin sentezleyen floraya zarar vermesi ile ilgili olabilir. Yeterli bilgi olmamakla beraber ruminantlar için ağız yolu ile alınan biotinın biyolojik yararlanılabilirliğinin %50 civarında olduğu belirtilmektedir. Buna ek olarak ruminantlarda ağız yoluyla alınan biotin miktarı ile plazma ve süt biotin konsantrasyonunda pozitif bir korelasyona rastlanmaktadır (Frigg ve ark, 1993).

Biotin karbondioksitin bağlanmasını katalize eden enzimlerin prostetik grubu olarak görev yaptığı daha önceden söylenmişti. Bu enzimler arasında, yağ asitleri sentezinde vazgeçilmez enzimler olan asetil CoA karboksilaz ile propiyonil CoA karboksilaz bulunmaktadır. Burada biotinün yağ asitlerinin sentezinde ne denli anahtar role sahip olduğu ortaya çıkmaktadır. protein metabolizmaları için gerekli enzimlerin yapısına da girmektedir (Ergün ve ark., 2004).

Biotin vitamininin rumen mikroorganizmaları açısından ayrı bir değeri vardır. Çünkü biotin bakteriyel metabolizma ve mikrobiyal enzimler için kofaktör olarak görev yapmaktadır (Baldwin ve Allison, 1983). Mikrobiyal faaliyetin biotin ile gelişmesi sayesinde propiyonik asit sentezi ve selüloz sindirimini iyileştir (Milligan ve ark., 1967). Bazı In vitro çalışmalarda da ruminantlarda selülozun sindirimine olumlu etki gösterdiği tespit edilmiştir (Bentley ve ark, 1954; Milligan ve ark, 1967). Muhtemelen selüloz sindiren bakterilerin biotin ihtiyacı ile açıklanabilen bu etki biotinün rumende selüloz sindiren mikroorganizmalar için ayrı bir değer taşıdığını ortaya koymaktadır. Bu nedenle kaba yeme dayalı besleme (selülotik bakterilerin) koşullarında biotin katkısı olumlu etki yapabilir.

## Süt verimi Açısından Biotinin Önemi

Biotinin süt proteini ve süt veriminde iyileşmeye neden olduğu gösterilmiştir (Zimmerly ve Weiss, 2001). Bu nedenle laktasyondaki süt sığırları için biotin farklı bir değer taşır. Süt sığırları rumende B-vitaminlerini üretmelerine rağmen verimdeki artışlar, mera imkânlarının kısıtlanması ve ağılda uzun süre kalma gibi nedenlerden dolayı bu miktar yetmeyebilir. Rumen işlevlerinin azalması da vitaminin yetersizliğine katkı sağlar. Bu gibi nedenlerle yüksek verimli hayvanlarda rasyonda katkıya gerek duyulabilir. Bu kapsamda biotin ile birlikte diğer B grubu vitamin (niasin, riboflavin, pantotenik asit, tiamin ve B12 vitamini) katkıları ile süt sığırlarının desteklenmesi faydalar sağlamaktadır. Araştırmalar sonucunda ortalama B grubu vitamin düzeyleri (Tablo 1) aşağı yukarı ortaya çıkmıştır (Coelho, 2006).

Tablo 1. Süt sığırlarının beslenmesinde önerilen biotin ve diğer B vitamini katkı miktarları (Coelho, 2006).

Vitamin	Mg/inek/gün
Biotin	20
Niasin	2000
Riboflavin	250
Pantotenik asit	50
Tiamin	200
B <sub>12</sub>	2

Biotin eksikliği ve ya diğer başka nedenlerden dolayı ayak sağlığındaki bozulmalar hastalık etkisinin yanında süt veriminde düşme ve süt kalitesinin kötüleşmesine neden olmaktadır. Bu durum hem pastörizasyonda hem de süt endüstrisinde önemli ekonomik kayıp demektir. Bu nedenle süt sanayinde, süt sığırlarının sağlığının ayrı bir sorun olarak düşünülmesi gerekmektedir (Midla ve ark, 1998; Fitzgerald ve ark., 2000). Farklı çalışmalarda biotin katkısı ile süt veriminde olumlu yanıt alındığına dair sonuçlar Tablo 2'de özetlenmiştir. 0 veya 20 mg/gün arasında değişen biotin katkılarının uygulandığı değişik çalışmalarda süt ve süt protein veriminde doza bağımlı olarak önemli iyileşmelerin olduğu rapor edilmiştir (Bonomi ve ark. 1996; Midla, 1998, Zimmerly ve Weiss, 2001).

Tablo 2. Süt sığırlarında biotin katkısının süt verimine etkisi

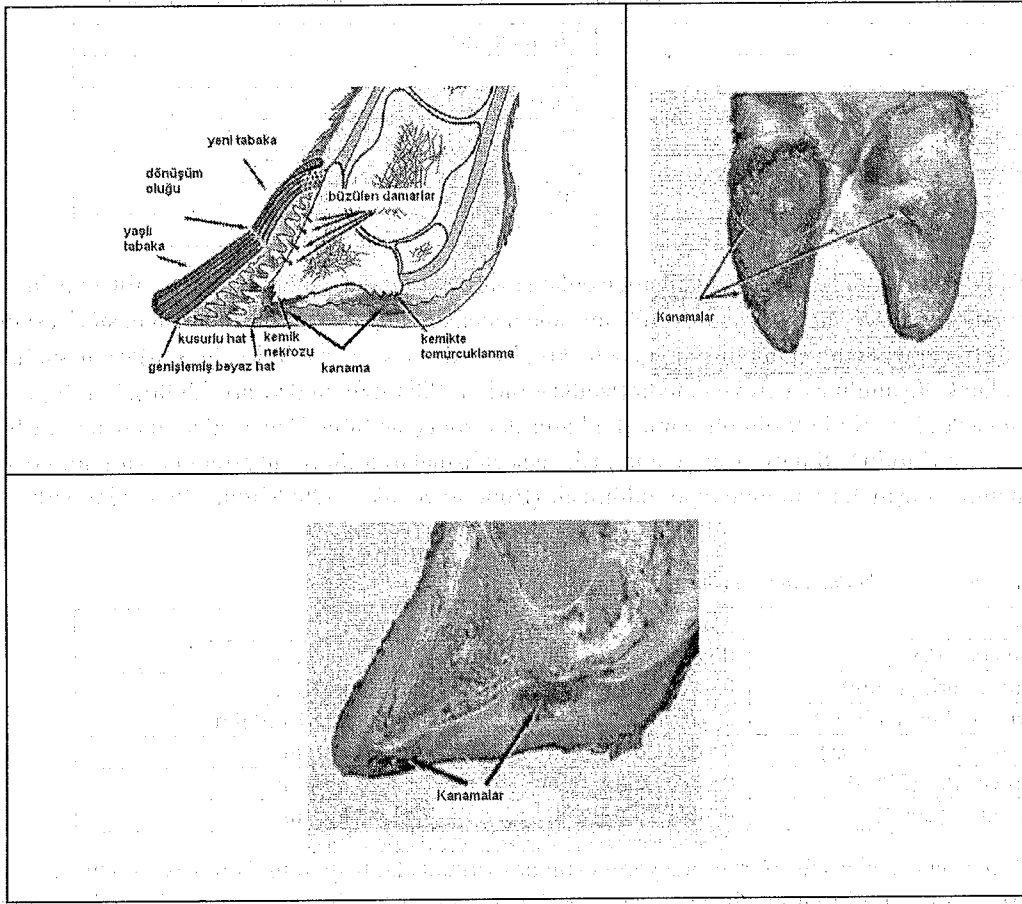
Kaynak	Muamele	Yanıt
Midla ve ark. (1998)	0 veya 20 mg/gün	+0,99 kg/gün
Fitzgerald ve ark., (2000)	0 veya 20 mg/gün	+2,22 kg/gün
Zimmerly ve Weiss, (2001)	0, 10 veya 22 mg/gün	+0,9, +2,81 kg/gün
Margerison ve ark., (2003)	0 veya 20 mg/gün	+1,99 kg/gün
Bergsten ve ark., (2003)	0 veya 20 mg/gün	+2,90 kg/gün
Majee ve ark., (2003)	0 veya 20 mg/gün	+1,67 kg/gün

İtalya'da Friesian süt sığırlarında yapılan bir araştırmada laktasyonun ilk beş ayı boyunca her gün 0, 2, 6 veya 10 mg/gün biotin takviyeli rasyonlarla beslenen sığırlarda süt veriminde iyileşmeler bulunmuştur. Günde 10 mg biotin katkısının sığır başına 1.5 kg'lık süt verimi artışı sağladığı rapor edilmiştir (Bonomi ve ark., 1996). Ancak süt yağ düzeyindeki değişim nispeten daha az olduğundan süt yağ verimindeki değişimler ve dolayısı ile düzeltilmiş süt verimi açısından önemli değişiklikler çıkmamaktadır. Süt verimindeki bu artışların tersine, Fitzgerald ve ark (2000) çalışmalarında ise biotinün 0 veya 20 mg/gün'lük katkıları arasında önemli farklılıklar tespit edilmemiştir. Majee ve ark (2003), 20 mg/gün biotin katkısının süt verimini iyileştirme açısından faydalı olduğunu ve süt proteini ile süt laktozunun arttığını vurgulamaktadırlar. Araştırmacılar göre 20mg/gün biotin takviyesi yapılan hayvanlarda kuru madde tüketimi artmıştır. Ancak katılan biotin dozunun 20mg/gün'ün üzerine çıkmasının (örneğin 40mg/gün) süt verimi ve kompozisyonuna önemli etki yapmadığı vurgulanmıştır. Başka bir çalışmada buzağılamadan önce günde 22 mg biotin takviyesi, holstein sığırlarda süt yağı hariç, süt kompozisyonu ve kuru madde tüketimi etkilememiş ancak süt yağ miktarı ve süt verimi artış göstermiştir. Ek olarak ayaklarda görülen lezyonlarda iyileşme rapor edilmiştir (Magerison ve ark., 2003). Biotinin süt verimini iyileştirme etkisi ayak sağlığını düzeltmesi ile dolaylı yoldan olabilir ancak asıl etki tam olarak bilinmemektedir. Ancak selüloz sindirimi ve glukoz sentezinin biotin ile artmasının olumlu etki sağlayabileceği düşünülebilir.

## Ayak Sağlığının Korunmasında Biotinin Önemi

Süt sığırlarında laminitis vakalarının hayvan sağlığı ve süt üretimi açısından önemli zararlara neden olduğu bilinmektedir Diğer giderlerle kıyaslandığında Laminitisle mücadelede harcanan masraf sağlık giderlerinin %20-30'una denk gelmektedir (Bergsten, 1995; Guard, 2000; Hoblet ve ark., 2000; Shearer ve Van Amstel, 2000; Sprecher ve ark., 1997). Aynı zamanda ayak sorunları nedeniyle hayvanlarda meydana gelen verim düşüklüklerinin işletmede ne kadar gelir kaybına neden olacağı düşünülürse konunun ekonomik boyutu daha iyi anlaşılabilir. Ayrıca mücadele için harcanan ilaç ve antibiyotiklerin hem hayvan hem insan sağlığı açısından içerdiği sakıncalar unutulmamalıdır.

Laminitis fiziksel ve enfeksiyöz sebeplerle olabileceği gibi beslemeye bağlı sebeplerden dolayı da oluşabilir. Genel olarak ayak duvarının iç deri kısmındaki kanama ve iltihaplanmalardır (şekil 2).



Bekil 2. Laminitis'e maruz kalan hayvanların ayaklarının görünümü

Bilim adamları ayak pençelerinin iç kısmındaki damarlarda fonksiyon bozukluklarının iltihaplanmalarının sebebi olduğuna inanmaktadırlar (Bergsten, 1995). Ayak duvarındaki iç ve dış tabaka arasındaki bağlantı kısımlarının iltihaplar yüzünden gerilmesi nedeniyle pençe kemikleri yerinden oynar ve toynak içerisine batmaya başlar (şekil 2). Özellikle zeminin toprak yerine beton olması ayak kısmının değişik kısımlarına daha fazla ve orantısız baskı yapılmasına neden olur. Zamanla bu kısımlarda kemiğin toynağa baskısı nedeniyle aşınma ve kanamalar görülür (Tranter ve Morris, 1992).

Beslemeye bağlı oluşan laminitiste yüksek düzeyde kesif yem alımının etkisi olmaktadır. Çünkü asidozis vakaları ile laminitis arasında ilişki bulunmaktadır. Asidozis esnasında rumende oluşan değişim laminitis gelişimine neden olan koliform bakterileri sayısını artırabilir. Bu bakterilerin ürettiği endoksinler ve histaminik bazı maddeler ayak damarlarını besleyen kana karıştır (Santoz ve Overton, 2008) ve bu damarlarda büzölmeler nedeniyle kan sızıntıları olabilir. Ancak laminitisin beslemeye bağlı tek sebebi asidozis değildir. Bazı vitamin ve minerallerin noksanlığı da laminitisi teşvik etmektedir. Yapısal olarak sığırların toynakları ile bizim turnaklarımız arasında benzerlikler söz konusudur. Her ikisi de yapısal keratin proteini içerir ve bu sert protein doku, toynakların iç destek kısmını oluşturur. Aradaki destek maddesinin ve keratinin oluşumunda biotine özel olarak ihtiyaç duyulur. Biotin yetersizliği yaşayan süt sığırlarında, turnaklar zayıf, yumuşak ve kırılabilir bir hal almaktadır. Daha ileri aşamalarda topuktaki granüler tabaka kaybolmakta (şekil 2) ve topallama olmaktadır.

Biotinin rumende ve bağırsakta sentezlenebilmesi nedeniyle ruminant rasyonlarına ilave edilmesi genellikle düşünülmemiştir. Ancak yapılan çalışmalarda biotin takviyeli rasyon alan süt sığırlarında laminitis vakalarında önemli azalmalar tespit edilmiştir (Frigg ve ark., 1992; Collis ve ark., 2004; Hedges ve ark., 2001). Biotin katkısının yapıldığı sürülerde hayvanların hareket ve dolaşma davranışları rahatlamakta ve artmaktadır (Higuchi ve Nagahata, 2001). Ayrıca biotin katkısı ile daha az ayak problemi yaşandığı için antibiyotik kullanımı önemli düzeyde azalmaktadır.

Biotin katkısı ile plazma biotin seviyesi arasında ve ayak dokularındaki değişim, sertleşme düzeyleri arasında olumlu ilişkiler vardır (Higuchi ve Nagahata, 2001). Ancak biotin katkıları ile laminitis tamamen yok olmamakla birlikte süt veriminde artış ile birlikte laminitis vakaları gözle görülebilir düzeyde azalmaktadır. Bir araştırma bulgusuna göre sığırlara laktasyon dönemi boyunca yapılan 20mg/gün biotin katkısının laminitisin görülme sıklığını önemli derecede azalttığı görülmüştür. Ayrıca biotin katkısı ile ayaktaki kanama, taban aşınması gibi rahatsızlıkların azalmasına bağlı olarak süt verimi ile ilgili değerlerde olumlu değişimler olmuştur (Bergsten ve ark., 1999; Fitzgerald ve ark., 2000; Midla ve ark, 1998).

Süt sığırlarında yapılan bu çalışmalar, 20 mg/gün biotin katkısının ayak sağlığını iyileştirme açısından da yeterli olduğunu ortaya koymuştur. Aynı zamanda hayvanın performans verilerinde (yem tüketimi süt verimi süt proteini gibi) artma gözlemlenmiştir. Bu konuda yapılan daha birçok çalışmada elde edilen bulgular sonucu destekler nitelikte olmuştur (Tablo 3). Ancak bazı araştırmalarda biotin katkısının etkisini görebilmek için minimum 6 ay geçmesi gerektiği vurgulanmaktadır (Midla ve ark, 1998; Fitzgerald ve ark., 2000).

Tablo 3. Ruminantlarda biotin katkısının ayak sağlığı açısından etkileri

Kaynak	Verilen biotin dozu	Sonuçlar
Middla ve ark., 1998	0 veya 20 mg/gün	Ayak lezyonlarında azalma
Fitzgerald ve ark., 2000	0 veya 20 mg/gün	Hareket işlevlerinde gelişme
Hedges ve ark., 2001	0 veya 20 mg/	Ayak lezyonlarında azalma
Lischer ve ark., 2002	0 veya 40 mg/gün	Ayak tabanında iyileşme
Bergsten ve ark., 2003	0 veya 20 mg/gün	Laminitiste azalma

## Sonuç

Laminitis, ekonomik zararlara neden olan ve yaygın bir ayak hastalığıdır. Bu nedenle süt sığırlarında sağlık koruma maliyetlerini azaltmak için biotin takviyesi önemli bir tedbir olabilir. Diğer tedbirler ise iyi bir sürü yönetimi, iyi veterinerlik ve uzman eliyle yapılan iyi bir ayak bakımı ve disiplinli bir takip çalışması gibi faktörlerdir. Sadece besleme değil çevresel stres faktörlerine de dikkat etmek önem taşımaktadır. Biotin katkısının ise ayak sağlığı ve neticede hareket işlevlerinde iyileşme sağlaması daha az antibiyotik kullanımı ve daha az tedavi maliyeti demektir. Hayvanın refahının düzelmesi ile kuru madde tüketimi ile selüloz sindiriminin iyileşmesi, süt veriminin artması ve kompozisyonunun istenen değerlere ulaşması gibi verimsel performans değerlerinde olumlu değişimler sağlanır. Süt sığırcılığı için günde hayvan başına 20 mg biotin katkısı verim ve ayak sağlığını korumada etkili önlemlerden birisi olabilir.

# Probiyotik – Enzim Kombinasyonunun Esmer Irkı Buzağlarda Yemden Yararlanma, Büyüme Performansı ve Hayvan Sağlığı Üzerine Etkileri

Abdulkerim DİLER<sup>1</sup> Recep AYDIN<sup>2</sup>

Atatürk Üniversitesi, Hıms Meslek Yüksekokulu- Hıms-Erzurum  
Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü –Erzurum

## Özet

Bu çalışmada ticari olarak piyasada bulunan probiyotik-enzim karışımı bir ürün olan DI-A-ZYME 256'nın buzağların büyüme ve yemden yararlanma performansı ile buzağı sağlığı üzerine etkileri araştırılmıştır. 20 adet buzağı kontrol ve deneme grubu olmak üzere 2'ye ayrılmış ve 8 haftalık yaşta sütten kesilmişlerdir. Probiyotik- Enzim karışımı deneme grubundaki buzağlara sütten kesime kadar 5 g/gün, sütten kesim 4 ay arası 10 g/gün ve 4–6 ay arası 20 g/gün verilmiştir. Araştırma sonunda canlı ağırlık kazancı, sütten kesim, 4 ve 6 aylık canlı ağırlık özellikleri bakımından görülen farklılıklar önemsiz bulunmuştur ( $P>0,05$ ). Ancak 6. ayda deneme grubu kontrol grubuna göre toplam canlı ağırlık artışı bakımından %5 daha fazla artış sağlanmıştır. Doğum–6 ay arası dönemde kaba yem tüketimi, toplam yem tüketimi ve yemden yararlanma özellikleri istatistiki olarak deneme grubu lehine önemli bulunmuştur ( $P<0,05$ ). Araştırmada elde edilen sonuçlar yem katkı maddesi olarak probiyotik-enzim kombinasyonunun buzağlarda yemden yararlanma, büyüme özellikleri ve hayvan sağlığı üzerine olumlu etkisi olduğunu göstermektedir.

**Anahtar sözcükler:** Buzağı, büyüme performansı, yemden yararlanma, probiyotik, enzim

## Giriş

Buzağların hızlı bir şekilde büyümeleri ekonomik yönden çok önemlidir. Hayvanlar için kullanılan rasyonların, yaşama payı, çeşitli hayvansal ürünler ve yaptıkları iş için ihtiyaç duyulan enerji ile spesifik besin maddelerini sağlaması zorunludur. Rasyonlar maksimum bir etkinlik sağlayacak şekilde ayarlanmalıdır. Bu etkinliği artırmak amaçlı günümüzde büyümeyi teşvik eden çeşitli bileşikler geniş çapta kullanılmaktadır.

Kendileri tek başına bir yem olarak kabul edilmeyen bu maddeler, et, süt ve yumurta verimleriyle, yem tüketimi ve yemden yararlanmayı artırmanın yanında, yemin tadını iyileştirme, yemin peletlenmesini kolaylaştırma, yemlerin ve ürünlerin kalitesini iyileştirme gibi birçok yararlar sağlar. Yem katkı maddelerinin bir kısmı doğal ve zararsız olmasına karşın, çoğu sentetik kimyasallardan oluşur ve dikkatli kullanılmazlarsa hayvanlarda ve hayvansal ürünleri tüketen insanlarda ciddi sağlık sorunları yaratabilirler (2,19). Bu durum beslemeci, yetiştirici ve yem sanayicilerini bu bileşiklerin yerine güvenle kullanılabilir yeni kaynaklar aramaya yöneltmiştir. Bu konuda ilk akla gelen probiyotiklerdir.

En güncel tanımlamaya göre probiyotikler; “Hayvanların sindirim kanalındaki mikrofloranın ekolojik dengesini düzene sokmak, mikroflora içerisindeki potansiyel patojen mikroorganizmaların zararlı hale gelmesini önlemek ve hayvanların yemden yararlanmalarını arttırmak gibi amaçlarla içme suyu yada yem içerisine karıştırılarak verilen bir grup canlı bakteri-maya kültürleri veya bu kültürleri içeren biyolojik ürünler” olarak tanımlanmaktadır (2, 3, 6, 12, 14, 17, 23).

Probiyotiklerin doğal olmaları, hayvana herhangi bir zarar vermemeleri, sindirim kanalından absorbe olmamaları gibi özellikleri, sindirim sistemi ile ilgili bazı hastalıkların korunma ve tedavisinde antibiyotiklere alternatif olmalarını sağlamıştır.

Kullanımı giderek artan diğer bir grup yem katkı maddeleri ise enzimlerdir. Bunlarla hayvanların yeterince veya hiç salgılayamadıkları enzimler sağlanarak, yemlerdeki sindirimi güç ham selüloz unsurları ile diğer organik ve inorganik unsurlardan daha iyi yararlanılması, istenmeyen kimi maddelerin etkisiz hale getirilmesi amaçlanmaktadır (19). Sindirim organlarından salgılanan enzim miktarının artırılması yada çeşitli enzim preparatlarının yeme karıştırılarak verilmesi besin maddelerinin sindirim derecelerinin yükselmesine ve yemden yararlanmanın artmasına neden olmaktadır (13).

Bu çalışmada, antibiyotik ve benzeri yem katkı maddelerinin alternatifi probiyotik-enzim karışımı yem katkı maddesinin buzağuların büyüme ve yemden yararlanma performansı ile hayvan sağlığı üzerine etkisi araştırılmıştır.

## Materyal ve Metot

Araştırmanın hayvan materyalini Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği'nde yetiştirilen, saf Esmer buzağular teşkil etmiştir. Araştırmada 10 erkek, 10 dişi olmak üzere toplam 20 adet buzağı kullanılmıştır. Araştırmada Probiyotik - Enzim kombinasyonu olarak ticari bir firmadan temin edilen DI-A-ZYME 256 kullanılmıştır. Probiyotik-Enzim kombinasyonu içeriği Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 2. Her bir gruba ait DNA hasarı skor değerleri

PROBİYOTİKLER	MULTİENZİMLER
<i>Lactobacillus Acidophilus</i>	<i>Amilaz</i>
<i>Lactobacillus Casei</i>	<i>Protease</i>
<i>Lactobacillus Plantarum</i>	<i>Cellulase</i>
<i>Bacillus Licheniformis</i>	<i>Lipase</i>
<i>Enterococcus Faecium</i>	<i>Pectinase</i>
<i>Bacillus Subtilis</i>	
<i>Arpergillus Oryzae</i>	

Buzağulara verilen kuru çayır otu ve tam yağlı içme sütü Uygulama Çiftliğinden temin edilmiştir. Kesif yem ise ticari bir firmadan satın alınmıştır. Araştırmada iki tip kesif yem kullanılmıştır. 7. günden 4 aylık yaşa kadar en az %18 ham proteinli buzağı başlatma yemi, 4-6 aylık devrede en az %17 ham proteinli buzağı büyütme yemi kullanılmıştır. Buzağular doğum ağırlıkları ve cinsiyetleri göz önünde tutularak iki gruba ayrılmıştır. Tüm buzağular eşit miktarda iki öğünde günlük toplam 4 lt süt verilerek 8 haftada (56 gün) süttten kesilmiştir.

Buzağular doğumu takip eden 3 günlük sürede anası ile bırakılarak ağız sütünü istedikleri kadar almaları sağlanmıştır. Dördüncü gün buzağular anasından ayrılarak özel bölmelere alınış ve 2 lt'lik plastik biberonlar ile süt verilmiştir. Probiyotik-Enzim kombinasyonu buzağulara süttten kesime kadar süte, süttten kesim sonrası kesif yeme katılarak verilmiştir. Probiyotik-Enzim miktarı ise süttten kesime kadar buzağı başına 5 g, süttten kesim-4. aylık yaşa kadar 10 g ve 4-6 aylık devrede 20 g olarak verilmiştir.

Kuru çayır otu ve kesif yem buzağulara her gün tartılarak verilmiş ve her sabah bölmelerinde artan kaba ve kesif yemler alınarak tartılmıştır. Deneme gruplarındaki buzağuların tükettikleri kaba ve kesif yem miktarları bu şekilde hesaplanmıştır. Araştırmada elde edilen veriler SPSS paket programı kullanılarak analiz edilmiştir.

## Bulgular

### Canlı Ağırlık ve Canlı Ağırlık Artışları

Araştırmada tespit edilen canlı ağırlık değerleri Tablo 2'de sunulmuştur. Doğum ağırlıkları bakımından yemleme grupları arasındaki farklılıklar önemsiz, cinsiyet grupları arasındaki farklılıklar ise önemli bulunmuştur ( $P>0,05$ ).

Tablo 2. Deneme Gruplarının Canlı Ağırlık ve Günlük Ağırlık Artış Ortalamaları (kg)

Ağırlıklar (kg)	Yemleme Grupları				Cinsiyetler			
	Probiyotik+Enzim n=10 $\bar{x} \pm s\bar{x}$		Kontrol n=10 $\bar{x} \pm s\bar{x}$		Erkek n=10 $\bar{x} \pm s\bar{x}$		Dişi n=10 $\bar{x} \pm s\bar{x}$	
Doğum	39,900	7,950	38,500	6,802	41,900	6,402	36,500	7,306*
Sütten Kesim	72,000	11,382	67,800	8,052	74,000	10,666	65,800	7,284
4 Ay	107,800	13,73	105,200	10,36	112,200	12,29	100,800	8,74
6 Ay	146,500	12,58	139,600	12,84	149,100	10,13	137,000	12,87

Günlük Canlı A. A								
Doğum - Sütten Kes	0,569	0,096	0,523	0,072	0,573	0,099	0,519	0,066
Sütten Kes - 4. Ay	0,596	0,13	0,623	0,11	0,636	0,11	0,583	0,12
4. - 6. Ay	0,630	0,13	0,573	0,09	0,603	0,11	0,600	0,12

\*:  $P < 0,05$

Sütten kesimde canlı ağırlıklar bakımından gerek yemleme grupları gerekse cinsiyetler arasında bulunan farklılıklar önemsiz çıkmıştır ( $P > 0,05$ ). Doğum ağırlığının sütten kesim ağırlığına olan etkisi ise çok önemli bulunmuştur ( $P < 0,01$ ). İstatiksel analizlerde sütten kesim ağırlığı ve günlük ağırlık artışı önemsiz çıkmasına rağmen deneme grubu, kontrol grubuna göre rakamsal olarak sütten kesim ağırlığı ve günlük canlı ağırlık artışı bakımından sırasıyla %6,2 ve %8,9 daha fazla ağırlık artışı sağlamıştır.

Sütten kesim öncesi haftalık canlı ağırlıklarla ilgili yapılan değerlendirmelere göre yemleme grupları arasında haftalık ağırlık artışları bakımından bulunan farklılıklar 1. ve 2. haftada çok önemli ( $P < 0,01$ ), 3. haftada önemli bulunmuştur ( $P < 0,05$ ). Diğer haftalardaki farklılıklar ise önemsiz çıkmıştır ( $P > 0,05$ ). Sütten kesim öncesi haftalık ağırlıklarda ilk üç haftada ortalama %9, diğer haftalarda ise ortalama %6 oranında probiyotik-enzim grubu lehine artış gözlenmiştir.

Tablo 2 dört ve altı aylık canlı ağırlıklar bakımından incelendiğinde gerek yemleme gerekse cinsiyet grupları arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemsiz olduğu tespit edilmiştir ( $P > 0,05$ ).

Gruplar arasında 6 aylık canlı ağırlıklar önemsiz olmasına rağmen probiyotik-enzim grubunda kontrol grubuna göre rakamsal olarak %5 daha fazla ağırlık artışı sağlanmıştır.

### Yemden Yararlanma

Denemede elde edilen 1 kg canlı ağırlık artışı için hesaplanan yemden yararlanma değerleri Tablo 3'de sunulmuştur. Tablo 3'de görüldüğü gibi tüm buzağılara eşit miktarda süt verildiğinden yemleme ve cinsiyet grupları arasında toplam süt tüketimi eşit miktarda olmuştur.



Tablo 3. Deneme Gruplarının Yemden Yararlanma Değerleri (1 kg ağırlık artışı için (kg))

	Yemleme Grupları				Cinsiyetler			
	Probiyotik+Enzim $\bar{x} \pm s\bar{x}$		Kontrol $\bar{x} \pm s\bar{x}$		Erkek $\bar{x} \pm s\bar{x}$		Dişi $\bar{x} \pm s\bar{x}$	
<b>Doğum - Sütten Kes</b>								
Toplam Yağlı Süt (kg)	224,000	0,00	224,000	0,00	224,000	0,00	224,000	0,00
Kaba Yem Miktarı (KM)	0,110	0,03	0,110	0,03	0,110	0,03	0,120	0,03
Kesif Yem Miktarı (KM)	0,910	0,12	0,920	0,25	0,960	0,20	0,870	0,19
Toplam Yem Miktarı (KM)	1,850	0,14	1,930	0,25	1,900	0,18	1,890	0,23
<b>Sütten Kes - 4. Ay</b>								
Kaba Yem Miktarı (KM)	1,90	0,69	2,18	0,83	2,01	0,66	2,07	0,88
Kesif Yem Miktarı (KM)	3,50	0,86	3,29	0,58	3,21	0,60	3,58	0,81
Toplam Yem Miktarı (KM)	5,40	1,35	5,47	1,29	5,22	1,10	5,65	1,47
<b>4. Ay - 6. Ay</b>								
Kaba Yem Miktarı (KM)	3,39	0,80	3,31	0,76	3,41	0,85	3,29	0,70
Kesif Yem Miktarı (KM)	3,31	0,78	3,59	0,79	3,42	0,69	3,49	0,89
Toplam Yem Miktarı (KM)	6,70	1,52	6,91	1,25	6,83	1,50	6,78	1,28
<b>Doğum - 6. Ay</b>								
Kaba Yem Miktarı (KM)	1,82	0,15	1,91	0,28*	1,85	0,22	1,89	0,23*
Kesif Yem Miktarı (KM)	2,56	0,20	2,65	0,21	2,54	0,16	2,67	0,23
Toplam Yem Miktarı (KM)	4,38	0,29	4,57	0,37*	4,39	0,31	4,56	0,36*
İshal vakası sayısı (adet)	2		4					
Probiyotik+Enzim maliyeti (YTL)	0,462		-					

\*:  $P < 0,05$

Tablo 4. Deneme Gruplarının Vücut Gelişmeleri (cm).

Yapılan varyans analizi sonucunda yemleme grupları arasında Sütten kesim, Sütten kesim-4 ay ve 4-6 ay arası 1 kg ağırlık artışı için toplam yem tüketimi bakımından fark önemsiz çıkmıştır ( $P > 0,05$ ). Doğum-6 ay arasında ise hem yemleme, hem de cinsiyet grupları arasında kaba yem tüketimi ve toplam yem tüketimi bakımından bulunan farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $P < 0,05$ ).

### Vücut Ölçüleri

Araştırmada elde edilen vücut ölçüleri Tablo 4'de sunulmuştur. Vücut ölçüleri bakımından yemleme gruplarında Sütten kesimde ve altı aylık yaşta sadece cidago yüksekliği önemli bulunmuştur ( $P < 0,05$ ). Diğer vücut ölçüleri bakımından yemleme grupları arasındaki farklılıklar önemsiz çıkmıştır ( $P > 0,05$ ). Cinsiyet gruplarında ise sadece incik çevresi önemli olmuştur ( $P < 0,05$ ).

Tablo 4. Deneme Gruplarının Vücut Gelişmeleri (cm).

	Yemleme Grupları				Cinsiyetler			
	Probiyotik+Enzim $\bar{x} \pm s\bar{x}$		Kontrol $\bar{x} \pm s\bar{x}$		Erkek $\bar{x} \pm s\bar{x}$		Dişi $\bar{x} \pm s\bar{x}$	
<b>Doğum - Sütten Kes</b>								
Vücut Uzunluğu	13,50	3,71	14,00	2,66	13,30	2,16	14,20	3,99
Cidago Yüksekliği	9,00	4,13	7,90	3,95	8,50	4,30	8,40	3,86
Göğüs Derinliği	5,50	3,53	4,80	2,69	5,40	2,83	4,90	3,44
Göğüs Çevresi	17,00	7,28	16,50	6,16	17,80	7,40	15,70	5,83
İncik Çevresi	0,85	0,47	0,60	0,39	0,80	0,42	0,65	0,47
<b>Sütten Kes - 4. Ay</b>								
Vücut Uzunluğu	11,90	3,81	11,80	3,88	12,70	3,46	11,00	4,00
Cidago Yüksekliği	8,00	3,36	8,10	3,17	8,50	2,95	7,60	3,50
Göğüs Derinliği	6,90	2,60	7,40	2,63	8,30	2,75	6,00	1,82
Göğüs Çevresi	13,50	4,50	13,50	3,47	15,30	3,36	11,70	3,71**
İncik Çevresi	0,75	0,48	1,10	0,51	1,00	0,47	0,85	0,57
<b>4. Ay - 6. Ay</b>								
Vücut Uzunluğu	7,90	3,34	7,40	3,30	6,30	3,12	9,00	2,90
Cidago Yüksekliği	7,60	2,71	6,40	1,77	6,60	2,41	7,40	2,27
Göğüs Derinliği	3,30	2,05	3,90	2,07	2,40	1,64	4,80	1,68*
Göğüs Çevresi	10,70	5,57	12,30	3,71	10,40	5,71	12,60	3,30
İncik Çevresi	0,95	0,49	0,95	0,55	0,80	0,42	1,10	0,56
<b>Doğum - 6. Ay</b>								
Vücut Uzunluğu	33,30	4,39	33,20	3,45	32,30	2,45	34,20	4,82
Cidago Yüksekliği	24,60	3,77	22,40	5,44	23,60	5,05	23,40	4,57
Göğüs Derinliği	15,60	1,89	16,00	1,76	16,00	1,41	15,60	2,17
Göğüs Çevresi	41,20	9,89	42,30	4,98	43,50	8,95	40,00	6,03
İncik Çevresi	2,45	0,59	2,65	0,47	2,55	0,59	2,55	0,49

\*:  $P < 0,05$  \*\*:  $P < 0,01$

Dört aylık yaşta vücut ölçüleri bakımından bulunan farklılıklar önemsiz ( $P > 0,05$ ), cinsiyet grupları arasında ise göğüs derinliği ve göğüs çevresi bakımından önemli ( $P < 0,05$ ), incik çevresi bakımından ise çok önemli bulunmuştur ( $P < 0,01$ ).

### Hayvan Sağlığı

Araştırmada deneme süresince ölen hayvan bulunmamaktadır. Kontrol grubunda bazı hayvanların anadan ayrılmayla birlikte iştahsızlık ve ilk haftada kilo alamama hatta kilo kaybı gözlenmekle birlikte durum ileriki haftalarda düzelmiştir. Yine aynı grupta deneme süresince 4 buzağıda ishal görülürken, probiyotik - enzim grubunda 2 buzağıda ishal vakası gözlenmiştir.

## Ekonomik Analiz

Probiyotik-Enzim kombinasyonu süttten kesime kadar 5 g/baş, süttten kesim-4. aylık yaşa kadar 10 g/baş ve 4-6 aylık devrede 20 g/baş verilmiştir. Toplamda buzağı başına 2080 g Probiyotik-Enzim kombinasyonu kullanılmıştır. Yem katkı maddesinin birim fiyatı 0,04 Ykrş (40,00 YTL/1000 g) olarak hesaplanmıştır.

“Birim fiyatı x kullanılan toplam yem katkı maddesi” şeklinde hesaplanan Probiyotik-Enzim kombinasyonunun hayvan başına maliyeti 6 aylık dönemde 83,20 YTL olmuştur.

Deneme sonunda altı aylık canlı ağırlıklarda Probiyotik-Enzim grubu lehine 6900 g'lık bir fark bulunmaktadır. Bu fark dikkate alındığında buzağı başına 57 YTL'lik (6900 g x 8,25 YTL(4)) bir kar olmuştur.

## Tartışma

Yemleme gruplarında canlı ağırlıklar bakımından ilk üç haftada Probiyotik+Enzim grubu lehine olan % 9'luk fark süttten kesimde % 6,2 ve 6 aylık yaşta ise % 5 olmuştur. Bu farklılıklar istatistiksel olarak önemli çıkmamıştır. Yemleme grupları arasında doğum-6 ay arasında hem yemleme hem de cinsiyet grupları arasında kaba yem tüketimi ve toplam yem tüketimi bakımından fark önemli bulunmuştur ( $P<0,05$ ). Higginbothamz *et al.* (1993), Abe *et al.* (1995), Hamza *et al.* (1996), Lohnert *et al.* (2001) ve Oberauskas *et al.* (2006)'un bildirdikleri değerler ile bezerlik göstermektedir.

Süttten kesimde günlük canlı ağırlık artışlarını Lohnert *et al.* (1999) ve Ramaswami *et al.* (2005) % 10, Jukna *et al.* (2003) % 9,2, Oberauskas *et al.* (2006) % 8,9, Daenicke and Flachowsky (2001) %7,6, Lohnert *et al.* (2001) % 4 kontrol grubuna göre daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmada elde edilen bulgular bazı araştırmacıların değerlerinden düşük bazılarında ise yüksek bulunmuştur.

Prahalada *et al.* (2001) ve Işık vd. (2004)'ın bildirdikleri günlük canlı ağırlık artışları bakımından farklı, yemden yararlanma bakımından ise benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Probiyotiklerin ishal vakalarını önlediği ve ishal olma sıklığını azalttığı konusunda araştırmacılar arasında fikir ayrılığı görülmemektedir. Yapılan birçok araştırma da bunu kanıtlamaktadır (1, 7, 8, 10, 12, 13, 22).

Bugüne kadar probiyotik-enzim üzerine yapılan çalışmalarda hem olumlu hem de olumsuz sonuçlar bildirilmektedir. Probiyotik-enzim kullanımının canlı ağırlık artışında istatistiksel olarak önemsiz fakat rakamsal olarak kazanç sağlayacağı, buzağı ölümlerini ve sağlık giderlerini azaltabileceği belirtilmektedir. Buzağı büyütmede probiyotik ve enzimlerin önemi hakkında kesin yargılara varabilmek için, benzer çalışmaların çeşitli probiyotik ve enzimlerle, farklı seviyelerde, farklı koşullarda ve değişik ırklar üzerinde araştırılması yararlı olacaktır.

# Sığırlarda Stres Proteinlerinin Fizyolojik Fonksiyonları ve Biyo-İndikatör Olarak Kullanımı Üzerine Yapılan Çalışmalar

Fatih Mehmet Kayalı Serap Göncü Karakök Gökhan Gökçe  
Ç.Ü.Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, 01330 Balcalı, Adana

## Özet

Stres proteinleri olarak da isimlendirilen ısı şok proteinler, bütün canlılarda ve hücrelerde bulunan bir grup proteindir. Yüksek sıcaklık, soğuk ve oksijen yetersizliği gibi çeşitli çevresel stres faktörleri altında, hücrede bu proteinlerin sentezi artar. Bu makalede; ısı şok proteinlerin yapısı ve fizyolojik rolleri ele alınmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Sığır, Stres Proteinleri, Fizyolojik Fonksiyonlar

## Giriş

Stres proteinleri (SP) tüm canlı hücrelerde bulunan bir grup proteinden meydana gelmektedir. Organizmada sıcak, soğuk ve oksijensiz (hypoxia) kalma gibi çevresel stres durumlarında aktif rol oynamaktadırlar. Örneğin yapısı bozulmuş proteinlerin yapılarının düzeltilme-veya kullanılmış artık proteinlerin hücre dışına atılmasında görev alırlar. Ancak şimdiye kadar sıcak stresi konulu çalışmalarda belirteç olarak bakılan bu parametrelerin(Kolesterol, Trigliserit, Glikoz, Kalsiyum, Potasyum ve Azotlu bileşiklerle, pH, Heterofil, Bazofil ve H/L oranlarında artış tespit edildiği buna karşın, kan, sodyum, klor, albumin, globulin düzeyleriyle, lenfosit, eosinofil, monosit ve hematokrit) sıcak stresi dışındaki diğer stres etmenleri etkisinde de değişmesi nedeniyle son yıllarda birçok alanda kullanılmaya başlanan ısı proteinlerinin, hayvanlarda sıcak stresinin saptanmasında etkin bir gösterge olarak kullanılabileceği düşüncesini ortaya koymuştur (De Maio A. 1999). Bazı bakteriler stres faktörlerinden kendini korumak için yüksek miktarda ısı şok proteini üretirler. Hücrelerin 42°C lik fatal olmayan ilk şok doza maruz kaldıktan sonra fetal doz olan 46°C.ye de kolay uyum sağladıkları gözlenmiştir. İlk şoka maruz kalan hücrelerin daha sonra normal protein sentezini durdurarak yeni bazı proteinlerin sentezine başladıkları saptanmıştır (Clark ve Muchowski,2000). Artmış ısı şok protein seviyeleri mRNA sentezine, stabilitesine ve bu durumun devamına imkan sağlar. Yüksek ısı şok protein seviyeleri sadece stresin başlangıç dönemlerinde görülür. Hücre ilk şoktan sonra yüksek ısıya maruz kalmaya devam etse bile, ısı şok protein seviyeleri düşmeye başlar ve sonuçta normal seviyelerine iner. Çevresel faktörler değiştikçe, ısı şok cevabı da farklı adaptasyonların oluşmasına katkıda bulunur. Yüksek ısı dışında stres proteini sentezine neden olan faktörler Anoksi, Oksitleyici ajanlar, Viral enfeksiyonların hücreyi enfekte etmesi, Ağır metaller Interferon gama uyarımı ve Glikoz yokluğu (Baykal ve ark, 2000). Hücre çeşitli stres faktörleriyle karşılaştığında, hücre mekanizmaları hasardan korumak için hızla yeni proteinleri sentezler. Stres proteinlerinin sadece stres sırasında ortaya çıkmadığı, bazı stres proteinlerinin normal hücrelerde de bulunduğu tespit edilmiştir (Moseley 1998). Stres proteinleri büyüme, farklılaşma, bölünme, hatta hücre ölümü dahil hücre metabolizmasının tüm evrelerinde hayati önem taşır. Stres proteinleri, pek çok patojenik ajanın konakta immün cevap oluşturmada rol oynayan antijenlerdendir Stres proteinlerine karşı gelişen immün cevaplar çapraz reaksiyonlar vasıtasıyla hücrenin kendisine karşı da (anti-self) reaksiyon oluşmasına neden olabilmektedir (Laad et al. 1999).

## Stres Protein Aileleri

Stres proteinleri, molekül ağırlıklarına göre bazı alt gruplara ayrılırlar (Tablo 1). Örneğin; İSP 60 ve İSP 70 aileleri, ister bakteri, ister küf, ister bitki veya hayvan hücresinde bulunsun benzer fonksiyonlar görürler ve bunların aminoasit sıralanmaları %50'nin üzerinde benzerlik gösterir (Jakob ve ark.1999).

Tablo 1. Memelilerdeki ısı şok proteinleri ve fonksiyonları

Aile	Fonksiyonları
IŞP 110	Isı şoku durumunda nükleolustaki rRNA ile bağlantı kurar
IŞP 100	Fizyolojik koşullar altında bu protein moleküler şaperonlar gibi fonksiyon göstererek, proteinlerin yeniden düzenlenmesinde görev alır. IŞP 100 protein kümelerini ayırmak için onları eritir. Özellikle IŞP 100 ailesi içinde yer alan IŞP 104 yeni toplanan proteinleri kurtarma yeteneğine sahiptir. Ayrıca IŞP 100 mayalarda sıcaklık toleransının kazanılmasında da görev alır (Anonim, 2006 ; Pockley AG, 2001). Bitkilerde IŞP 100 belli bir ısı toleransından sonra kapasitesini yitirir
GRP 94	Golgi aparatı ve plazma membranında IŞP 90 benzeri fonksiyonlara sahiptir
IŞP 90a,	IŞP 90 proteinlere bağlanarak onların aktivasyonunu ve katlanmasını düzenler. Geri Sitoplazma ve endoplazmik retikulumda bulunur. katlanan peptidlerin kümeleşmesini önler. (endoplazmik versiyon) (Anonim,2006) .IŞP 90, HSF1 (Isı şok faktörü -1)'in fizyolojik koşullarda durumunun dengelenmesinde görev alır.
IŞP 90b,	IŞP 90a.dan daha fazla bulunur. En çok yapılandır. Endoplazmik retikulumda en fazla bulunan ısı şok proteindir. Hedef proteinleri sitoplazmada fiks eder. İnaktif olan steroid reseptörlerin ve kinazların devamlılığını sağlar. Hücrenin yaşam sürecinin yenilenmesini ve immünitésinin devamlılığını sağlayabilir. ATP'yi bağlar, ancak ATPaz aktivitesi bilinmemektedir.
GRP 78	Endoplazmik retikulum ve lizozomda bulunur. Sekretuar hücrelerde yüksek seviyededir. Proteinlerin endoplazmik retikulum ve lizozomların içine alınmasını sağlar.
GRP 75	Proteinlerin mitokondri içine alınmasını, burada tutulumunu ve birleştirilmesini kolaylaştırır
IŞP 70 (IŞP 72-73)	Hücre döngüsünün düzenlenmesinde yer alırlar. Stres altında proteinleri korur. IŞP 72 uyarıcı, IŞP 73 ise düzenleyici fonksiyona sahiptir. Her ikisi de hem sitoplazmada, hem de nükleusta yer alır. IŞP 70 ailesi açılmış proteinleri yakalayıp parçalanmaya hazır hale getirir, ATP'ye bağlanır ve güçlü ATPaz aktivitesi vardır (6). ATP'ye bağlanır ve ATPaz aktivitesi gösterir (Anonim,2006 ; Pockley AG, 2001). E.coli ve insan HSP 70 amino -asit zinciri %50 benzerdir ve yüksek ısıda yaşayamaz.
IŞP 65	Hipoksi sürsince stres proteinlerinin uyarılması, hipoksik şartlar altında hücresel bütünlüğün sürdürülmesinde önemli rol oynar (7).
IŞP 60	Büyük oligomerler şeklinde mitokondriada ve sitoplazma da bulunur. IŞP 60 14 alt üniteden meydana gelir. Makromoleküler protein yapımında ve hücresel solunumda rol oynar. ATP'ye bağlanır ve zayıf ATPaz aktivite gösterir
IŞP 28	Perinükleer sitoplazma ve golgide büyük oligomerler şeklinde bulunur. Embriyogenez, gelişim, proliferasyon ve hücre transformasyonunda rol oynar
IŞP 26	Şaperon aktivitesi gösterir ve in vitro olarak proteinleri irreversibl aggregasyondan korur. Saccharomyces cerevisiae.da bulunan ısı düzenleyici moleküler şaperondur (8).
IŞP 20	Küçük molekül ağırlıklı sıcak şokuyla ilişkili bir protein olup reseptöre bağlı kalsiyum girişini inhibe ederek antiplatelet aktivite gösterir (9).
IŞP 15	Ribozomla ilişkili bir IŞP olup hücredeki translasyon görevinden dolayı diğer proteinlerden oldukça farklı bir görevi vardır (10).
Ubiquitin	Hem sitoplazma, hem de nükleusta bulunur. ATP yardımıyla protein yıkımını kolaylaştırır. Muhtemelen gen düzenlenmesinde rol oynar
Küçük (sIŞP)	Futbol topu görünümündedirler. sIŞP monomer molekülü 15 -40

## Isı Şok Proteinlerinin Fizyolojik Rollerini

Yüksek sıcaklık, pH değışiklikleri, oksijen eksikliği gibi stres faktörleri altında proteinlerin fonksiyonel yapılarının korunması oldukça zordur. Protein katlanmalarında açılmalar meydana gelir. Konformasyon bozukluğu nedeniyle proteinler fonksiyonlarını kaybederler. Isı şok proteinleri bu denatüre proteinleri tutarak toplanmalarını engeller. Isı şok proteinleri; kuvvetli hidrojen bağları güçlü hidrofobik etkileşimleri ve çift kutuplu heliks stabilitesinden dolayı denatüre olmazlar. Proteinlerin stabilitesinde ve denatüre olmuş proteinlerin katlanmalarında gereklidir. Şaperonlar da çeşitli stres uyarılarına cevap olarak bütün canlıların hücreleri tarafından üretilen bir grup proteindir. Hücreler ani ısı artışı, anoksi, reaktif oksijen bileşikleri ve glukoz düzey değışikliğine maruz kaldıklarında şaperon proteinleri olarak adlandırılan proteinler sentezlerler. Oksidasyon ve toksik bileşenlerin parçalanması gibi pek çok stres faktörleri bütün hücrelerde cevap olarak şaperon proteinlerinin sentezine neden olur. Artmış şaperon protein seviyeleri mRNA sentezine, stabilitesine ve bu durumun devamına imkan sağlar. Stres proteinleri büyüme, farklılaşma, bölünme, hatta hücre ölümü dahil hücre metabolizmasının tüm evrelerinde hayati önem taşır. Stres proteinlerinin önemi, diğer proteinlerle ilişkiye girip onların fonksiyon ve yapılarını değıştirebilme özelliklerine dayanır. Bu proteinlerin bazı fonksiyonel özellikleri şunlardır;

1. İŞP 90 gibi proteinler ligand yokluğunda hormon reseptör bağlayıcı etki gösterirler. Bu moleküller steroid reseptörlerine bağlanarak steroid hormonlar bağlanıncaya kadar steroid reseptörlerin nükleer DNA'ya bağlanmasını engeller. Böylece steroid reseptörler ile DNA arasında zamanından önce oluşacak bir etkileşim önlenmiş olur. Östrojen İŞP 90 ın damar endotel hücrelerinde eNOS.a bağlanmasını uyararak kalsiyum duyarlılığını salınımını arttırırsa da salınımı üzerine etkisi yoktur (Russell ve ark. 2000).
2. İŞP 60 ve İŞP 70 ailelerinin bireyleri, hücre içi polipeptidlerin katlanma, açılma ve translokasyonunda olduğu kadar, oligomerik protein komplekslerin toplanma, birleşme ve ayrılmalarında da önemli rol oynar. Bu grup stres proteinleri, sitoplazmik proteinleri açarak mitokondri, kloroplast veya endoplazmik retikulumla taşır ve bu organellerin içinde tekrar katlanmalarını ve gerekiyorsa oligomerik kompleksler halinde birleşmelerini sağlarlar. İŞP 70 endoplazmik retikulum içinde, immün globulin ağır zincirine bağlı olarak kalır. Hafif zincir yokluğunda devamlı olarak ağır zincire bağlı kalır ve onu endoplazmik retikulum içinde tutar (Baykal, ve ark, 2000)
3. İŞP 70 açılmış proteinleri yakalayarak, parçalanmaya hazır hale getirir. Düşük molekül ağırlıklı stres proteini olan ubiquitin'in protein parçalanmasında bizzat rol oynadığı gösterilmiştir. Bu molekülün uyarılabilir formu sitoplazmadaki şaperon etkiyi arttırarak strese tolerans cevabına katkıda bulunur. İŞP 70 ekspresyonu hipertermi, iskemi, epilepsi, kanama ve N-metil D-aspartat reseptör antagonisti verilmesi gibi çeşitli nörotoksik uyarılara cevapta farklılıklar gösterir (Miller ve ark. 2000).
4. Alfa B kristalin ve İŞP 25 yapısal ve fonksiyonel olarak küçük stres proteinleri ailesinden olup, sıcak ve iskemi gibi çeşitli uyarıcılarla tetiklenir. Her iki molekül böbrek glomerullerinde farklı kompartmanlarda bulunurlar. İŞP proksimal tübül hücrelerinde iskemiye bağlı aktin filamentinin bozukluğunun düzeltilmesinde önemli rol oynar (Smoyer ve ark., 2000). İŞP 25 ve p38 MAPK yolunun myositlerin farklılaşmasında önemli rol oynadıkları düşünülmektedir (Davidson ve Morange 2000).
5. İŞP'leri lenfosit trafiğinde endotel hücre reseptörü olarak görev yaparlar.

## Isı Şok Proteinlerinin Görevleri

Isı şok proteinleri hem hücre içerisinde ve hücre dışında fonksiyon gösterirler. İŞP'ler hücre içerisinde normal olarak bulunurlar. Hücre dışında ise hücrelerin öldüğü ve içeriği dışarı atıldığında bulunurlar. Bu dağınık hücrelerin planlanmamış ölümü nekroz olarak adlandırılır ve hücrede sadece hatalı eylemler meydana getirir. Hücre dışındaki İŞP'ler hastalık veya enfeksiyona karşı bağışıklık sistemini uyarmak için çok güçlü

indükleyici etkileri vardır. İŞP'lerin normal görevleri hücre içerisinde (proteinlerin katlanmasına yardım ederek ve proteinlerin hazırlanmasını düzenleyerek) her proteinin bağlayıcı olmasını sağlamaktadır. İŞP'ler hücre içerisindeki peptidleri kuşatarak sınırlandırılmalarını sağlar. Bu proteinler hücrel şaperonlar gibi fonksiyon görürler, protein sentezinde ve taşınmasında rol oynarlar. Çünkü bu proteinler benzersiz hücrel yerleşime sahiptir. Bu sebeple stres altında bulunan hücrelerin hayatta kalmasında, proteinlerin kendi fonksiyonel konformasyonlarını sürdürmek, doğal olmayan proteinlerin toplanmasını önlemek, denatüre proteinlerin yeniden yapılanması ile tekrar fonksiyonel yapılarına dönmeleri ve fonksiyonel olmayan ama zararlı olabilecek peptidlerin ortadan kaldırılması önemlidir. Böylece, İŞP/şaperonlar hücrel korumada tamamlayıcı rol oynamak ve bazen bir arada çalışmak suretiyle proteinleri stresten korumaktadır.

## Isı Şok Proteinlerinin Metabolik Reaksiyonları

Protein katlanmasının araştırılması 1910'da Henrietta Chick ve C.J. Martin tarafından yazılmış ünlü bir makale ile başlamıştır. Bu çalışmada topaklanma sürecinin iki adımdan oluştuğu, proteinin çökmesinden evvel denatürasyon olarak adlandırılan bir adımın geldiğini göstermişlerdir. 1929'da Hsien Wu denatürasyonun aslında bir protein katlanması olduğunu, bazı amino asit yan zincirlerinin çözücüye maruz kalmalarına neden olan bir konformasyon değişikliği olduğunu hipotezledi. Bu (doğru olan) hipoteze göre, alifatik ve reaktif yan zincirlerin suya maruz kalması proteini daha az çözünür ve daha reaktif hale getirmekteydi. 1960'ların başlarında Chris Anfinsen ribonükleaz A'nın katlanmasının hiç bir dış faktöre gerektirmeden tamamen tersinir olduğunu göstererek protein katlanmasıyla ilgili "termodinamik hipotezi" doğruladı. Bu hipoteze göre proteinin katlanmış hali, protein serbest enerjisinin global minimum noktasına karşılık gelmektedir. Protein katlanma hipotezinin ardından katlanmış proteini kararlı kılan fiziksel etkileşimler konusunda araştırmalar başladı Dobson CM. (2000). Proteinlerin yanlış katlanması sonucunda oluşabilecek problemler hücre içinde "amyloid" denilen beta yaprağı(beta-sheet) denilen ikincil yapı oluşumlarına sebebiyet verir! Bunlarda günümüzde sıklıkla rastlanan Alzheimer, Parkinson, Deli dana, Sistik fibroz gibi hastalıkların oluşmasına sebebiyet verir. Hücreler bu gibi durumlarla mücadele edebilmek için ısı şok proteinlerini (İŞP) üretmişlerdir! Isı şok proteinleri aynı zamanda hücrede yardımcı görevini üstlendiklerinden "moleküler şaperon" olarak da adlandırılırlar. İŞP 90 proteinlere bağlanarak onların aktivasyonunu ve katlanmasını düzenler. Geri Sitoplazma ve endoplazmik retikulumda bulunur. katlanan peptidlerin kümeleşmesini önler (Anonim,2006). İŞP 90, bu tür durumlarda fizyolojik koşullarda durumunun dengelenmesinde görev alır. İŞP 70 (İŞP 72-73) Hücre döngüsünün düzenlenmesinde yer alırlar. Stres altında proteinleri korur. İŞP 72 uyarıcı, İŞP 73 ise düzenleyici fonksiyona sahiptir. Bazı moleküler şaperonlar katlanmamış yada tutunarak, bu proteinlerin bozunmasını engelleyip protein kümeleşmeleri oluşturmalarını engellerler (örneğin: Hsp70, Hsp40). Bazı moleküler şaperonlar ise bozunmuş protein yapılarını yakalayıp, bu proteinlerin kimyasal enerji yardımıyla parçalanmalarını sağlarlar [örneğin: Hsp60 şaperonları(Hsp60)]. Yeşil renkte görünen proteinin içeri girişinde, iki çeşit Hsp70 görev alır. Bu Hsp 70, chaperonlardır. Yani proteinin katlanmasını engeller ve primer yapıda istenilen yere taşınmasını kolaylaştırır. Birincisi sitozolik Hsp70, ikincisi mitokondrial Hsp70. Kırmızı renkteki sinyal peptidi de tanıma bölgesi tarafından tanınır. Anahtar-kilit gibi. Isı şok proteinin gen transkripsiyonu, ısı şok faktör transkripsiyon faktörleri ile ısı şok protein gen promotör bölgelerindeki ısı şok elementlerinin etkileşimi aracılığı ile sağlanır. Normal koşullar altında ısı şok faktör (Moseley P ve ark.2006) (HSF1) sitoplazma içinde DNA'ya bağlı olmayan bir monomer molekül gibi bulunur. Stres koşulları altında HSF1, DNA'ya bağlanma kapasitesine sahip olmak için üç fosfatlı forma dönüştürülür ve sitoplazmadan çekirdeğe geçer. Çekirdekte HSF DNA'nın promotör bölgelerine bağlanır. Böylece HSP geninin transkripsiyonunu sağlayarak, HSP sentezini artırır. Isı şok proteinlerinin artışına sebep olan faktörler Tablo 2 de verilmiştir.

Tablo 2. Isı şok proteinlerinin artışına sebep olan faktörler

Çevresel Faktörler	Hastalık Durumu	Normal Hücre Etkileşimi
-Isı şoku (Yüksek ve düşük sıcaklık)	-Ateş	- Normal hücre döngüsü
-Ağır metal geçişleri	- Yangı	- Büyüme faktörleri
-Enerji metabolizması inhibitörleri	- İskemi	-Gelişme ve farklılaşma
-Kemoterapötik ajanlar	-Hipertrofi	
	-Hücrel hasar	
	-Malignensi	

## Sığırlarda Isı Şok Proteinleri ve Sığırlarda Çeşitli Verimler Arası İlişkiler

İŞP 70, Sığırlarda yaşanması muhtemel olan protein katlanması olayını engelleyen koruyucu bir yapısı bulunmaktadır. Bu koruyucu özellikler yanı sıra indükleyici bir etkiye de sahiptir. Çok süt veren Holstein sığırlarında diaphragmatic kasların kalıtsal yapılandırılmasında da görevlidir. İŞP 70'in glycogen içeren bazı türevlerinin eksikliği enerji metabolizmasını bozan (PYGM) ise bağlamaktadır. Bu da protein katlanmasına olanak sağlayarak protein kaynağı kaybıyla süt proteini ve lifli kas yapının deformasyonuna sebebiyet verebilir. ( Sugimoto, M. \*; Furuoka, H. ; Sugimoto, Y. 2003). Besi sığırlarından Brahman'lar ve Angus'lar üzerinde İŞP 60 ve İŞP 70 interaksyonu açısından çeşitli verim etkileri olduğu görülmüştür. Besi dönemindeki sığırlarda meydana gelmiş olan ısı ve sıcaklık artışına 42 santigrat derece sınırına kadar dayanabildiklerini ve bu noktadan sonra besi protein kaybı açısından bir önem arz eder. Alınmış olan kanlar Eliza yöntemiyle en alt limit olan 38 santigrat sevisinde tutulup yapısal olan proteinlerin korunumu ve onarımı bağlamında devreye girerek gerek biyolojik gerekse ekonomik açıdan önemi ortaya konulmuştur. (C. Wang\*, B. W. Turnbull\*, Y. T. Gröhn, I and S. S. Nielsen 2000) Sığır plazmaları üzerinde yapılmış bir çalışmada verimi yüksek olan Holstein ırkı ineklerin plazmalarında İŞP 72 varlığı tespit edilmiştir. İntracellular plazma örnekleri doğumdan sonraki takiben farklı aralıklı günlerde toplanıp incelenmiştir. 235-305 gün olan düvelerden 305-560 günlük olan yaşlı düveler karşılaştırıldığında genç olanların plazma kabiliyetlerinin daha iyi olduğu görülmüştür. Bu elde ettiğimiz numuneleri 1 ile 7 gün arasında test edilmektedir. Yapılmış olan çalışmanın sonunda ısı şok proteinleri grubundan İŞP 72 grubunun sığır döl ve plazmalarının kabiliyeti açısından indükleyici özelliği en çok vurgulandığı görülmüştür. (Torsten Nygaard Kristensen, 1, 2 Peter Løvendahl, 1 Peer Berg, 1 and Volker Loeschcke 2 ; 2004 ) İŞP 70, PGF2 ve luteal faz ilişkisi üzerine bir çalışma yapılmıştır. Isı şok proteinleri (İŞP) çeşitli fonksiyonları olan bir protein ailesi olup, ortak özellikleri hücrelerin ani sıcaklık değişiklikleri, anoksi, reaktif oksijen metabolitleri ve glukoz düzeylerinde değişiklik gibi çevresel faktörlere maruz kaldıkları zaman üretilmeleridir. İŞP'leri çeşitli stress uyarılarına cevap olarak bütün canlıların hücreleri tarafından üretilen bir grup proteindir. Bu sistem prokaryot ve ökaryotlar arasında oldukça iyi korunmuş olup, başlangıçta bakteri İŞP'lerine karşı oluşan immun cevap, zaman içinde konağın kendisine yönlenebilir. İnsan sinoviyal T hücreleri sıklıkla Mikobakterium tüberkülozisin 65 kD İŞP'nini tanır ve bu antijene karşı antikorlar sıklıkla kanda yüksek olarak bulunur. (Baykal, Y, Gök, F, Kocabalkan, F; 2000). Stres yanıtlarının önemi açıklanmasına rağmen, son zamanlarda yapılan araştırmalar sadece ısı şok proteinlerinin hücrenin hayatta kalması ve patojenik hastalıkların kontrolü üzerindeki rolüne odaklanmıştır (Clark JI, Muchowski PJ; 2000). Hücre dışında ki HSP'ler hastalık veya enfeksiyona karşı bağışıklık sistemini uyarmak için çok güçlü tehlike sinyali gönderirler (Pockley AG; 2001). Pek çok patolojik ajanın konakta immün cevap oluşturmada rol oynayan antijenlerdir. Stres proteinlerine karşı gelişen immün cevaplar çapraz reaksiyonlar vasıtasıyla hücrenin kendisine karşı da (antiself) reaksiyon gelişimine neden olabilmektedir. Sağlıklı bireylerin, enfeksiyon veya herhangi bir şekilde strese maruz kalmış kendi hücrelerinden arınmak için, kendi stres proteinlerine karşı immün cevap verebilme yeten eklerinden yararlanabildikleri ileri sürülmektedir. İşte bu yeteneklerin düzenlenmesindeki bozukluklar bazı otoimmün hastalıklara yol açabilir. Stres proteinleri, immün cevapta hedef olmanın yanı sıra, antijen sunulmasında da önemli rol oynarlar (Laad A D, Thomas ML, Fakih AR, Chiplun kar SV ; 1999). Stres fizyolojik, biyokimyasal ve moleküler kanıtları içeren çoklu cevaplara neden olmaktadır. Oksidatif stres HSP ekspresyonuna sebep olur. Stres altında ratlarda vasküler endotelial hücrelerde HSP düzeylerinin arttığı görülmüştür. Kan basıncındaki ani artış bu yanıtlara bağlanmıştır (Landry, J; 1998). Isı şok proteinlerin hücre döngüsü ve hücre ölüm düzenleyicileri gibi çok sayıda sinyal molekülleri ile ilişkili olarak, hücrel sinyal ağında anahtar rol oynadığı belirlenmiştir. Bu konuda yapılan çok



sayıda çalışma, bitkiler ve diğer canlılarda etkileşim mekanizmalarının benzer olduğunu ortaya koymuştur. Nitekim Arabidopsis'de ısı şok transkripsiyon faktörünün antioksidan askorbat peroksidaz ekspresyonuna bağlı olması, HSF'ler yalnız HSP sentezinde değil antioksidan gen ekspresyonu ile oksidatif stresin düzenlenmesinde de rol almaktadır (Wang W, Basia Sho seyov VO, Altman A; 2004). Memeli hücrelerinde, sHsp'ler antioksidan özellikleri ile sadece oksidatif strese karşı korunmada değil, aynı zamanda diğer hücre fonksiyonların (apoptozis ve farklılaşma gibi) modülasyonunda görev aldığı bilinmektedir (Arrigo AP ve Ark; 1998).

### **Isı Şok Proteinlerinin Biyoindikator Rolü**

Biyoindikatör kelime anlamı itibariyle az miktarda ilave edildiğinde kimyasal reaksiyon (renk değişikliği) başlatan, test maddesi olarak kullanılan madde anlamına gelmektedir. Biyolojik açıdan ele aldığımızda renk verme özelliği önem arz etse de hayvancılık açısından biyoindikatör özellik elde edilen verimler düzeyinde hayvanların yaşam düzenlerinde görülen değişimler olarak açıklanabilir.

### **Sonuç**

Stres proteinleri büyüme, farklılaşma, bölünme hatta hücre ölümü dahil hücre metabolizmasının tüm evrelerinde hayati önem taşıyan bir protein ailesidir. Ortak özellikleri hücrelerin ani sıcaklık değişimleri, reaktif oksijen metabolitleri, ağır metaller, kuraklık, tuzluluk gibi çevresel faktörlere maruz kaldıklarında üretilmeleridir. İnsandan bakteriye kadar tüm canlılarda bulunduğu artık bilinmekte olan ısı şok proteinler özellikle hayvan yetiştiriciliğinde önemli bir araştırma konusudur. Bu konunun geniş bir perspektifte ele alınıp mevcut durumdaki metabolik kayıpların elemine edilmesi yetiştiricilik açısından önem arz eder.

# Kahramanmaraş İli Yem Sanayi ve Yem Fabrikaları

Yıldız TEKGÖZ

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Kahramanmaraş

## Özet

Çalışmada Kahramanmaraş ilindeki kesif yem üretimi, yem fabrikaları ve yem bayilerinin durumu incelenmiştir. Yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlara göre ilde kesif yem üretimi ve kullanımının çok yaygın olmadığı ancak hızla gelişmekte olduğu saptanmıştır. Merkez ilçede 3 adet olmak üzere ilçeler dahil ilde toplam 11 yem fabrikası mevcuttur. Üretilen yemler arasında öncelikle büyük baş süt ve besi yemi ile etlik piliç ve yumurta yemi gelmektedir. Bunları, ilde yaygın olarak yetiştirilen koyun ve keçiler için üretilen yemler ile çok az miktarlarda, balık, hindi ve sülün yemleri izlemektedir. Üretilen yemler doğrudan olabildiği gibi bayiiler aracılığı ile de çiftçilere ulaştırılmaktadır. İlde çeşitli ilçelere dağılmış büyüklü küçüklü toplam 259 yem bayisi ve yem satış yeri bulunmaktadır.

Üretilen kesif yemlerde, yem hammaddeleri olarak arpa, buğday ve mısır gibi çeşitli tahıllar yaygın olarak kullanılmaktadır. Özellikle son yıllarda ilde hızla üretimi artan dane mısır, yem fabrikalarında kurulan kurutma tesisleri ile kurutulmakta ve büyük bir miktarı da yine bu fabrikalarca satın alınmaktadır. Kesif yemde protein kaynağı olarak bölgede pamuk yetiştiriciliği yaygın olduğundan genellikle pamuk tohumu küspesi kullanılmaktadır. Bunun yanında ayçiçeği tohumu küspesi ile yem çeşidine göre soya küspesi de kullanılmaktadır.

Fabrikalarda yem üreticileri ile yapılan görüşmelerde, güncel sorunlar olarak öncelikle ham madde fiyatlarının ve standartlarının çok değişken olduğu vurgulanmış aynı standartta ham madde bulmanın çok zor olduğu belirtilmiştir. Kesif yem kullanımı konusunda çiftçilerin henüz çok istekli olmadıkları ve daha çok hububat samanı mera gibi yem kaynaklarını kullandıkları ve bununda hayvansal üretimi olumsuz etkilediği saptanmıştır.

## Neden Yumurta Tüketmeliyiz?

Mehmet Akif BOZ Umut Sami YAMAK Musa SARICA  
OMÜ Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Öğretim Üyesi, Samsun

### Özet

Kanatlı hayvanların üreme hücresi olan yumurta, insanlarca doğal yapısına hile karıştırılmayan mükemmel besin maddesi olarak kabul edilmiştir. Yüksek biyolojik değeri tam protein olması ve diğer besin maddeleri içeriğiyle diğer besin maddelerinin kaliteleri için ölçüt olarak kullanılır. Yumurta yeterli ve dengeli beslenme için ihtiyaç duyulan tüm besin maddelerini içeren, sevilerek tüketilen bir gıdadır. Hayvansal ürünler içerisinde en iyi protein kalitesine sahip olan yumurta C vitamini hariç A, D, E, K ve B grubu vitaminlerce Fe, P, Cu, Ca ve Zn gibi mineral maddelerce zengindir. Bir yumurta 5-6 g yağ ve 0,4 g'dan daha az karbonhidrat içermekte, yağların 2/3 sini doymamış yağ asitleri oluşturmaktadır.

Doğal, değerli bir besin kaynağı olmasına rağmen hayvansal protein tüketimi yeterli olmayan ülkemizde tüketimi istenilen düzeyde değildir. Ülkemizde yıllık kişi başına yumurta tüketimi 115-120 adet arasında iken AB ülkelerinde en düşük yumurta tüketicisi ülkede bu değer 160 adettir. Bunda, kan kolesterol düzeyini yükselterek kalp ve damar hastalıklarına neden olacağı kuşkusuz önemli bir etkidir. Bu durum toplumun her kesiminde değişik boyutlarda yerleşmiştir. Son zamanlarda bunu giderecek bilimsel sonuçlar ortaya konulmuşsa da, kısa sürede tüketim düzeyinin artırılması zor görülmektedir.

Yumurta genel olarak;

- Biyolojik değeri ve büyümeyi teşvik edici maddeler içeriğiyle, her yaştaki insanın beslenmesinde bebeklerin ve büyümekte olan çocukların fiziksel ve zihinsel gelişmeleri açısından önemlidir. Yapısındaki kolin, özellikle çocukların zihinsel ve beyinsel gelişiminde önemli rol oynar. Düşük kalori değeri ve yüksek sindirilme kabiliyetiyle yaşlıların, hastaların ve diyetteki insanların beslenmesinde etkindir.
- Kolay sindirilebilmesi, korunmuş yapısı nedeniyle anormal şartlarda depolanmadığı takdirde mikroplardan temizdir.
- Düzenli tüketilen yumurtanın; kalp-damar hastalıklarına neden olmadığı, sindirim sisteminin sağlığı ve korunmasında, göz sağlığında, menopoz belirtilerinin hafifletilmesinde ve osteoporozun önlenmesinde etkili olduğu bilinmektedir.

Bu yararlarına rağmen insanlarda oluşan olumsuz yargıyı önlemek için organik yumurta, düşük kolesterollü yumurta, omega-3 yağ asitlerince zengin yumurta, konjuge linoleik asitçe zenginleştirilmiş yumurta, vitamince zenginleştirilmiş yumurta, mineral maddece zenginleştirilmiş yumurta ve renk maddeleri kullanılan yumurtalar üretilmeye başlanmıştır. Bu tebliğde, yumurtanın besin bileşenleri ve toplum beslenmesindeki önemi ele alınarak tüketimi olumsuz etkileyen konular irdelenmeye çalışılacaktır.

### Giriş

Yumurta, hayvansal gıda maddeleri içerisinde, insan organizmasının ihtiyaç duyduğu besin maddelerinin hemen hepsini, iz elementleri ve etki maddelerini içermesi açısından biyolojik olarak yüksek değerli bir besin maddesidir. Hayvansal ürünler içerisinde en iyi protein kalitesine sahip yumurta C vitamini hariç A,D,E,K ve B grubu vitaminlerce Fe, P,Cu, Ca ve Zn gibi mineral maddelerce zengindir (Stadelman ve Cotterill, 1995). Bir yumurta 0,4 g'dan daha az karbonhidrat ve 5-6 g yağ içermekte, bu yağların 2/3'sini doymamış yağ asitleri oluşturmaktadır (Sarica ve Erensayın 2004).

Tablo 1. Yumurtanın % kimyasal bileşimi (www.tavas.com.tr; 2008)

Özellikler	Tüm yumurta	Kabuk	Ak	Sarı
Ağırlık(g)	58.0	6.0	33.0	19.0
Su %	65.6	1.6	87.9	48.7
Kuru madde%	34.4	98.4	12.1	51.3
Protein %	12.1	3.3	10.6	16.6
Yağ %	10.5	Eser	Eser	32.6
Karbonhidrat	0.9	-	0.9	1.0
Mineraller	10.9	95.1	0.6	1.1

Yumurtanın %65.6'sı su, %12.1'i proteinler, %10.5'i yağlar, %0.9'u karbonhidratlar ve %10.9'u mineral maddelerden ibarettir. Tavuğun üreme materyali olan yumurtanın kompozisyonu üzerinde; tavuğun yaşı, ırk, hat, bireysel farklılıklar, yem maddeleri, çevre sıcaklığı, yumurta depolama şartları, yumurta işleme metodları ve pişirme şekilleri gibi faktörler etkilidir. Yumurtada mineral maddelerin önemli kısmı (%10.9) kabuktaki kalsiyumdan kaynaklanmaktadır. Ağırlığı 58 olan bir yumurtanın 32.4 gramı (%57) yumurta akı, 18.7 gramı (%32) yumurta sarısı ve 6.4 gramı (%11) yumurta kabuğudur. Ak ve sarının besin madde bileşimi birbirinden tamamen farklıdır. Yumurta sarısı protein ve yağlarca zengin olup, bazı vitaminler ve önemli miktarda mineral içerir. Yumurta akı ise esas olarak su, %11 protein, önemli miktarlarda Na, K, Cl içerir. Yumurta akı tüm yumurtadaki niacin ve riboflavinin yarısından fazlasını sahiptir. Karbonhidratların çoğu yumurta akında bulunur. Yumurta sarısının rengi ile besleyici değeri arasında bir ilişki yoktur. Yumurta sarısının rengi tavukların besin maddelerinde bulunan ksantofil pigmenti ile ilgilidir. Yumurta kabuğunun rengi ise hayvanın ırkı veya genotipik yapısına bağlı olarak değişiklik gösterir.

## Yumurtanın Temel Besin Maddeleri Bileşimi

**Proteinler:** Yumurta proteini yüksek biyolojik değere sahip olup, biyolojik değeri %94'tür. Bu, vücutta 94 g protein oluşması için 100 g yumurta proteininin alınmasının yeterli olduğu anlamına gelir. Yumurta proteini diğer proteinlerin kalitesini ölçmede standart olarak kullanılır. Yumurta proteininde esansiyel aminoasitlerinin tamamı dengeli bir şekilde bulunur. Bu nedenle diğer yiyeceklerle birlikte yenildiğinde bu gıdaların biyolojik değerlerinin yükseltilmesine yardımcı olur. Yumurta sarısındaki proteinler lipitlerle bağlanmış olarak lipoprotein (lipovitelli, lipovitelenin, livetin) bir kısmı da fosfoprotein (fosfovitin) şeklinde bulunur. Yumurta akı proteinlerinin %63'ünü ovalbümin oluşturur. Diğer yumurta akı proteinleri ovoglobulin, ovomusin, konalbumin, ovomukoid ve avidindir.

**Yağlar:** Hayvansal kaynaklı bir besin olmasına rağmen yumurtanın yağ içeriği düşüktür. Büyük bir yumurtada 4.5g civarında yağ bulunur. Bunun 1.5g'ı doymuş yağ asitleri, diğer kısmı ise doymamış yağ asitleridir. Görüldüğü üzere yumurta, kalp damar hastalıkları için risk faktörü olduğu ifade edilen doymuş yağ asitlerini düşük oranda içerir ve toplam yağ miktarı da düşüktür. Yeterli ve dengeli beslenmede diyetin yağdan gelen enerjisi %30'un üzerinde olmamalıdır. Toplam yağ miktarı kadar, yağ asitlerinin doymuş ve doymamış olma özelliği de önem taşır. Doymuş yağların enerjiye katkısı %10'un üzerine çıkmamalıdır.

Yumurtadaki yağın tamamı yumurta sarısında olup, sarının yağ içeriği %32-36 arasındadır. Yumurta sarısındaki yağlı maddenin ortalama %62.2'si olein ve palmitin, %25.22'si lesitin, %5.3'ü kolesterolden ibarettir. Çoğu hayvansal yağlara göre daha fazla doymamış yağ asidi içeren yumurta linoleik ve esansiyel yağ asitlerinin önemli bir kaynağıdır.

**Vitaminler:** Yumurta A, D, E, K ve B grubu vitaminleri ile diğer vitaminleri önemli oranda içermektedir. Besin kaynaklı vitamin D olarak da balık karaciğer yağlarından sonra ikinci sırada yer alır. Yumurta vitamin C içermez. Yumurta C vitamini kaynağı bir besinle (domates, yeşil sebzeler, turunçgiller v.b.) tüketilirse yapısındaki demirin emilimi artırılmış olur. Yumurta sarısındaki A vitamini gözün iyi görmesi, kemik gelişimi ve sağlıklı dişler için gereklidir. Vücut hücrelerinin gelişmesine, solunum ve sindirim sisteminin sağlıklı olmasını ve enfeksiyonlara karşı korunmasını sağlar. D vitamini, insan vücudunda kalsiyumun kullanılmasına yardımcı olur. D vitamini besinlerde sınırlı miktarda bulunur, deride güneş

ışınlarından sentezlenir. Güneş ışınlarından yeterince yararlanılır ve yumurta tüketilirse özellikle çocuklarda D vitamini eksikliğine bağlı kemik bozukluğu oluşmaz. Yumurta, E vitamini yönünden de zengindir. E vitamini oksidasyonu önleyici etkisinden dolayı, vücudu zararlı maddelere karşı korur. B grubu vitaminler bazı besin öğelerinin vücutta enerjiye çevrilmesi için gereklidir. Yumurta özellikle riboflavin (B2 vitamini) açısından zengindir. Bu vitamin deri ve göz sağlığı için de gereklidir. Yumurtada bulunan kolin, beyin fonksiyonlarının yerine getirilmesinde önemli rol oynamaktadır.

Tablo 2. Yumurtada bulunan ham besin maddeleri (www.tavas.com.tr; 2008)

Temel Besin Maddeleri	Bütün Yumurta	Yumurta Akı	Yumurta Sarısı
Enerji (Kkal)	75.0	17.0	59.0
Protein (g)	6.25	3.52	2.78
Toplam yağ (g)	5.01	0	5.12
Toplam karbonhidrat (g)	0.6	0.3	0.3
Yağ asitleri (g)	4.33	0	4.33
Doymuş yağlar (g)	1.55	0	1.55
Tekli doymamış yağlar (g)	1.91	0	1.91
Çoklu doymamış yağlar (g)	0.68	0	0.68
Kolesterol (mg)	213.0	0	213.0
Tiamin (mg)	0.031	0.002	0.028
Riboflavin (mg)	0.254	0.151	0.103
Niasin (mg)	0.036	0.031	0.005
B6 vitamini (mg)	0.07	0.001	0.0069
Folik asit (mcg)	23.5	1.0	22.5
Vitamin B12 (mcg)	0.5	0.07	0.43
Vitamin A (IU)	317.5	0	317.0
Vitamin E (mg)	0.7	0	0.7
Vitamin D (IU)	24.5	0	24.5
Kolin (mg)	215.1	0.42	214.6
Biotin (mcg)	9.98	2.34	7.58
Kalsiyum, Ca (mg)	25.0	2.0	23.0
Demir, Fe (mg)	0.72	0.01	0.59
Magnezyum, Mg (mg)	5.0	4.0	1.0
Bakır, Cu (mg)	0.007	0.002	0.004
İyot, I (mg)	0.024	0.001	0.0022
Çinko, Zn (mg)	0.55	0	0.52
Sodyum, Na (mg)	63.0	55.0	7.0
Manganez, Mn (mg)	0.012	0.001	0,0012

Tablo 3. 100g Yumurtadaki esansiyel aminoasitlerin miktarı (g; www.tavas.com.tr; 2008)

	Günlük gereksinim(g)	Tüm yumurta	Yumurta akı	Yumurta sarısı
İzolösin	1. 4	0. 85	0. 69	0. 99
Lisin	1. 6	0. 81	0. 64	1. 07
Lösin	2. 2	1. 12	0. 95	1. 37
Methionin	2. 2	0. 40	0. 42	0. 41
Fenilalanin	2. 2	0. 73	0. 68	0. 71
Treonin	1. 0	0. 63	0. 47	0. 82
Triptofan	0. 5	0. 21	0. 16	0. 23
Valin	1. 6	0. 95	0. 84	1. 12

Tablo 4. Yumurtadaki (yenilenebilen kısım) vitamin miktarları (www.tavas.com.tr; 2008)

Vitaminler(mg)	Tüm yumurta	Yumurta sarısı	Yumurta akı
Askorbik asit	0	0	0
Thiamin	0.044	0.043	0.002
Riboflavin	0.150	0.074	0.094
Niasin	0.031	0.012	0.029
Pantotenik asit	0.864	0.753	0.080
Vitamin B6	0.060	0.053	0.001
Folasin (mcg)	32.0	26.0	5.0
Vitamin B12 (mcg)	0.773	0.647	0.021

**Mineral Maddeler:** Yumurta özellikle büyüme-gelişme ve bağışıklık sisteminde rolü olan Zn minerali açısından iyi bir kaynaktır. Yumurta Fe, P, Na, Cl, Cu, Mg ve Mn gibi mineral maddeleri yeterli miktarda içerir. Kalsiyumun çoğu yumurta kabuğunda bulunur. Yumurtada bulunan mineral maddelerden özellikle Fe beslenme açısından çok önemlidir. Organizma, yumurtada bulunan demiri olduğu gibi alabilir. Demir, kan yapımı için gereklidir. Demir yetersiz alındığında anemi oluşur. Ayrıca demirin büyüme, gelişme ve hastalıklardan korunmada rolü vardır.

Tablo 5. Yumurtadaki mineral madde düzeyi (mg, yenilebilen kısım; www.tavas.com.tr, 2008)

Mineral (mg)	Tüm yumurta	Yumurta sarısı	Yumurta akı
Kalsiyum	28	26	4
Demir	1.04	0.95	0.01
Magnezyum	6	3	3
Fosfor	90	86	4
Potasyum	65	15	45
Sodyum	69	8	50
Çinko	0.72	0.58	0.01

### Yumurtanın İnsan Beslenmesindeki Önemi

Yumurta besin bileşenleri bakımından insan beslenmesinde önemli bir yer tutan, yüksek oranda ve kolay sindirilebilir bir besin maddesidir. Yumurta tüketiminden en çok 2-3 saat sonra mideyi terk eder ve vücut bu besinden %95-98 oranında yararlanır. Yumurta proteini vücutta en iyi şekilde kullanılarak vücut dokularına çevrilen proteindir. Her yaş grubunda, özellikle büyüme ve gelişme, çağında olanlarda günlük diyetinde yumurta mutlaka yer almalıdır. Yumurtadan yapılan çoğu yiyecekler kısa sürede hazırlanabilir. Ancak yumurta pişirmek kolay bir iş gibi görünse de, özen gösterilmez ise ortaya çıkan ürün beğenilmez ve tekrar tüketme arzusu ortadan kalkabilir.

Bebeklik ve okul öncesi dönemdeki kötü beslenme, çocuğun bedensel ve zihinsel gelişimi geriletir. Bu gerilik etkisini ileri yaşlarda da gösterir. Bunun için her yaş ve dönemde yeterli ve dengeli beslenme çok önemlidir. Dolayısıyla yumurta gösterdiği özellikler bakımından insanlar için vazgeçilmez bir besin maddesidir. Nitekim günde 2 yumurta tüketen bir insan, günlük protein gereksiniminin %20'sini, enerji gereksiniminin %8'ini, kalsiyum gereksiniminin %10'unu, P ve demir gereksiniminin %20'sini karşılayabilmektedir. Bu durumda, yumurta doğal hali ile fonksiyonel bir gıdadır. Bu konuda Birleşmiş Milletler Sağlık Örgütü "sağlıklı birey ve toplum için değeri yüksek besleyicilere sahip, üstelik ucuz bir besin olan yumurtaya öğünlerimizde yer vermeliyiz" demektedir.

### Yumurta Kolesterolü ve İnsan Sağlığına Etkileri

Önceki yıllarda normal büyüklükteki bir yumurta için verilen 270 mg kolesterol düzeyi, son yıllarda hassas ekipmanlarla yapılan analiz sonuçlarına göre 195-210 mg olarak bildirilmektedir. Bu düzeyi ile de yumurta kolesterol içeriği yüksek besinler arasındadır. 100 g yumurta için aynı değer 500 mg ve 100 g yumurta sarısı için 1400 mg olarak belirtilebilir. Yumurta sarısı yağlarında, %5'i serbest, %1 kadarı ise ester formundaki kolesterol olmak üzere toplam kolesterol oranı %6'dır. Doymamış yağ asitlerinin miktarı %66 gibi yüksek oranlardadır. Böylece yumurta sarısı yağları sağlıklı beslenme açısından değerli olmakla birlikte, günlük alınan toplam yağ düzeyi açısından özellikle risk grubundaki insanların dikkatli olmasını gerektirir. Günde 60

gramlık bir yumurta tüketimi günlük yağ tüketiminin %4-5'ini karşılamaktadır (Sarıca ve Erensayın 2004).

Kolesterol, yağ benzeri sarımsı bir madde olup, suda erimeyen, kokusuz, sabunlaşmayan, hayati önemi olan bir maddedir ve sadece hayvansal dokularda bulunur. İnsan vücudunda 140-160 g kolesterol deposu vardır ve insan vücudu, organizmanın esansiyel maddesi olduğu için günde 5-6 gram kolesterol üretir. Bunun 1-1.5 gramı karaciğerde, gerisi diğer dokularda (böbrek üstü bezinde, testislerde, yumurtalıklarda, ince bağırsakta, aortta ve deride) üretilmektedir. Karaciğerde üretilen kolesterolün miktarı, besinlerle alınan kolesterolün kontrolü altında olmasına rağmen, diğer dokularda oluşan kolesterol bundan etkilenmez.

Kolesterol hücre zarının yapı taşıdır, beyinde ve omurilikte yüksek düzeyde bulunur ve sinir sisteminin çalışması için temel maddedir. Yeni doğan bebek için anne sütünde bol miktarda bulunur. Steroid hormonları böbrek üstü hormonları ile dişi ve erkek eşey hormonlarının salgılanmasında da kolesterolle ihtiyaç vardır. D vitamini kolesterol olmadan oluşamaz. Deride bezlerden salgılanan kolesterol, deriyi su ve suda eriyen bazı zararlı maddelerin emilmesinden korur. Suyun hızlı buharlaşmasına engel olarak dehidrasyonu önler. Bugünkü bilgilere göre kolesterolün vücutta önemli fizyolojik rolü dışında, tam olarak fonksiyonları anlaşılmış değildir (Yalçın ve ark., 1992).

Tablo 6. Yumurta sarısının yağ içeriği ve kolesterol düzeyi (Sarıca ve Erensayın, 2004)

Yağlar	%
Kolesteril esterleri	1.3
Trigliseridler	63.1
Serbest yağ asitleri	0.9
Serbest kolesterol	4.9
Fosfolipidler	29.7

Karaciğerde sentezlenen kolesterol, LDL vasıtası ve kan yoluyla dokulara taşınır. Taşıdığı kolesterol miktarı fazla ise, damarların hasarlı ve pürüzlü olan iç yüzeylerinde kalsiyum ve fibrinlerle birleşerek plaklar birikmeye başlar. Bu yüzden LDL ye kötü huylu kolesterol denir ve kanda 70-160 mg/dl kadar olması istense de, 150-200 mg/dl arasında olması da ciddi sorunlar yaratmamaktadır. Damarlarda tıkanıklığa sebep olan bu plakları ise; HDL yani yapısında kolesterolden fazla protein taşıyan bu madde tarafından kopararak karaciğere taşınır. Bundan dolayı bu maddeye de iyi huylu kolesterol denir. HDL'nin kandaki miktarı 37-70 mg/dl olmalıdır. Bir kişinin kan kolesterol düzeyinin yüksek çıkması yanında, HDL'si de yüksek çıkarsa korkulacak bir durum yoktur. Yapılan kontroller sonucu, sporcuların ve doymamış yağlarla beslenen kişilerin kanında yüksek miktarda HDL bulunmuştur (Erlaçın, 1985).

Tablo 7. Yumurta sarısı ve karaciğerde kolesterol ve doymamış yağ asitleri içeriği (Sarıca ve Erensayın, 2004)

Kolesterol içeriği*	Yumurta sarısı	Karaciğer
Kolesteril ester	1.3	3.3
Serbest kolesterol	4.9	7.8
<b>Çoklu doymamış yağ asitleri**</b>		
Linoleik	15.9	7.2
Linolenik	1.0	2.0
C20+C22 çoklu doymamış yağ asitleri	3.2	4.1
Toplam doymamış yap asitleri	20.1	13.3
Tekli doymamış yağ asitleri**	45.7	31.8
Toplam doymuş yağ asitleri **	34.2	54.9
Doymamış yağ asidi/doymuş yağ asidi oranı	0.59	0.24

\*: Toplam yağın %'si \*\*: Toplam yağ asitlerinin %'si

Kolesterolün damar tıkanıklığına bağlı kalp rahatsızlıkları ile beyin damarlarının tıkanması sonucu felçlere neden olduğuna dair ilk bulgulardan sonra "yumurta kan kolesterol düzeyini arttırarak kalp-damar hastalıklarına yol açar, dolayısıyla yumurtadan sakınılmalıdır" şeklinde yanlış yorumlamalara yol açılmıştır. Bunun sonucu esas etkenler unutulmuş (stres, aşırı kilo, sigara, aşırı alkol alma, hava kirliliği, yüksek tansiyon v.b) insanlar kolesterol fobisiyle yumurtadan kaçır hale gelmiştir. Gıdalarla alınan kolesterolün gerek damar gerekse kalp hastalığı ile ilişkisi konusunda dünyanın çeşitli yerlerinde araştırmalar yapılmış ve halen bu

çalışmalar sürdürülmektedir (Sarıca ve Erensayın, 2004).

Kandaki kolesterolü optimum seviyede tutmak sadece alınan gıdalardaki kolesterol seviyesine değil, aynı zamanda karaciğer başta olmak üzere, ince bağırsak, deri, böbrek üstü bezleri, damar çeperleri, testisler ve yumurtalıklarda sentezlenmesine de bağlıdır. Yapılan birçok araştırmada yumurta ile vücutta biriken kolesterol miktarı arasında net bir ilişki belirlenmemiştir. Gıdalarla alınan her 100 mg kolesterol, kan kolesterol seviyesini ortalama 1-2 mg arttırmaktadır. Yenen her yumurta, sağlıklı bir vücutta kan kolesterol seviyesini 3-4 mg arttırmaktadır. Sağlıklı olmayan kişilerde bile, bu değer koroner kalp rahatsızlıklarına sebep olacak seviyede değildir. Bu yüzden kalp rahatsızlıklarının en önemli sebebinin yumurtadaki kolesterol olduğunu söylemek yanlıştır (McCharen, 1994).

Diyetlerine günde 2 yumurta eklenerek 3 hafta beslenen kişilerde, yumurtadaki yüksek miktardaki doymamış yağ asitleri sayesinde kan plazmalarında LDL seviyesinin yükselmediği belirlenmiştir. Böylece kalp, beyin ve diğer organların damarlarındaki daralma ve tıkanma oluşumunda, yumurtanın etkisi olmadığı ortaya çıkmıştır. Ayrıca yumurtada bulunan E vitamini; doymamış yağ asitlerinin okside olması sonucu oluşabilecek peroksitlerin damarların iç kısmındaki hücrelere zarar vermesini önlemektedir. Yumurtadaki doymamış yağ asitleri, aynen zeytinyağındaki doymamış omega 3 yağ asidi gibi kandaki HDL miktarının artmasına yardımcı olmaktadır (Köksal, 1994). Bugünkü bilgiler ışığında; çocukların, gençlerin, gebelerin ve emzikli annelerin günde 1 yumurta yemelerinin sağlıkları için yararlı olacağı, damar tıkanıklığı riski olan erişkinlerin bile haftada 3-4 yumurta tüketmelerinde bir sakınca olmadığı kabul edilmektedir (McCharen, 1994).

Darül-acezede kalan 60-80 yaşları arasındaki 17 sağlıklı kişi 2 gruba ayrılmış; birinci gruba günde 1, diğer gruba 2 yumurta verilmiş, 7 haftalık deneme sonunda kolesterol seviyesinin %70.2 ile %82.5 kadar artmasına rağmen ortalama kan kolesterolü; total lipid, trigliserid, LDL seviyelerinde düşüşler gözlenirken yumurtadaki E vitamini ve doymamış yağ asitlerinin bolluğundan dolayı HDL seviyeleri yükselmiştir. Bu yüzden yumurta yaşlı kişilerde bile kolesterolden doğan damar hastalıkları riskine sebep olmamıştır (Arslan ve Özcan, 1986).

Bir başka araştırmada; geleneksel Türk yemeklerine günde 1 yumurta eklenmesi şeklinde 20 kişi 1 ay süreyle denemeye alınmış, bir ay sonra kanlarındaki kolesterol seviyesinde önemli bir değişimin olmadığı, hatta kadın deneklerinde LDL'nin düştüğü gözlenmiştir. Diğer taraftan koroner kalp riski olan kişilere bile yumurta kısıtlamasına gerek olmadığı ifade edilmiştir (Kutluay ve ark. 1990).

Amerika'da yapılan bir çalışmada ise; sağlıklı 24 kişiye günde 0, 1, 2 ve 4 yumurta verilmiş, kan kolesterol seviyesinde en fazla 3mg/dl 'lik bir artış olduğu ve bu artışların deney sonunda kaybolduğu gözlemlenmiştir. Bu araştırmadan sonra Amerikan Kalp Derneği kalp hastalarına bile haftada 4-6 yumurta yemelerinin mahsuru olmayacağını açıklamıştır (Erlaçın 1985)

## Neden yumurta?

Sağlıklı yaşamak için, yeterli ve dengeli beslenme için, bir canlıya hayat verecek kadar yüksek besleyici değere sahip, üstelik ucuz olan yumurtayı öğünlerimizden eksik etmemeliyiz. Çünkü (Yum-bir.org, 2008);

• Altıncı aydan sonra yumurta, küçük çocuklar için değerli bir demir kaynağıdır. Demir yetersizliğinde anemi oluşur. Büyüme, gelişme ve hastalıklardan korunmada da rolü vardır.

• Anne adayının hayvansal proteinlerden eksik beslenmesi, bebeğin düşük doğum ağırlığı ile doğmasına neden olmaktadır. Düşük doğum ağırlığı ileri yaşlarda kronik hastalıklarının (Diabet, Obezite, Yüksek tansiyon v.b.) ortaya çıkmasına neden olur. Günde yenen bir yumurta, hem anne adayının hayvansal protein ihtiyacını karşılar hem de bebeğin beslenmesini sağlar.

• Yumurtada bulunan kolin, özellikle çocukların zihinsel ve beyinsel gelişiminde önemli bir rol oynar. Yaşam boyu başarılı bir fert olmaları için erkeklerin 550 mg kadınların 425 mg günlük yumurta ihtiyacı vardır. Hamilelikte bu yedi kat artar.

• Düzenli tüketilen yumurtanın; kanser ve kalp-damar hastalıklarından korunmada; sindirim



sisteminin sağlığı ve korunmasında, menapoz belirtilerinin hafifletilmesinde, osteoporozun önlenmesinde etkili olduğu bilimsel bir gerçektir.

- Düzenli şekilde yumurta tüketen genç kızlarda ileri yaşlarda göğüs kanseri görülme riski azalır.
- Yumurta tüketimi felç olma riskini azaltır.
- Bazı kronik hastalıklardan korunmada ve bu hastalıkların tedavisinde de etkileri görülmüştür.
- Göz sağlığını korur. İleri yaşlarda oluşabilecek görme bozuklukları ve katarakt riskini azaltır.
- Yüksek besin öğesi içeriğine rağmen, düşük kalorilidir.
- İçinde bulundurduğu 12 çeşit besin öğesi ile yumurta sindirimi en kolay, en lezzetli ve en ucuz besin deposudur.
- Yumurta, doğal ambalajı ile hiçbir şekilde hile yapılamayan tek gıdadır.

### Ülkemizde Yumurta Tüketimi ve Geleceği

Yumurta fonksiyonel bir gıda olarak kabul edilmesine rağmen, ülkemizde yumurta tüketimi istenilen düzeylere ulaşılamam ıştır. Ülkemizde yıllık kişi başına yumurta tüketimi 115-120 adet arasında değişmekte olup AB ülkelerinde en düşük yumurta tüketicisi ülkede bu değer 160 adettir. Bu az yumurta tüketiminin temelinde, kolesterolce zengin gıdaların ve özellikle de yumurtanın kan kolesterol seviyesini yükselterek koroner kalp hastalıklarına sebep olduğu korkusu yatmaktadır. Sağlıklı bir toplum için, özellikle yetersiz veya dengeli beslenmenin olduğu ülkelerde tüketim 300 adet kadar olmalıdır. Ayrıca, sağlıklı beslenme ve hayvanların yetiştirilme şartları ile ilgili konularda bilinçlenen tüketici taleplerini karşılayacak şekilde yumurta üretimi de gerçekleştirilmektedir. Bu amaçla yapılan uygulamalar şunlardır;

- Organik yumurta
- Düşük kolesterollü yumurta
- Omega-3 yağ asitlerince zengin yumurta
- Konjuge linoleik asitce zenginleştirilmiş yumurta
- Vitaminlerce zenginleştirilmiş yumurta
- Minerallerce zenginleştirilmiş yumurta
- Renk maddeleri kullanılan yumurta

Üretimi çalışmaları yapılmaktadır (Açıkgöz ve Önenç,2006).

Tablo 8. Türkiye'nin yumurta üretimi ve kişi başına yıllık tüketimi (www.besd-bir.org, 2007)

Yıllar	Üretim (bin ton)	Kişi başına yıllık tüketim (adet)
1990	427.7	139
1995	570.5	164
2000	402.5	107
2001	455.2	116
2002	433.8	111
2003	545.3	137
2004	469.1	115
2005	501.1	122

Ayrıca yumurtanın besin madde bileşimini değiştirmeye yönelik biyoteknolojik teknikler yeni yaklaşımlar sağlamaktadır. Yumurta sarısındaki yağ kompozisyonunu kontrol etmeye yönelik recombinant DNA teknikleri ile transgenik tavukların geliştirilmesi mümkün olabilecektir. Yumurta tavuğu rasyonlarına ilave edilen farklı yağ kaynaklarının performans, yumurta kalitesi ve yumurta kolesterolü üzerine etkisi konusunda da çalışılmaktadır. Ayçiçeği, balık, soya ve fındık yağının rasyonlarda kullanıldığı bir çalışmada; en düşük yumurta kolesterol içeriği fındık yağı kullanımıyla sağlanmıştı (Küçükersan ve ark.,2007). Üretici bazında yapılan bu çalışmaları tüketiciler üzerindeki çalışmalar izlemelidir. Bunların başında tüketiciyi bilinçlendirmek gelmektedir. Bunlar televizyon, radyo, dergi, gazete aracılığıyla yapılabileceği gibi, konferanslarla da gerçekleştirilebilir. Günümüzde gıda sektörü yeniliklere çok açık ve sağlıklı, güvenilir ve sürdürülebilir üretim ön plana çıkarılmıştır. İnsan sağlığına gösterilen önem her geçen gün artmaktadır. Bu özellikleri en yüksek düzeyde taşıyan yumurta; haksız olarak uzun yıllardır "yumurtada kolesterol var" baskısıyla suçlanmış ve tüketim istenilen seviyenin altında kalmıştır. Gelecekte hem kalitesi, hem de fiyatıyla yumurta vazgeçilemez besinler arasında yer alacaktır (Konuralp,1999).

# Buğday ve Mercimek Samanlarının İvesi ve Bafra Kuzularında Besi Sonu Performansı ve Yem Seçme Davranışları Üzerine Etkileri

Taner İşevi

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Kahramanmaraş

## Özet

Kuzu besiciliğinde besi süresince tüketilen yem miktarı optimum canlı ağırlık kazancı ve besi performansı açısından oldukça önemli bir yere sahiptir. Bu kapsamda kuzuların yem seçiciliği göz önünde tutulduğunda verilen kaba yemlerin diğer kesif yemlerle birlikte maksimum düzeyde tüketilmesi çok önemlidir. Bu araştırmada, buğday ve mercimek samanlarının kullanıldığı peletlenmiş kesif yem ve arpa ilaveli karışım rasyonlarının İvesi ve Bafra ırkı kuzularda besi sonu performansı ve yem seçme davranışları üzerine etkileri araştırılmıştır. Yirmi adet İvesi (10 aylık) ve Bafra kuzusu (12 aylık) her rasyon grubuna 5 kuzu konularak başlangıç canlı ağırlıklarına göre 2x2 faktöriyel tesadüf parseller deneme deseninde gruplandırılmıştır. Deneme rasyonları %40 buğday veya mercimek samanı, %40 peletlenmiş kesif yem ve %20 arpa içerecek şekilde hazırlanmıştır (KM bazında). Deneme gruplarındaki hayvanlara ad-libitum düzeyde 2.5 kg/gün karışım rasyonlarından iki eşit porsiyona bölünerek sabah (0800) ve akşam (1700) verilmiştir. Deneme süresi 28 günden oluşup, bunun ilk 14 günü rasyon adaptasyonu, sonraki 14 günü ise verilerin toplanması için planlanmıştır. Saman çeşitleri arasında KM tüketimi yönünden bir farklılık gözlemlenmezken (ortalama 1.83 kg/gün), İvesi ırkı kuzularda (1.94 kg/gün) Bafra ırkı kuzulara (1.72 kg/gün) göre daha yüksek KM tüketimi gözlenmiştir ( $P < 0.01$ ). Aynı şekilde İvesi ırkı kuzularda (0.90 kg/gün), Bafra ırkı kuzulara (0.76 kg/gün) göre daha yüksek NDF tüketimi gözlenmiştir ( $P < 0.01$ ). Deneme sonu canlı ağırlıkları incelendiğinde, mercimek samanı tüketen Bafra ırkı kuzularda canlı ağırlıklar buğday samanı tüketenlere göre daha yüksek olurken (53.4 vs 52.7 kg), bu durum İvesi ırkı kuzularda tam tersi olup, mercimek samanı tüketenler buğday samanı tüketenlere göre daha düşük canlı ağırlıkta kalmışlardır (59.5 vs 61.2 kg;  $P < 0.05$ ). Ancak canlı ağırlık kazançları incelendiğinde, mercimek samanı tüketen İvesi ırkı kuzular buğday samanı tüketenlere göre daha yüksek canlı ağırlık kazanma eğiliminde olmuşlardır (0.39 vs 0.25 kg/gün;  $P = 0.07$ ). Bunun aksine mercimek samanı tüketen Bafra ırkı kuzular buğday samanı tüketenlere göre daha düşük canlı ağırlık kazanma eğiliminde olmuşlardır (0.12 vs 0.19 kg/gün;  $P = 0.07$ ). Buğday ve mercimek samanlarını içeren karışım rasyonlarının ortalama partikül büyüklükleri sırasıyla 5.19 ve 4.41 mm olarak bulunmuştur. Verilen karışım yemleri ile tüketilmeyen yemler arasındaki ortalama partikül büyüklüğü farkı (yem seçiciliği) Bafra ırkı kuzularda %24.1 (5.09 vs 4.10 mm) iken, bu oran İvesi ırkı kuzularda %9.6 (5.23 vs 4.77 mm) olarak şekillenmiştir ( $P < 0.02$ ). Canlı ağırlık artışları dikkate alındığında, mercimek samanı içeren karışım rasyonlarını tüketen İvesi ırkı kuzular Bafra ırkı kuzulara göre daha iyi bir besi sonu performansı göstermişlerdir. Bu durum Bafra ırkı kuzularda buğday samanı içeren karışım rasyonları lehine gerçekleşmiştir. Bafra ırkı kuzularda gözlenen düşük KM ve NDF tüketimleri muhtemelen bu gruptaki hayvanların yem seçiciliğinden kaynaklanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** buğday samanı, mercimek samanı, kuzu besisi, yem seçiciliği

# Rasyonda Korunmuş Yağ Takviyesinin Laktasyondaki Süt Sığırlarında Embriyo Kalitesi Üzerine Etkisi

Yusuf Ziya GÜZEY<sup>1</sup>, Ali Galip ÖNAL<sup>1</sup>, Uğur SERBESTER<sup>2</sup>,  
Ertan YAZGAN<sup>2</sup>, Zeynel GÖÇMEZ<sup>2</sup>

1Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Hatay  
2 Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Adana

## Özet

Bu çalışmada korunmuş yağ ile beslemenin, laktasyondaki siyah alaca sığırlarda, embriyo sayısı kalitesi üzerine etkileri araştırılmıştır. Bu amaçla iki gruba ayrılan hayvanlarda, PRID® (Progesteron Releasing Intravaginal Device) kullanılarak kızgınlıkları senkronlanmıştır. 12 gün sonunda hayvanlardan PRID® çıkarılmış ve tohumlama yapılmıştır. Tohumlamayı izleyen 7. günde FLUSH yapılarak embriyolar toplanmış, CL sayısı, embriyo sayısı ve kalitesine bakılmıştır.

Corpus luteum (CL) sayıları, kontrol grubu için  $17.25 \pm 3.79$  ve muamele grubu için ise  $11.00 \pm 2.74$  olarak tespit edilmiştir, gözlemlenen bu farklılık ise önemsiz olarak tespit edilmiştir.

CL sayısı ile bulunan embriyo sayıları arasında gerçekleşen fark (Deri Kazanım Oranı) istatistikî açıdan önemsiz bulunmuştur. Aynı şekilde kontrol grubu ile muamele grubu arasında, elde edilen döllenmemiş yumurta, 2-12 hücreli yumurta, morula ve blastosist sayıları bakımından da gözlenen farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Sonuç olarak, sağlam siyah alaca sığırlarının rasyonlarına, yem tüketiminin %4'ü düzeyinde katılan korunmuş yağın, normal iklim koşullarında yapılan beslemede, incelenen özellikler bakımından embriyo sayıları üzerine önemli bir etkisinin olmadığı sonucuna varılmıştır. Ancak, birinci ve ikinci kalite sınıfındaki embriyo sayıları üzerine korunmuş yağın etkisi ise istatistikî bakımdan önemli bulunmuştur ( $p < 0.05$ ). Bu sonuçlar, laktasyondaki süt ineklerinin rasyonlarına eklenen %4 düzeyinde korunmuş yağın, embriyo kalitesi üzerine olumlu etki yaptığını göstermektedir.

## Giriş

Süt sığırlarının rasyonu normal olarak %4-5 yağ içermelidir. Daha yüksek seviyeler rumendeki mikrobiyal fermentasyonu olumsuz yönde etkileyebilir. Bu nedenle rasyon içerisindeki yağ oranı en fazla kuru maddenin %6-7'si kadar olmalıdır (Bauman et al 2003).. Yapılan bazı çalışmalarda rasyona korunmuş yağ takviyesinin orta boy, büyük ve toplam folikül sayısında ve en büyük folikül boyutunda, corpus luteum sayısında ve büyüklüğünde artışa neden olduğu, progesteron salgısını geciktirdiği, normal luteal faz sayısını iki katına çıkardığı tespit edilmiştir (Garcia-Bojalil ve ark 1998; De Fries ve ark 1998).

## Materyal ve Yöntem

Denemenin hayvan materyalini Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsünde bulunan ve aynı laktasyon sırasına, yakın süt verimi ve sağılan gün sayısına sahip 8 baş Siyah alaca sığır oluşturmuştur. Hayvanlar kontrol ve muamele gruplarına; canlı ağırlık, kondisyon puanı, süt verimi ve sağılan gün sayılarına göre eşit biçimde dağıtılmıştır.

Deneme başlangıcında hayvanların ortalama sağılan gün sayıları  $109.750 \pm 5.15$  gün, süt verimleri  $21.308 \pm 1.59$  kg, kondisyon puanları  $2.875 \pm 0.07$  ve canlı ağırlıkları ise  $581.250 \pm 27.41$  kg olarak tespit edilmiştir. Gruplara göre ortalamalar ise Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1: Gruplara göre sağılan gün sayısı, süt verimi, canlı ağırlık ve kondisyon puanı ortalamaları

	Sağılan gün sayısı (gün)	Süt verimi (kg)	Canlı ağırlık (kg)	Kondisyon puanı (puan)
Kontrol Grubu	117.50±3.0	21.32±0.9	573.50±31.4	2.94±0.6
Muamele Grubu	102.00±8.7	21.30±3.3	589.00±49.8	2.81±0.1

Denemede kullanılan kesif yem formülasyonu hazırlanarak özel bir yem fabrikasında yaptırılmıştır. Kaba yem olarak ise saman formunda (4-5 cm) ince kıyılmış yonca kuru otu kullanılmıştır. Çalışmada tüm rasyon (TMR) yemlemesi yapılmış olup bu bileşimde kaba:kesif yem oranı 40:60 şeklinde düzenlenmiştir. Ayrıca muamele grubu hayvanlara yem tüketimlerinin %4'ü kadar korunmuş yağ yedirilmiştir. Bu çalışmada korunmuş yağ olarak hurma yağından distile edilen yağ asitleri ile üretilmiş olan ve %84 Yağ Asitleri, %11 Kül (%9 Kalsiyum) ve %5 Rutubet ihtiva eden ve kalsiyum sabunu yapısındaki RTA-LAC kullanılmıştır.

Çalışma, 16 adet bireysel bölmesi bulunan deneme istasyonunda yürütülmüştür. Bireysel bölmeler beton zeminli ve kilit düzenekli olarak düzenlenmiştir. Hayvanların su ihtiyaçları, üst kısmı kesilmiş 15 litrelik bidonlarla karşılanmıştır. Bölmelerin temizliği sıyrıcı sistem ile yapılmıştır. Yemlik olarak ise her bir durağın önündeki servis yolu kullanılmış ve aralara yerleştirilen metal plakalar vasıtasıyla hayvanların birbirlerinin yemlerini yemesi engellenmiştir.

Toplam 15 günlük deneme yerine ve yemine alıştırmadan sonra hayvanlara PRID® takılarak modifiye ovisynch uygulanmış, 12 gün sonra PRID® çıkartılmış ve 24-48. saatlerde arasında tohumlamalar tamamlanmıştır. Tohumlamayı izleyen 7. günde hayvanlardan embriyo yıkama (FLUSH) yapılmıştır.

## Bulgular ve tartışma

Embriyo yıkama işlemi sonucunda bulunan toplam CL (corpus luteum) sayıları, kontrol ve muamele grupları için sırasıyla 17.25 ±3.79 ve 11.00±2.74; geri kazanım oranları %90.1±11.9 (54) ve 65.9±15.4; döllenmemiş yumurta oranları 12.2±2.21 ve 4.2±4.18; 2-12 hücre embriyo oranları 8.6±5.25 ve 2.3±2.28; moruladaki embriyo oranları 35.4±11.3 ve 29.3±18 ve blastosist aşamasındaki embriyo oranları ise 40.7±16.0 ve 89.9±6.0 olarak tespit edilmiş fakat bu değerlerin istatistiki bakımdan önemli olmadığı ( $p<0.05$ ) bulunmuştur. Sonuç olarak, sağmal siyah alaca sığırlarının rasyonlarına, yem tüketiminin %4'ü düzeyinde katılan korunmuş yağın, embriyo sayısı ve gelişimi üzerine önemli bir etkisinin olmadığı görülmektedir.

Ancak, birinci ve ikinci kalite sınıfındaki embriyo sayıları üzerine korunmuş yağın etkisi ise istatistiki bakımdan %5 ( $p<0.05$ ) önemli bulunmuştur. Bu sonuçlar, laktasyondaki süt ineklerinin rasyonlarına eklenen %4 düzeyinde korunmuş yağın, embriyo kalitesi üzerine olumlu etki yaptığını göstermektedir.

# Konjuge Linoleik Asitin (KLA) Hayvan Beslemedeki Önemi

Esra Yıldırım İsrail Doğan

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Kahramanmaraş

## Özet

Konjuge linoleik asit (KLA), insan ve hayvanlar için esansiyel olan linoleik asitin konjuge bağ içeren ve doğal olarak oluşan karışımını ifade etmektedir. İnsan beslenmesindeki KLA'nın temel doğal kaynakları ruminant hayvanların et ve süt ürünleridir. Rumende uzun zincirli yağ asitlerinden (başlıca linoleik ve linolenik asit) sentezlenebildiğinden, ruminantların et ve sütlerindeki KLA miktarı, alınan bu yağ asitlerinin miktarına bağlıdır. Hayvan deneklerinde tümör oluşumunu önleyici etkileri olduğu bildirilmiştir. Antikanserojenik etkilerinin yanında arteriosklerozis riskini azaltıcı ve bağışıklık sistemini kuvvetlendirici etkileri olduğu bildirilmektedir. Bahsedilen biyolojik özelliklerinden dolayı, günümüzde KLAya olan ilgi hızla artmış olup, özellikle hayvansal ürünlerin zenginleştirilme yolları araştırılmaktadır.

# Besicilik ve Türkiye, Avrupa Birliği ve Dünya' da Sığırın Kırmızı Et Üretimindeki Payı

Rana DİŞA

Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Ankara

## Özet

Hayvancılık ülkemiz için sosyal ve ekonomik açıdan önemli bir sektördür. İnsanların daha sağlıklı ve dengeli beslenebilmesi, hayvancılığa bağlı sanayinin gelişimi, kırsal alanda kısa zamanda ve diğer sektörlere göre daha az yatırımla istihdam oluşturulması, kalkınmada öncelikli yörelerin gelişmesi, tarımda verimliliğin artırılması ve AB'ye girişte en kritik alt sektör olması nedeniyle hayati öneme sahiptir.

Ekonomik olarak yetiştiriciliği yapılan hayvanlar arasında sığırların önemli bir payı vardır. Bilindiği üzere sığırlardan et, süt, deri vb ürünler elde edilmektedir. Hayvansal üretimin içinde sığır eti üretiminin yadsınamayacak bir payı vardır ki bu sebeple gerek ülkemizde gerekse AB ve Dünya ülkelerindeki hayvancılık işletmelerinde besiciliğe olan yatırım artmaktadır.

Besicilik değişik yaşlardaki hayvanları belirli süreler uygun bakım ve besleme koşullarında tutarak pazar isteklerini karşılayacak miktar ve kalitede üretim yapmak amacıyla uğraşılan bir iştir. Et üretiminde damızlık dışı yaşlı inek ve boğalar, damızlık fazlası ya da damızlık niteliği olmayan genç dişiler kullanılıyor olsa da sığırlardan et üretiminin esas kaynağı genç erkek hayvanlardır. Besicilikte asıl amacın et üretimi olduğu dikkate alınırsa bu amaca ulaşmak adına hayvan refahını optimum düzeyde sağlamak gerekmektedir.

Bir besi işletmesinde yapılan üretimin en önemli unsurları hayvan, yem, barınak ve işletmecidir. Bu araştırmada beside kullanılacak hayvanın ırk, besleme, barınak, bakım ve yönetim işlerinin elde edilecek son ürüne katkısı araştırılmış olup, Türkiye, AB ve Dünya Ülkelerindeki istatistiksel veriler incelenerek karşılaştırma yapılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Besicilik, hayvan refahı, istatistikler, AB, Dünya

# Hayvansal Üretim ve Çevreyle Olan İlişkisi

Elif GÖK

Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Ankara

## Özet

Çevre ile hayvan iç içedir. Birbirleriyle sürekli etkileşim halinde olduğundan çevre kirliliği hayvanların verimini ve hayvanlardan kaynaklanan atıklar da çevreyi etkilemektedir. Özellikle hayvancılıkta gelişen entansifleşme çevre üzerinde ciddi bir sorun oluşturmaktadır. Evcil hayvanların atıklarının su kaynaklarını kirletmesi ya da hayvanların ürettiği gazların atmosfere zarar vermesi kirliliği tetikleyen etmenlerdendir.

## Giriş

Yaşamımızı daha rahat hale getirmek için içinde bulunduğumuz çevreyi farkında olarak ya da olmayarak sürekli tüketiyoruz. Doğanın bize sunduğu imkânları, kendi imkânlarımızı genişletmek doğrultusunda önemsemeden kullanıyoruz. Başlangıçta sadece hava ve su kirliliği gibi sorunlarla uğraşsak ta aslınsa sorunların bundan ibaret olmadığı kirliliğin boyutlarının çok geniş olduğu günümüzde daha iyi anlaşılmaktadır. Katı atıklar sorunu, toprak kirliliği nedeni ile su kirliliğine yol açan pestisidler sorunu, gürültü kirliliği ve enerji üretim kaynaklarının ortaya çıkardığı kirlilik bunlardan bazıları.

Çevre ile hayvan iç içedir. Birbirleriyle sürekli etkileşim halinde olduğundan çevre kirliliği hayvanların verimini ve hayvanlardan kaynaklanan atıklar da çevreyi etkilemektedir. Özellikle hayvancılıkta gelişen entansifleşme çevre üzerinde ciddi bir sorun oluşturmaktadır. Evcil hayvanların atıklarının su kaynaklarını kirletmesi ya da hayvanların ürettiği gazların atmosfere zarar vermesi kirliliği tetikleyen etmenlerdendir. Bunun önüne geçebilmek için yapılacakları düşünmek ve bu doğrultuda hareket etmek biz insanoglunun görevidir.

## Çevresel değerler ve çevre sorunları :

Çevre insanların ortak varlığını oluşturan değerler bütünüdür. Çevrenin bileşenleri olarak adlandırıla bu değerlerin her biri yaşamsal yada toplumsal olarak vazgeçilmez niteliktedir.

Bu nedenle hava, su, toprak gibi yaşam ortamları, bu yaşam ortamlarını insanlarla paylaşan bitki ve hayvan toplulukları insanın tarih boyunca yarattığı uygarlık ve bunun örnekleri ayrı birer çevresel değerdir.

Çevre sorunları, türlü insan faaliyetleri nedeni ile çevresel değerlerin zarar görmesi sonucunda ortaya çıkmışlardır.

Hava, su ve toprağın zamanla niteliği bozularak yaşanırılığını yitirmesi, yaşam ortamları değiştiği yada insan gereksinimleri uğruna aşırı tüketildiği için bitki ve hayvan topluluklarının yok olmaya yüz tutması, insanın ortak kültür mirasının bir parçası olan tarihi çevreyi oluşturan öğelerin günlük çıkarlara feda edilmesi çevresel değerlerin yitirilmesinin göstergesi olmaktadır.

Çevre sorunlarının özellikleri, nedenleri ve boyutlarının anlaşılabilmesi için her bir çevresel değer in incelenmesi gerekir.

Bunlar;

### 1. Hava

Dünyayı canlıların yaşamasına uygun duruma getiren dünyayı çevreleyen atmosferdir.

Canlıların yaşamını sürdürebilmesi için gerekli olan solunum, sindirim, fotosentez gibi süreçlerin temel girdisi havadır.

Belli bir kaynaktan atmosfere bırakılan kirleticilerin havanın doğal bileşenini bozarak, bunu canlılara ve eşyaya zarar verecek bir yapıya dönüştürmesine de hava kirliliği denir.

Havaya yayılan kirleticiler 1. ve 2. dereceden olabilir.

1. dereceden kirleticiler, belirli bir yerden atmosfere bırakıldığı andan başlayarak havayı bozan kirleticilerdir.

2. dereceden kirleticiler ise atmosferdeki kimyasal reaksiyonlar sonucu oluşan kirleticilerdir.

## **Hava kirliliğinin çevresel etkileri;**

### **İnsan sağlığına etkileri:**

Hava, insanlara solunum olanağı sağladığından insan sağlığı açısından 1. derecede önem taşır. Kirli hava, içinde CO2 karbon pantikülü, karbon monoksit, ozon, kükürt dioksit, doymamış hidro karbon, aldehit ve kanserojen madde taşıyan hava, insanların solunum yollarını etkileyerek doğrudan insan sağlığını tehdit eder.

### **Doğaya etkileri:**

Bir yandan iklimi diğer yandan da bitki ve hayvan topluluklarını doğrudan etkiler.

#### **A) İklim Etkileri:**

Hava kirliliği ile değişime uğrayan atmosfer koşulları iklimi etkilemektedir. Kentlerde ısınma, ulaşım yada endüstriyel etkiler nedeni ile artan enerji gereksinimi daha fazla yanmayı gerektirmekte, kentlerdeki ısı ortalaması, kırsal alanlardakinin çok üstünde olmaktadır. Isı artışı bulutların oluşması ve yağışların artmasına yol açmaktadır.

#### **B) Hayvan Ve Bitki Topluluklarına Etkileri:**

Hava kirliliği hayvan türleri üzerinde olumsuz etkilerde bulunmaktadır. İnsanlarda solunum yoluna bağlı olarak ortaya çıkan zararlı etkilerin pek çoğuna hayvanlarda da rastlanmaktadır.

Hava kirlenmelerinin bitki ve bitki ve ağaçlar üzerinde olan zararlı etkileri genelde yapraklar üzerinde olmaktadır. Asit yağmuru biçiminde toprağa ulaşan kirlenmeler bitki dokusunu bozmakta, toprağın verimliliğini azaltmakta, tarımsal üretimin düşmesine yol açmaktadır.

Hava kirliliği yapıların taş ve metal kısımlarına, makinelere da zarar vermekte ve ayrıca küresel etkileri de bulunmaktadır.

## **2 Gürültü**

Gürültü doğrudan bir çevresel değerin bozulması sonucunda ortaya çıkmamakta ancak diğer çevresel değerleri algılamayı etkileyen sağlık bozucu bir durum olmaktadır.

## **3 Su**

Su tüm canlıların yaşam koşullarını belirleyen temel öğelerdendir. Su kirliliği terimi, en geniş anlamı ile ekolojik yapının bozulmasını ifade eder. Bir başka anlatımla su kaynaklarının kullanılmasını bozacak ölçüde, organik, inorganik, biyolojik ve radyoaktif maddelerin suya karışmasına su kirliliği denir. Kullanma amacına göre su kirliliği, suyun doğal yapısının, kullanma amacının dışına çıkacak biçimde bozulmasıdır.

### **Su kirliliğinin nedenleri**

#### **1. Tarımsal Faaliyetlerin Neden Olduğu Kirlilik:**

Tarımsal faaliyetler tarla tarımı ve hayvancılık adı altında gruplandırılabilir. Gerek tarla tarımı için gerekli olan tarımsal girdilerin, toprağın işlenmesi, gerek hayvancılık yaparken oluşan atıklar kirliliğe kaynaklık ederler. Her türlü tarımsal faaliyet sonucu ortaya çıkan katı ve sıvı atıkların neden olduğu kirliliğe tarımsal kirlilik denir. Tarımsal kirlilik 4 grupta oluşur;

#### **Toprak Aşımından Kaynaklanan Kirlilik:**

Yanlış tarım tekniklerinin kullanımı aşımına neden olur. Aşımına uğrayan tarım toprağının en verimli ve tarıma uygun olan üst kısmı sürüklenerek bazı su kaynaklarına yığılır. Fosfor gibi bitki besin maddeleri açısından oldukça zengin tarım arazileri üst kısmı aşımını sırasında su kaynaklarına akar.



## **b) Bitki Besin Maddelerinin Oluşturduğu Kirlilik:**

Azot ve fosfordan oluşan yapay gübreler toprağa karışıp doğal dolanım yoluyla su kaynaklarını kirletirler. Fosfor ötrafikasyon denilen kirliliğin temel nedenleri olurken, azo da azot zehirlenmesine neden olur.

## **Hayvansal Atıkların Oluşturduğu Kirlilik:**

Hayvancılık yapılan yerlerde ahır, ağıl vb. hayvan barınakları yağışlarla yıkanır, oralandaki hayvan atıkları yüzey sularına karışırlar. Tarlalara serilen gübrenin de yüzey sularına karışması su kaynaklarının kirlenmesin de önemli bir etken olmaktadır.

## **Tarımsal Mücadele İlaçlarından Kaynaklanan Kirlilik:**

Pestisit denilen zararlı bitki ve böceklerle mücadele için kullanılan ilaçlar yıkanarak su kaynaklarına karışırlar. Pestisitler uygun ölçülerde kullanılsalar bile, zamanla birikerek zehirleyebilecek oranlarda toplanabilirler.

## **Su Kirliliğinin Çevresel Etkileri,**

### **1. İnsan Sağlığına Etkisi:**

Tüm kullanılmış sular ya deniz, göl, akarsu gibi yüzeysel su kaynaklarına bırakılmakta ya da yeraltı su kaynaklarına sızdırılmaktadır. Kullanılmış suların herhangi bir işleme tabi tutulmadan bu kaynaklara karışması için insan sağlığına zararlı maddeler ve mikropların oranının su kaynaklarında artmasına neden olmaktadır. Tifo, kolera, virütik sarılık kesinlikle sularla taşınmaktadır. Çocuk felci, amipli dizanteri ve basılı dizanterinin ise sudan geçtiği sanılmaktadır. Paratifo ve tenyanın ise sudan geçtiği düşünülür.

### **2. Doğaya Etkisi:**

Bitki ve hayvan topluluğu içinde yer aldığı yaşam ortamına göre sınıflandırılır. Sulardaki bitki ve hayvan toplulukları yaşam ortamındaki kirlenmeden doğrudan doğruya etkilenmekte dayanıklılıklarına göre zaman içinde ortadan kalkabilmektedirler. Bitki topluluklarının yok olması burada barınan hayvan topluluklarına da zarar vermekte, yer değiştirmelerine neden olmaktadır.

Su kirliliği karada yaşayan hayvan türlerine de taşıdığı mikroplarla da, ya hastalanmalarına ya da zararlı ve zehirli maddeleri biriktirmelerine neden olur.

### **4. Toprak**

Canlı doğal kaynakların tarım, sanayi ve yerleşme araçlarına uygun olarak işlevler yüklemekte kendi özelliklerine göre olmaktan çok bu işlevler doğrultusunda kullanılmaktadır.

Toprak kirliliği toprağın fiziksel, kimyasal, biyolojik ve jeolojik yapısının bozulmasıdır. Toprak kirliliği toprakta yanlış tarım teknikleri, yanlış ve fazla gübre ile tarımsal mücadele ilaçları kullanma atık ve artıkları, zehirli tehlikeli maddeleri toprağa bırakma sonucunda ortaya çıkar.

## **Toprak Kirliliğinin Nedenleri**

### **a)Hava Kirliliğinden Kaynaklanan Kirlenme:**

Endüstri, egzoz yada ısınma kökenli kirletici gazların yol açtığı hava kirliliği toprağı ekolojik yapısına etki eder. Havaya verilen zehirli gazların neden olduğu asit yağmurları da toprağı kirletir.

### **b)Su Kirliliğinden Kaynaklanan Kirlenme:**

Atık sular su kaynaklarına bırakılmakta ve bu suları kirletmektedir. Su kaynaklarının kıt olması nedeni ile, bu sular tarımsal sulama da kullanılmaktadır. Böylece kirli sular içindeki kirletici ve zararlı maddeler toprağı karıştırmaktadır.

## c) Tarımsal Mücadele ve Yapay Gübrelerden Kaynaklanan Kirlenme:

Tarımsal mücadele ilaçları yani pestisitler zehirli kimyasal maddelerdir. Kullanma pestisidin türü ve miktarı büyük önem taşır. Bu kimyasal maddelerin büyük kısmı toprakta bozulmadan uzun süre kalabilir ve yeni kirlenmeler oluşturabilir.

## Toprak Sorunlarının Çevreye Etkileri

### 1) Toprağın Yapısına İlişkin Sorunların Çevreye Etkisi:

Yaşlık ve çoraklık yada taşlık ve kayalık gibi toprağın yapısından kaynaklanan bozukluklar toprağın verimini düşürür. Bitkilerin gelişimini engeller.

### 2) Gübrelemenin Etkileri:

İki ana başlık altında incelenebilir;

#### a) Toprağı Tanımadan Yapılan Gübreleme:

Bu şekilde yapılan gübrelemede yanlış gübre türü bitkinin yanmasına, kurummasına neden olur. Uygun olmayan zaman da yanlış toprak derinliklerine verilen gübre verimi azaltır.

#### b) Aşırı Gübreleme:

Yüksek oranda kullanılan azotlu gübreler toprağın yıkanması sonucunda yer altı sularına, nehirlere karışıp suların nitrat düzeyini artırır. Yüksek düzeyde nitrojenli gübre kullanımı o toprakta yetişen bitkilerde nitrojen türü kanserojen maddelerin artmasına neden olur.

## Hayvanların Üzerin De Gaz Kirleticilerinin Etkisi

Çiftlik hayvanlarından kaynaklanan bir çok gaz kirletici mevcuttur. Bunların hayvansal üretimde buharlaştığı, hayvan sağlığı ve çevre açısından ise zararlı olduğu bilinmektedir. Karbon dioksit ve metan direkt hayvanlar tarafından üretilir. Amonyak, dinitrojen dioksit ve sağlığa zararlı gazlar hayvan atıkları tarafından üretilir. Metan ruminantlar tarafından üretilir ve normal olarak havadaki  $O_2$ 'deki düzeyi sağlık açısından bir problem yaratmaz. Amonyak seviyesi ise 50ppm' in üzerinde ise solunum organları üzerinde etkilidir. Diğer buharlaşan ve koku ile fark edilen gazların toksit etkileri vardır. Normal olarak havanın birleşimi incelendiğinde % 78 nitrojen, % 21  $O_2$ , % 1 argon ve % 0,03  $CO_2$  ile diğer iz gazların olduğu görülür. Hayvansal üretimde yemler et, süt, yumurta yapağı ve kaçınılmaz olarak hayvansal atık gibi maddelere dönüşürler. Hayvansal atıklar katı, sıvı ya da formda olabilirler. Gaz formda olanlar solunum esnasında ve fermantasyonla kaybolmaktadır. Bu esnada hayvanlar yeniden bu gazları üretirler. Domuz ağıllarında da gaz kantaminantlarında amonyak, hidrojen sülfid ve karbon dioksit çok önemli bir yer tutar. Yine de gaz probleminin hayvansal üretimde insan ve hayvan sağlığı açısından ciddi bir problem oluşturduğu söylenemez.

Son zamanlar da hayvansal atıklardan oluşan kokuya büyük önem verilmektedir. Koku problemleri sonucunda hayvansal barınakların olduğu bölgelerde çeşitli düzenlemelere yönelik girişimler de artmaktadır.

Çiftlik hayvanlarından oluşan gaz kirleticilerini 4 gruba ayırabiliriz. Bunlar;

- -Karbon dioksit ( $CO_2$ )
- -Metan ( $NH_2$ )
- -Amonyak ve diğer nitrojen gazlar
- -Zararlı kokular = Karboksilik asitler olipatik ve nitrojen içeren bileşikler ile sülfür içeren bileşiklerdir.

## Çiftlik Hayvanlarından Kaynaklanan Gaz Kirleticilerin Etkileri

### 1) Karbon dioksit Etkisi:

Genellikle konsantrasyonu % 1-2 olup insanlar üzerinde etkisi azdır. Ancak % 3-5 seviyesine çıktığında baş ağrısı yapmaktadır. Domuzlardaki solunum oranı % 0,5 ve % 1 arasında ise normal olarak kabul edilir. Güvenilir aralığı % 0,3'tür.

## 2)Metan Etkisi:

Narkotik etkisi ancak yüksek doz da olduğu durumlar da söz konusu olan bir gazdır. Çok yüksek konsantrasyonların da yanıcı etkisi vardır.

## 3)Amonyak ve Diğer Nitrojen Gazların Etkisi:

Yüksek seviye de amonyak ve nitrojen gazları zehirli olabilir. Güven aralığı insanlar için 5 gün boyunca günde 8 saat olmak üzere amonyak ta 25, nitrojen oksitte 25 ve nitrojen dioksitte 5 ppm'dir. Çiftlik hayvanların da bu gazların güvenli seviyesi 2-10 ppm arasındadır.

Amonyak seviyesi 5-50 ppm arasın da kokusu ile teşhis edilebilir. 100-500 ppm de ise mukoz tabakasının da ve göz de iritasyona sebep olur. 2000-3000- ppm de ağızda köpürme ve öksürme ile birlik de ölüm şekillenir. 10000 ppm 'nin üzerin de ani ölüm meydana gelir.

## 4)Zararlı Kokuların Etkisi:

Hidrojen sülfidin irrite etkisi vardır. Fakat akut olarak ortaya çıkan zehirli etkisinin de olduğu bilinir.8-48 saat süreyle 150 ppm seviyesin de öldürücü olabilir. 700-2000 ppm'de akut ölüm şekillenir. Domuzlar için bu gazların güvenli seviyesi 5 ppm'dir. Güvenli şekilde tespiti mümkün olmadığından havalandırma ile kontrolünde güçlükler meydana gelir.

Güvenilir şekilde havalandırmanın hesaplanmasın da 3 unsur önem taşır. Bunlar CO<sub>2</sub> konsantrasyonu, görel nem oranı ve sıcaklıktır.

## Tuzlu İçme Suyunun Çiftlik Hayvanlarına Etkisi

İçme suyundaki tuzun hayvanların büyümesi üzerine negatif etkisi vardır ve bu etki tuzluluk arttıkça çoğalmaktadır. Tuzluluğun etkisini süt üretimi, yem ve su tüketimi ile de ters bir etki oluşturduğu bilinmektedir. Ekstroselüler intertesiyal ve plazma sıvı değerleri tuzlu su ile su ihtiyacını karşılayan koyun ve sığırlarda özellikle yılın sıcak aylarında musluk suyu ile su ihtiyacın karşılayanlara göre daha yüksek olmaktadır. Yine kan komponentleri, elektrolitler ve mineral salgıların tutulması tuz seviyesi ile birlikte artış gösterir. Koyun böbrekleri NaCl kapasitesine göre daha toleranslıdır. Bu nedenle diğer hayvanların büyük bir kısmına göre tuza karşı daha fazla toleranslıdır. Buna karşılık içme suyundaki tuz seviyesindeki artışlar tüm türler için toksit bir etkiye sahiptir. Koyunlarda artı olarak % 1,5 NaCl su verilen grubun aşağı yukarı 5 kg daha hafif % 2 NaCl su verilen grubun ise kontrol grubuna ise 12 kg daha hafif geldiği tespit edilmiştir. Hereford düvelerde yapılan araştırma da 15 gün süreyle % 1,75 NaCl içeren bir grub ile, % 1,50 NaCl içeren bir grup gözlemiş bu periyot boyunca hayvanlar da canlı ağırlık kaybının meydana geldiği tespit edilmiştir. 15 günlük deneme süresince 2 gruptaki hayvanlarda da ağırlık kaybının meydana geldiği tespit edilmiştir. Bu da bazı hayvanların tuzlu su tüketimine adapte olduğu düşüncesini ortaya çıkarmıştır.

Genellikle tuzun meydana getirdiği değişimler vücut ağırlığında veya hayvanların süt üretiminde olmaktadır.

## Evcil Hayvan Üretim Sistemlerindeki Atıkların Su Kaynaklarında ve Toprakta Oluşturduğu Kirlilik

Hayvansal atıkların su kaynaklarını kirletmesi doğrudan yada indirekt olarak atıklarla kirlenmiş topraklar vasıtasıyla gerçekleşir. Büyük olasılıkla kirlilik problemleri uygun olmayan atık taşıma sistemleri sonucu zararlı maddelerin toprağa yayılması şeklinde meydana gelmiştir. Bu amaçla atık depolama işlemlerinin geliştirilmesi ve tarım işletmelerinin avlularındaki kirlilik unsurlarının yağmur sularından uzak tutularak su kaynaklarına ulaşmaları engellenmelidir. Bu esnada bazı nitratlı difüze kirlilikler olacaktır. Nitrat miktarlarındaki artış ise bitkilerin nitrat ihtiyacının atıklarda karşılanmasından kaynaklanmaktadır. Toprakta meydana gele kirliliğin kaynağı büyümenin artmasına yönelik besin maddelerine eklenen çinko ve gübrelere katılan bakırdır.

NRA adlı kuruluş tarafından rapor edilen sonuçlara göre toplam %9 olan su kirliliği vakalarında en büyük payın hayvansal üretim sistemlerinin ortaya çıkardığı atıklardan kaynaklandığı belirtilmektedir.

Hayvansal atıkların fiziksel özellikleri evcil hayvanın türüne ne tip bir barınakta barındırıldığına kullanılan altlığın tipine ve de suyla dilüte olup olmadığına bağlıdır. Yarı sıvı, sıvı yarı katı yada katı gübrelerin hepsi su kaynaklarını kirletici bir etkiye sahiptir. Bu maddelerin aquatik yaşam üzerinde toksik etkisi vardır. Mikroorganizmalar sudaki O<sub>2</sub> tüketimini yok ederek aquatik ortamdaki balık ve diğer canlıların boğulmasına sebep olurlar. Evcil hayvan gübrelere besin maddesi içerikleri nitrojen ve fosfor içermeleri nedeni ile kirlilik sebebidirler. Besin maddelerinin konsantrasyonunda temel olarak dilüsyona bağlıdır. Yarı sıvı atıkların konsantrasyonu ile kuru madde içeriği arasında korelasyon mevcuttur. Gübrenin maddesi konsantrasyonları:

## Toplam Besin Miktarı ( yarayışlı kısım )

	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
<b>Katılar</b> ( kg t <sup>-1</sup> )			
Sıvı ahır gübresi ( %25 KM )	6.(1,5)	3.(1,8)	7.(1,2)
Domuz ( %25 )	6.(1,5)	6.(3,5)	4.(3,5)
Brailer altlığı ( %60 KM )	29 (10.0)	22(13.0)	16.(12.0)
<b>Sıvılar</b> ( kg m <sup>-3</sup> )			
Siğır sıvı (%6KM)	3. (1.0)	1,2.(0.6)	3.6(3.0)
Domuz sıvı (%6 KM )	5. (1,8)	3.0(1.5)	2.4(2.0)

Diğer bir potansiyel kirlilik kaynağı ise kirli sudur ve gübreli sahalardan, bahçelerden ve süt sağım odalarının temizleme suları ile diğer alanlardan toplanmıştır. Kirli sular son derece çeşitlilik arz eder. Kirli suların kirlilik seviyesi yağmur sularında çözünen toksik madde miktarına bağlıdır. Sağım odaları ve diğer temizleme sularının çeşidi çok azdır ve günde inek başına 18 lt. civarındadır. Yıllık toplam 100 baş süt siğır için 1000 m<sup>2</sup>'lik bir avlu ile 1000 mm 'lik yağış sonucu 1730 m<sup>3</sup> sudur.

### Toprak kirliliği

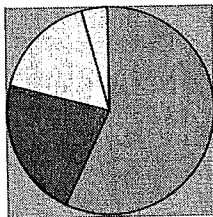
Hayvan gübrelerinden kaynaklanan kirlilikte temel etken hayvan yemlerine eklenen bakır ve çinko gibi ağır metallerdir.

Hayvan besinlerine az miktarda bu metaller eklendiğinde problemlerin pratik olarak elime edilmesi mümkün olmaktadır. Topraktaki besin seviyesi miktarına bağlı olarak toprak kirliliği aşırı miktarda olabilir. Hayvansal gübre uygulaması yapıldığında uzun yıllar yüksek konsantrasyonlarda toprak nitrojen, fosfor ve potasyuma ihtiyaç duyulmaktadır.

### Hayvansal Üretim Sistemlerinden Kaynaklanan Koku Problemi

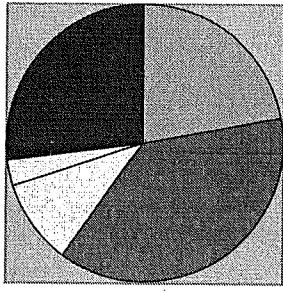
Yarı katı ve sıvı atıkların meydana gelişinden depolanmasına kadar geçen sürede ortaya çıkan koku probleminin kontrol altına alınması için etkin ve ekonomik olacak önlemlerin alınması gerekir. Havadaki koku konsantrasyonu ofloktometre ile belirlenir. Atıklar toprağa yayıldıktan sonra ve koku yayılmasının hesaplanması esnasında elde edilen oranlar için mikrometerojikal yöntemler veya rüzgar türevi yöntemleri kullanılır. Kokunun yayılımındaki ölçümlere dikkat edilmelidir. Çünkü en azınan İngiltere gibi bir ülkede tek ve en büyük ulusal olma niteliği taşımaktadır.

Kokunun yayılma oranını en fazla etkileyen faktörler hayvanlar, yönetim unsurları ve çevresel faktörlerdir. Kokunun azaltılma metotları arasında anerobik sindirim veya sıvı atıkların depolanmasında başlangıçta aerobik muameleler toprağa direkt injeksiyon sistemi ile verme veya toprağa işlenerek veya rotasyona tabi tutulması sayılabilir. Kokunun azaltılması temelde atıkların ( gübrelerin ) uzaklaştırılması ve havanın temizlenmesi esasına dayanmakta olup bunun için de biyofiltresizyon ile biyolojik temizleme gibi etkin yöntemler kullanılmaktadır.



■	DOMUZ
■	KANATLI
□	SIGIR
□	AT

Farklı çiftliklerdeki koku kaynakları



- atık depolary
- yayılma
- yem işletmeleri
- siloj dep.
- binalar

*Hayvancılık işletmesinde farklı koku kaynakları*

Kokuyu azaltmak için atıkların hijyen kontrolünden insanlar arası ilişkilere kadar bir dizi süreci bilmekle mümkündür. Bu durum ise direkt veya indirekt olarak komşu binalara yayılan kokuları içermektedir. Birçok ülkede evcil kaynakları ile gübre depolama tesisleri evler, hastaneler, okullar ve çalışma yerleri arasında minimum saptamıştır. Yeni binalarda da binalar arasındaki mesafeler fazla tutulmaktadır.

Evcil hayvan barınaklarında, atıkların depolanmasından ve yeryüzüne yayılmasından kaynaklanan kokunun kontrolü için ortaya konan metotların maliyeti oldukça yüksektir. bazı maliyetlerde düzenlemeler yapılabilir. Bu durumda alternatifler arasında tesislerin kapatılması ve evcil hayvan tesislerinin yeni ve daha az duyarlı yerlere taşınması mümkündür. Fakat buna da bazı güçlükler mevcuttur. Son zamanlarda havalandırma ihtiyaçlarının tespiti ile kokunun azaltılmasına ilişkin maliyet unsurlarının azaltılması çalışmaları yapılmaktadır.

Koku probleminin azaltılmasında da etkin kullanılan 7 tane sistemin maliyet çalışmaları yapılmıştır. Bu metotların 4 ü , karbonun absorpsiyonu olup temelde katalitik yanmaya ihtiva eder. Oysa karbon endüstride çeşitli işlemlerde kullanılıp tarımsal kullanım için çok pahalı bir girdidir. Bu sistemler çok pahalı olmasına rağmen bacalardan çıkan dağılmaya karşı güvenilir ve kokunun dilüte edilerek azaltılmasında da güvenli olup sadece estetik açıdan de javantaj alabilir.

# Kanathı Hayvan Beslemede Likopen Kullanımı

Alev Turan Nazlı SAYAR

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Samsun

## Özet

Bilimsel teknolojideki gelişmeler, beslenme ve hastalıklar arasındaki ilişkiyi anlamamıza olanak vermiş, fonksiyonel besinlerin insan sağlığının korunması ve geliştirilmesindeki rollerini ön plana çıkarmıştır. Günümüzde besinler sadece içerdikleri makro ve mikrobeyiciler ile değil araştırmalara konu olan biyolojik düzenleyici rolleriyle de değerlendirilmektedir. Fonksiyonel özelliğe sahip olan bu maddelerden biri de likopen'dir. Başta domates olmak üzere meyve, sebze ve yeşil bitkilerde bol miktarda bulunmaktadır. Likopen hücre ve dokuların hasarına neden olan serbest radikallerin etkilerini azaltmakta, antioksidan etkisi sayesinde kanser tedavisinde kullanılabilir. Ayrıca oksidatif stresi baskı altına alabilmekte ve LDL (Low Density Lipoprotein) reseptör aktivitesini artırarak plazma kolesterol konsantrasyonunu azaltmaktadır. Bu derlemede, fonksiyonel özellikleri olan likopenin kanatlı rasyonlarında kullanımı tartışılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** likopen, kanatlı, fonksiyonel gıda, antioksidan, kolesterol

## Giriş

Kanatlı yemlerinde hayvansal ürünlerin kullanımı 2001 yılından itibaren yasaklanmıştır. Bu nedenle, geleneksel bu besin maddelerinin yerini alabilecek yeni bitkisel besin maddelerinin yem formülasyonlarında kullanımına ilişkin araştırmalara hız verilmiştir. Diğer taraftan konvansiyonel kanatlı üretiminde karşılaşılan sağlık sorunlarının yemlere katılacak fonksiyonel özellik taşıyan yem katkı maddeleriyle önlenmesi ve ayrıca daha sağlıklı ve tüketici isteğine uygun üretim yapmak mümkündür. Fonksiyonel yem veya yem katkı maddeleri geleneksel işlevlerinin dışında biyoteknoloji ürünü veya doğal besin madde içeriklerini içine alan bir grup olup biyolojik aktif bileşenleriyle hayvanın sağlığına ve elde edilen ürün üzerine olumlu etkileri olan etkililerdir. Fonksiyonel özellik taşıyan bu tip katkı maddelerinin negatif fizyolojik etkilerinin elemine edilmiş, pozitif fizyolojik etkilerinin ise artırılmış olması gerekmektedir. Fonksiyonel özellik taşıdığı düşünülen likopen, doğal karotenoid olup doğada meyve, sebze ve diğer yeşil bitkilerde bol miktarda bulunmaktadır.

## Likopen Nedir?

Likopen, kimyasal olarak 11 konjuge ve 2 konjuge olmayan olmak üzere toplam 13 çift bağ içeren, siklik olmayan ve  $\beta$  iyonon halkası içermediği için A vitamini aktivitesinden yoksun karoten (carotenoid) ailesine ait bir pigmenttir. Önemli bir karotenoid olan likopen en fazla domates (*Lycopersicon esculentum*)'de olmak üzere karpuz, pembe greyfurt gibi meyve ve sebzelerde bulunur ve onlara kırmızı rengini verir (Stahl ve Sies, 1996; Yapıng ve ark., 2002). Karotenoidler ise en önemli kaynağı bitkiler olan doğal olarak görülen pigmentlerin geniş oranda dağılmış bir grubudur. Genellikle kırmızı, sarı ve turuncu renklidir. Parlak renkleri, yeşil sebze ve yapraklarda olduğu gibi klorofilik pigmentlerce maskelenmiştir. Olgun bitkilerde klorofil içeriğinin azalması sonucu domates, portakal, karpuz gibi çoğu meyvenin güzel renkleri ortaya çıkar. Karotenoidler, bitkilerin fotosentezi için ışık toplama, özellikle de yıkıcı fotooksidasyona karşı koruyucu olarak gereklidir. Karotenoidler çoğu ticari gıda maddesine kimyasal sentezle üretilen saf bileşikler ya da doğal ekstraktlar şeklinde renklendirici olarak ilave edilir (Cadenas ve Packer, 1996).

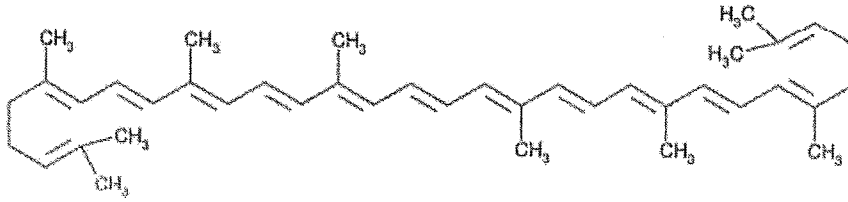
Likopen, aynı zamanda antioksidan bir maddedir. Likopen, hücreleri serbest radikal hasarından korumasının yanı sıra, hücreler arasındaki bağları güçlendirmekte ve hücre metabolizmasını geliştirmektedir. Yağda çözünen, yağ miktarı fazla doku ve organlarda etkinliği artan likopenin, yağ içeriği oldukça fazla bir organ olan ciltte de antioksidan-koruyucu etki gösterdiği saptanmıştır. Likopen, cilt hücreleri arasındaki

bağları da kuvvetlendirmektedir. Diğer bir yararlı etkisi, ultraviyole ışınlarına karşı koruma sağlamasıdır. Likopen aynı zamanda kolesterol düşürücü özelliğe de sahiptir. Göğüs, rahim, karaciğer, prostat kanserlerinden koruyan, Alzheimer hastalığını önleyen, kalp damar hastalıkları, kemik ve cilt sağlığı açısından koruyucu etkisi bulunan likopen, antioksidan özelliğiyle yaşlanma sürecini yavaşlatmaktadır (Rousseau ve ark., 1992; Boileau ve ark., 2001; Mashima ve ark., 2001).

Karotenoidler grubundan likopenle yapılan bazı çalışmalarda, likopenin, oksidatif hasarla korelasyon gösterdiği bilinen ve yağ asidi oksidasyonunun son ürünü olan malondialdehit (MDA) düzeyini düşürdüğü, süperoksit dismutaz (SOD), glutatyon peroksidaz (GPx) gibi endojen antioksidanların aktivitelerini ise artırdığı gösterilmiştir (Cadenas ve Packer, 1996; Bromley, 2000; Dorgan ve ark., 2000).

Likopen tüm karotenoidlerde olduğu gibi asiklik C40H56 yapısından türemiştir. 11 konjuge ve 2 konjuge olmayan çift bağlı açık zincirli bir hidrokarbondur (Şekil 1) (Bromley, 2000; Khachik ve ark., 2002).

Likopen pro-vitamin A aktivitesine sahip değildir, insan serumunda da bulunur. Likopen  $\beta$ -karotene göre invitro sistemlerde antioksidan olarak daha büyük radikal toplama aktivitesine sahiptir (Stahl ve Sies, 1992).



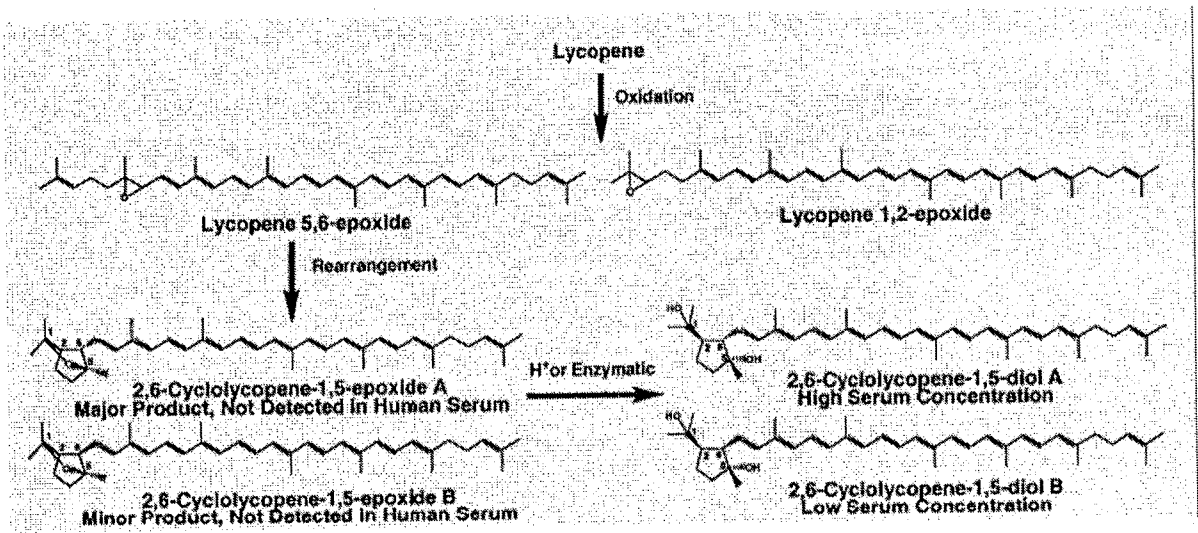
Şekil 1. Likopen kimyasal yapısı (Bromley, 2000)

Karotenoidlerin antioksidan aktiviteleri multilamellar lipozomlarda lipid peroksidasyonun ölçülmesi ile belirlenmiştir. Etki oranları likopen >  $\alpha$ -tokoferol >  $\alpha$ -karoten >  $\beta$ -kriptoksantin > zeaksantin =  $\beta$ -karoten > lutein şeklinde sıralanabilir (Stahl ve Sies, 1996; 51).

Likopeninin lineer hidrokarbon yapısı onu hidrofobik kılar ve bunun sonucunda lipid bölgelerde bulunma şansı da artar. Bundan dolayı, likopen insan vücudunda en çok serumun düşük yoğunluklu (LDL) ve çok düşük yoğunluklu (VLDL) lipoprotein fraksiyonlarında ve böbrek üstü bezleri, testisler, karaciğer ve prostat bezinde bulunur. Domates tüketimi ile kanser ve ateroskleroz gelişimi arasındaki negatif ilişkide likopenin önemli rol oynadığı düşünülmektedir. Likopenin rolüyle ilgili ileri sürülen iki hipotez vardır; bunlar oksidatif ve oksidatif olmayan mekanizmalardır. Oksidatif olmayan mekanizmalar arasında, gap-junction iletişimini düzenleyici özelliği sonucu antikarsinojenik etkileri olduğu, p53 ve Rb anti-onkojenleri gibi düzenleyici proteinlerin karsinojenlerce indüklenen fosforilasyonlarını baskıladığı ve hücre bölünmesini G0-G1 evresinde durdurduğu ve çeşitli kanser hücre kültürlerinde insülin benzeri büyüme faktörü tarafından indüklenen hücre çoğalmasını azalttığı sayılmıştır. Ayrıca, HMG-CoA redüktaz enzimini baskılayarak kolesterol düşürücü etkisi olduğu da gösterilmiştir. Oksidatif mekanizmalara dayanan görüşe göre ise, hücrenin kritik öneme sahip biyomolekülleri olan lipitler, lipoproteinler, proteinler ve DNA'yı oksidasyona karşı koruyarak kanser ve aterosklerozu önleyici etkisi olduğuna inanılmaktadır (Heber ve Lu, 2002).

Likopenin olası metabolik dönüşümü Şekil 2'de gösterilmiştir. Likopen ile m-kloroperbenzoik asit oksidatif reaksiyonları ile ilk ürünün 1,2 ve 5,6 pozisyonlarında okside olduğu saptanmıştır. Likopen 1,2-epoksit oldukça stabil özellikte iken 5,6 epoksit türevidir anstabil ve kolayca siklize olarak 2,6 siklolikopen-1,5-epoksit A ve B karışımları haline gelir. Bu likopen metabolitleri domates kökenli ürünlere bağlı olabilir. Ancak serumdaki bu metabolitlerin miktarı sadece çiğ domates ve domates kökenli ürünlerdeki düşük miktarlarla açıklanamaz (Tanumihardjo ve ark., 1990; Kaplan ve ark., 1990; Clinton ve ark., 1996; Khochik ve ark., 1998).

İşlenmiş domates ürünlerindeki likopenin, çiğ domatesdekine göre biyoyararlanımının daha yüksek olduğu gösterilmiştir. Bunun domatesteki trans formunda bulunan likopenin pişirme veya benzeri işlemler sırasında cis formuna dönmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca,  $\beta$ -karoten gibi diğer karotenlerin varlığında ve doza bağlı olarak da biyoyararlanımı farklılık göstermektedir. Likopenin  $\beta$ -karoten ve yağlar ile birlikte tüketilmesi durumunda daha yüksek biyoyararlanıma sahip olduğu gösterilmiştir (Fuhrman ve ark., 1997).



Şekil 1. Likopen Oksidasyonun Olası Metabolik Yolları (Khachik ve ark., 2002)

Domates salçası, domates suyu gibi sıklıkla tüketilen yiyeceklerde yüksek oranda likopen bulunur (Çizelge 1).

Çizelge 1. Bazı sebze ve meyvelerin likopen içerikleri

Ürün	Likopen (mg /100 g)
Domates Salçası	85.0
Domates Ketçapı	15.9
Domates suyu	9.5
Domates sosu	14.1
Karpuz	4.0
Pembe Greyfurt	4.0
Taze domates	3.0

(Stahl ve Sies, 1996; Yaping ve ark., 2002)

C vitamini antioksidan özellikleri bilinen bir vitamindir ve domates bu vitaminin önemli kaynaklarından biridir. Folik asit, vitamin B6 ve B12 ile birlikte kardiyovasküler hastalık insidansı ile ilişkili olan homosistein metabolizmasında rol alır. Domates de folik asitin iyi bir kaynağıdır. Flavonoidler de domateste, özellikle de kabuğunda bulunan maddelerdir ve antioksidan özelliklere sahiptirler.

E vitamini biyolojik ortamda temel bir antioksidan olarak bilinir.  $\alpha$ -tokoferol (E vitamini) yağda çözünen bir antioksidandır ve peroksit radikallerini yakalayarak oksidasyon zincirini kırar. Domates ürünleri E vitamininin önerilen günlük alımının önemli bir bölümünü sağlayabilir. Karotenden zengin besinlerin tüketimi ile kronik hastalıkların riski arasında negatif korelasyon gösteren epidemiolojik çalışmalar vardır ve domates likopen dışındaki karotenoidlerden de zengin bir sebzedir. Domatesin likopen içeriği, çeşide, olgunluğa ve yetiştirildiği çevrenin koşullarına göre farklılık gösterir. Bunun gibi, C vitamini, folik asit ve flavonoidler de çeşitli domates türlerinde değişik oranlarda bulunur. Genel olarak işlenmiş domates ürünleri, salatadaki çiğ domateşe göre daha yüksek  $\alpha$ -tokoferol düzeylerine sahiptir. Domates olgunlaşma sürecinde karakteristik değişikliklerden geçer. Bunun sonucunda, likopen içeriği, besin değeri ve tüketicinin beğenisi de artar (McClain ve Bausch, 2003).

## Likopenin Yararları Nelerdir?

Likopen, hücre ve dokuların hasarına neden olan serbest radikallerin etkilerini azaltmakta, antioksidan etkisi sayesinde kanser tedavisinde kullanılabilir (Omoni ve Aluko, 2005). Likopenin güçlü antioksidan özelliği sayesinde ratlarda mide kanserini önlediği belirlenmiştir (Bhuvanewari ve ark., 2001). Domates, domates ürünleri ve likopen tüketiminin çeşitli kanser türlerine karşı koruyucu etkilerine yönelik de çok sayıda epidemiolojik, in vitro ve klinik çalışmalar bulunmaktadır (Fuhrman 1997; Giovannucci, 1999; Rao ve



Agarwal, 2000; Durak, 2003).

Ratlarda yapılan bir çalışmada, diyetle likopen eklenerek absorpsiyonu ve çeşitli dokulara dağılımı incelenmiş ve likopen düzeyleri en yüksek karaciğer, dalak ve prostat dokularında, en düşük olarak da beyinde bulunmuştur (Jain ve ark., 1999). Meme kanseri yüksek insidansta olan fare türlerinde yapılan bir çalışmada, diyetle kronik likopen alımının meme kanseri başlangıcını geciktirdiği ve gelişimini de yavaşlattığı gösterilmiştir (Nagasawa, 1995). Bu etki azalmış meme bezi timidilat sentetaz enzim aktivitesi ve düşmüş serum yağ asidi ve prolaktin düzeyleri ile ilişkili bulunmuştur.

Yapılan bir çalışmada rasyonlarında mikotoksin (1.5 mg T2 toksin/kg CA/gün) alan etlik piliçlere likopen (25 mg likopen/kg CA/gün) verildiğinde, likopenin hücrel antioksidan olan glutatyon düzeyini koruyucu etki gösterdiği saptanmıştır (Leal ve ark., 1999). Koyunlarda domates posasının (%1.3 likopen) oksidatif stresi baskı altına alabileceği gösterilmiştir (Sgorlon ve ark., 2006). Şahin ve ark. (2006), bildircin rasyonlarına ilave edilen domates tozunun (0, 200 ve 400 mg/kg likopen) bildircin oviductlarında oluşan leimyoma boyutunu küçülttüğünü belirlemişlerdir. Fuhrman ve ark. (1997), likopenin kolesterol sentezini kontrol eden enzim 3-hidroksi-3 metil glutaril koenzim A redüktazı inhibe ederek hücrel kolesterol sentezinin düşürülebileceğini saptamışlardır. Ayrıca likopen LDL reseptör aktivitesini artırmakta ve böylece plazma kolesterol konsantrasyonunu azaltmakta ve bundan dolayı likopen hipokolesterolemik doğal besin maddesi olarak rol oynamaktadır.

Yumurta sarısındaki kolesterolün büyük bir kısmı tavukların karaciğerlerinde sentezlenmektedir. Ovülasyondan birkaç gün önce hızlı bir şekilde gelişen yumurta sarısında plazma üzerinden kolesterol transfer edilmekte ve gelişen foliküller içinde biriktirilmektedir (Hall ve Mckay, 1993). Bundan hareketle, karaciğerde kolesterol sentezinde rol oynayan enzimleri inhibe ederek ve LDL reseptörlerinin aktivitesini artırarak yumurtanın kolesterol konsantrasyonunun likopenle azaltılabileceği düşünülmektedir.

## Sonuç

- Bilimsel teknolojideki gelişmeler, beslenme ve hastalıklar arasındaki ilişkiyi anlamamıza olanak vermiş, fonksiyonel besinlerin insan sağlığının korunması ve geliştirilmesindeki rollerini ön plana çıkarmıştır.
- Günümüzde besinler sadece içerdikleri makro ve mikrobeseleyiciler ile değil araştırmalara konu olan biyolojik düzenleyici rolleriyle de değerlendirilmektedir.
- Fonksiyonel özelliğe sahip olan likopen, hücre ve dokuların hasarına neden olan serbest radikallerin etkilerini azaltmakta, antioksidan etkisi sayesinde kanser tedavisinde kullanılabilir.
- Oksidatif stresi baskı altına alabilmekte ve LDL reseptör aktivitesini artırarak plazma kolesterol konsantrasyonunu azaltmaktadır.
- Domates ve domates ürünlerinin günlük diyetle tüketilmesi, kronik hastalıkların önlenmesindeki rolüyle insan sağlığı açısından ve aynı zamanda dengeli beslenme yönünden büyük bir önem taşımaktadır.
- Kanatlı rasyonlarına likopen ilavesinin bu aşamada yararlı olup olamayacağı henüz gün ışığına çıkarılamamıştır. Bu alanda gelecekte yapılacak olan çalışmalar konunun daha iyi aydınlatılmasına yardımcı olacaktır.

# Genetiği Değiştirilmiş Organizmaların Hayvan Besleme Üzerine Etkileri

Ayşe Övgü ŞEN, Yasemin GEDİK, Hasan MEYDAN, Mehmet Ali YILDIZ  
Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Ankara

## Özet

Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO), canlılardaki bir özelliğin değiştirilmesi, ortadan kaldırılması veya canlıya yeni bir özelliğin kazandırılması ile ortaya çıkan organizmalardır. Son yıllarda biyoteknolojik gelişmelerde sağlanan ilerlemeler sayesinde özellikle yem bitkilerine çeşitli yöntemler kullanılarak gen aktarımı yoğun olarak gerçekleştirilmektedir. Bu işlemler sonucunda da yem hammaddesi olarak kullanılan yeni bitki ve tahıl ürünleri ortaya çıkmıştır. GDO'lu tarım ürünleri; gıda güvenliği ve beslenme, hayvan ve insan sağlığı, çevre güvenliği, biyogüvenlik, yasal altyapı ve ekolojik denge konuları altındaki tartışmaların odak noktasını oluşturmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** GDO, transgenik yem, biyogüvenlik.

# Fitobiyotikler ve Kanatlılardaki Etkileri

Songül METE

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Ankara

## Özet

“Fitobiyotikler” yada “Fitojenik Yem Katkıları” hayvan yemlerine katıldığında fonksiyonel özelliklerinin yanı sıra aromatik özellikleride bulunan, aromatik ve baharatlı bitkilerden elde edilen bitki özleri için kullanılan bir terimdir. Tüketiciler tarafından organik ürünlerin daha fazla tercih edilmesi ve antibiyotiklerin kullanımının yasaklanmasından sonra bilim adamlarını alternatif yem maddelerinin kullanımıyla ilgili çalışmalar yapmaya yönlendirmiştir. Hayvan beslemede aromatik bitkilerin ve bitkisel ekstraktların kullanımı tüm dünyada önemli derecede artmıştır. Kaldı ki Türkiye’de yetişen bitkilerin yaklaşık 3000 çeşidinin aromatik özelliğe sahip olduğu bilinmektedir.

Bu derlemede aromatik bitki ve ekstraktlarının kimyasal yapısına, etki mekanizmasına, aromatik bitkilerden elde edilen ekstraksiyon ürünlerine ve kanatlı beslemedeki kullanım alanına değinilecektir.

**Anahtar Kelimeler:** Aromatik bitkiler, bitki ekstraktları, esansiyel yağlar

# Dünyada ve Türkiye'de Hayvan Refahı Durumunun İncelenmesi

Kurban Koç<sup>1</sup> Özden Çobanoğlu<sup>2</sup> M. İhsan Soysal<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü , Tekirdağ

<sup>2</sup>Namık Kemal Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü , Tekirdağ

## Özet

Tüm dünyada insanların çeşitli ihtiyaçlarının karşılanmasında hayvanların çok büyük katkıları vardır. Genel olarak hayvanlar insanlara başta gıda, giyim ve bilimsel çalışmalar olmak üzere çeşitli alanlarda kaynak görevi görmektedir. Günümüz insanı hayvanların yaşamı süresince maruz kaldığı tüm koşullarda hayvanlar için ideal ortamı arzulamaktadır. Özellikle hayvanların tıbbi deneylerde deneme hayvanı olarak kullanılmasına karşı büyük tepkiler vardır. Bu nedenle dünyada tüketicilerin, endüstrinin, çiftçilerin, yasa koyucuların ve bilim adamlarının görüşleri alınarak ortak bir süreç başlatılmıştır. AB ülkeleri arasında çiftlik hayvanlarının refah statüsünün artırılmasıyla elde edilen üründe kalitesinin artacağı yönünde önemli bir görüş birliği vardır. Bundan dolayı AB hayvan refahını gıda üretim zincirine sokmayı planlamaktadır. Hayvan refahı oldukça geniş bir kavram olup farklı kişiler ve kurumlar tarafından farklı algılanmaktadır. Bu kavram, 1992 yılında Hayvan Refahı Konseyi tarafından prensipleri belirlenerek, açlık, susuzluk, rahatsızlık, acı, yaralanma, hastalık, korku, ve stresli davranışlar gösterme bakımından özgür olmayı ifade edecek şekilde tanımlanmıştır. Çiftlik hayvanların refah düzeyinin değerlendirilmesinde çeşitli ölçümler ve kriterlerden faydalanılmaktadır. Hayvan refahı ile ilgili kanun ve düzenlemeler birçok ülkede zaman içerisinde geliştirilmiştir. Bu çalışma ile çeşitli ülkelerdeki hayvan refahı ile ilgili mevcut olan kanun, kural ve uygulamalar incelenmiş ve bu konudaki ülkemizdeki son durumun tespiti yapılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Hayvan Refahı, Beş Özgürlük, Et Kalitesi, AB Hayvan Refahı Komisyonu

## Hayvan Refahı Nedir ?

Hayvan Refahı, hayvanın yaşadığı çevresiyle acı çekmeden uyum içerisinde varlığını sürdürürken, ruhsal ve fiziksel yönden de iyi olması hali olarak tanımlanabilir. Hayvan refahı hayvanın acı çekmeden yaşaması ve yaşamını devam ettirdiği ortamdaki memnuniyetiyle ilgili kavramları ele alan bir konudur. Bu kavramların doğrudan ölçülmesi mümkün olmamakla beraber çeşitli yollarla hayvanlarda acıya veya hoşnutluğa sebep olan etkenler karşılaştırılabilir. Örneğin hayvan refahı ile ilgilenen araştırmacıların bir tesbiti kuzularda kuyruk kesiminin bıçakla yapılması lastik halkalarla yapılmasına nazaran fizyolojik olarak kuzularda daha fazla stres oluşturmaktadır (Lester ve ark., 1996). Hayvanlarda acıya sebep olan farklı etkenlerin tesbitinin bir yolu hayvanın stres tepkilerinin ölçülmesiyle mümkündür. Stres tepkisi tehdit veya zarar verici durumlar altında kalan hayvanın verdiği fizyolojik reaksiyondur. Böyle durumlara maruz kalan hayvanların gösterdiği tepki duygusal bir tepkidir. Örneğin endişe bazı hayvanların mezbahane veya hayvan pazarlarındaki örneklerde olduğu gibi tuhaf ses çıkarmasıyla birlikte hayvanın kontrolsüz olarak titremesine sebep olan korku halidir. Pratikte insanların neden olduğu, hayvanların acı çekmesine sebep teşkil eden 4 durum vardır. Bunların başında bilgisizlik yani ne yapacağını bilememe durumu gelir. Deneyimsiz olma; ne yapacağını bilme fakat nasıl yapacağını bilememe halidir. Yetersizlik; bir işi başarabilme kabiliyetinin olmayışı durumu ve son olarak da duyarsızlık, önemsememe durumudur. Eğitim veya bir uzmanın rehberliğinde bunlardan bazılarını giderilebilmek mümkün olmaktadır.

## Hayvan Refahının Dünyadaki Durumu

Bugünlerde besin kalitesi, son ürünün sadece doğal veya güvenli olmasıyla belirlenmemekte aynı zamanda gıdaların üretildiği hayvanların refah durumlarını da hissedilebilir derecede içermektedir. Gerçekte hayvan refahının iyileşmesi veya ilerlemesi hayvansal ürünün kalitesini pozitif yönde etkilemenin yanısıra

Avrupa'daki tüketiciler içinde oldukça önemli olan bir hususdur.

Hayvan refahı konseyinin 1992 yılında 5 özgürlük (**5 Freedoms**) diye tanımlayıp ilan ettiği prensipler hayvanlar için kabul edilebilir refah standartları olmasının yanında hayvanlar için ideal durumu da belirtmektedir. Herhangi bir yetiştirme ve besleme sisteminde ki hayvanların yaşadıkları çevre içinde rahat ve huzurlu olup olmadıklarının tesbitini yapabilmek için kapsamlı bir şekilde hazırlanan bu 5 özgürlük kriterlerine uyulup uyulmadığı bakmak gerekir. Bunlar ;

1- Açlık, susuzluk çekmeme yönündeki özgürlük. Hayvanın rahat ulaşabileceği taze su ve sağlıklı ve güçlü olmasını sağlayan besinlerin ortamda olması halidir.

2- Rahatsız edilme ve sıkıntıya maruz kalma bakımından özgürlük. Hayvan için uygun barınma, sığınak ve rahat edebileceği dinlenme alanını da içeren uygun çevre koşulları sağlanmasını içerir.

3- Acı, yaralanma ve hastalıklardan özgür olma demek hızlı teşhis ve tedavinin ve önleyici tedbirlerin alınmasını içerir.

4- Günlük davranışlarını rahatca gösterebilme özgürlüğü. Hayvana yeterli alanın, uygun imkanların ve kendi türünden hayvanlarla bir arada olabileceği ortamların sağlanmasını konu eder.

5- Korku ve stres bakımından özgürlük ise hayvanın ruhi sıkıntı, acıdan kurtulması için gerekli önlemlerin alınarak uygun koşulların varlığından emin olunmasını ifade eden bir durumdur (Anonim 3, 2007).

Hayvanlar için söz konusu olan bu beş özgürlük daha doğrusu beş ihtiyaç bizim hayvanın ihtiyaçları olduğunu algıladığımız gereksinimlere bağlı olarak ortaya çıkmıştır.

Çiftlik hayvanlarının bakımı ve idaresinde gerekli standartları sağlamada eğitim, uygulama ve denetlemenin önemli olduğunun unutulmaması gerekir. Bu nedenle tanımlanan bu 5 özgürlük refahının 12 farklı tamamlayıcı prensipleri vardır.

Bunlar ise;

1. Hayvanlar uzun süre açlık çekmeden yeterli ve dengeli besin alabilmesi,
2. Hayvanlar uzun süreli susuzluğa maruz kalmaması, ihtiyacını her zaman kolayca karşılayabilmesi,
3. Hayvanlar dinlenme zamanlarında rahatsız olmayacakları bir ortamda kalması,
4. Hayvanlar aşırı sıcak veya aşırı soğuğa maruz bırakılmamaları,
5. Hayvanlar rahat hareket edebilecekleri alanlara sahip olmaları,
6. Hayvanların sevk, idare ve barınmalarında fiziksel yaralanmalara maruz kalmamaları,
7. Hayvanlar sağlık koruma ve bakım konusunda yüksek standartların öngörüldüğü hastalıktan arı ortamlarda bulundurulmaları,
8. Hayvanlar kötü yönetimden kaynaklanan ağrılara maruz kalmamaları,
9. Hayvanlar türe özgü zararlı olmayan normal davranışları sergilemesini engelleyici durumlara maruz kalmamaları,
10. Hayvanlar sosyal davranışları dışında otlama ve benzeri gibi doğal davranışlarını da sergileyebilmeleri,
11. Bakıcı-hayvan ilişkisi göz önüne alınarak hayvanlara her koşulda iyi muamele edilmesi,
12. Hayvanlar stres korku verici davranışlara veya ilgisizlik, olağan durumu bozacak ölçüde taciz edici davranışlara maruz kalmamaları halleridir (Anonim 3, 2007 ve Anonim 4, 2007).

Sözü edilen tüm bu prensipler hayvan refahının ölçülmesinde ve değerlendirilmesinde, hayvanların iyi ve kötü refah seviyelerini tanımlamada ve çiftçiler için olası geliştirici tedbirler alınması konusunda gerekli değerlendirmeleri ortaya koymaktadır. Bu standartlar AB ülkelerinde sığır türü, domuz türü ve kanatlılar gözetilerek hazırlanmıştır.

İngiltere'de 1979 yılında kurulan ve bağımsız faaliyet gösteren Çiftlik Hayvanları Refahı Konseyi adlı kuruluş mezbahada, nakliyyede, pazarda, tarım arazileri ve çiftliklerde hayvanlara karşı uygulanması gereken

hususlar konusunda hükümete danışmanlık yapmaktadır (Anonim 3, 2007). Bu konsey gündemine aldığı konulara ilişkin inceleme yapmakta AB komisyonu ve diğer kamu kuruluşlarıyla iletişim kurmakta ve önerilerini bağımsız olarak yayınlamaktadır. Konsey 15 Kasım 2007 tarihli yayımında yumurtacılar da kafeste yetiştirme sistemleri ve gaga kesimi üzerine tavsiyelerini bildirmiştir. Kurumun çalışmaları eğitim, ekonomi, refah ekonomisi, çiftlik hayvanları refah stratejisi araştırma ve geliştirme, domuz, kanatlı ve balık gibi alt birimler yapılanmasıyla, hayvan bakıcılığı şeklinde olmaktadır. Bu konuda AB nin sağlık ve tüketici koruma komisyonu çiftlikten sofraya gıda güvenliği başlığıyla sağlık ve tüketim konusunda çalışmalar yaparak hayvan refahının önemini vurgulamaktadır (Anonim 4, 2007 ve Kjaernos and Keeling, 2007).

AB Sağlık Tüketici Komisyonu komiserinin “Hayvan refahı üzerine Avrupa Birliği” konulu 2006 yılındaki bildirisinde “IP/06/64 nolu hayvan refahı eylem planında belirtildiği üzere tüketicilerin ilgisinden dolayı gıda güvenliği konusunda hayvan refahı öncelikli konulardandır ve hayvan refahı standartları oluşturmak ve geliştirmek ekonomik bir yük değil aksine AB ülkelerinin bu konuda ki duyarlılığını arttıracak bir fırsattır” denilmiştir (Anonim 4, 2007). Hayvan Refahı ile ilgili Avrupa Birliği çerçevesinde ileriye dönük iyileştirme programları planlanarak uygulamaya alınmıştır. Bu planlamalardan biri de hayvan nakilleri konusunda yapılmıştır. 1/2005/EC sayılı Ocak 2007 yılında yapılan düzenlemeye göre gebe hayvanların nakil şartları, uzun süreli taşımalarda nakil araçlarında yeterli su sağlamanın yanında havalandırma ve uygun kasa sistemlerinin kullanılması, hatta uydu ile merkezi bir takip sisteminin bile getirilmesi karara bağlanmıştır (Anonim 2, 2007).

Hayvan refahı alanında Avrupa komisyonu faaliyetleri hayvanların duygusal varlıklar olduğunu kabul etmesiyle başlar (Anonim 4, 2007). Bu komisyonun genel amacı hayvanların acı ve sıkıntı çekmeyecekleri ortam sağlamak ve hayvan sahiplerinin hayvanların asgari refah gereksinimlerine saygılı olmayı mecbur kılmak yönündedir. Bu meselelerin uluslararası önemi ve bu konudaki komitelerin taahhütleri 23 Şubat 2004 te yapılan hayvan refahında ilk Dünya Hayvan Sağlığı Organizasyonu (OIE) küresel konferansında dile getirilmiştir (JoHouso-Kallio, 2005). Daha sonraları bu konuyla ilgili komisyonların amaçları hayvan refahında Avrupa eylem planının geliştirilmesi şeklinde olmuştur. 30 Mart 2006 da ilk AB seviyesinde Hayvan Refahı Faaliyet Planı bütün üye temsilciliklere, uluslararası ortaklıklara ve besin zincirinde yer alan hissedarlara sunulmuştur. Genel hayvan refahı meseleleri olarak hedef politikalar; hayvanların korunması ve refahı için hazırlanan faaliyet planı (2006-2010) sorumluluklar ve görevler, hayvan sağlığı ve refahı konusunda bilimsel komite bu konudaki mevzuatın ve kanunların doğru şekilde uygulanması son olarak da denetleme ve kontrollerin yapılması şeklindedir. Ayrıca hayvan refahına özgü meseleler ise çiftlikteki nakil sırasında ve mezbahalardaki hayvanların refahı, kedi, köpek ve kürk ticaretinin yasaklanması ve uluslararası hayvan refahı meseleleridir.

## **Türkiye'de Hayvan Refahının İncelenmesi**

Hayvan refahı ülkemizde AB müktesabati şeklinde ele alınmış olup 2004 yılında çıkarılan 5199 sayılı Hayvanları Koruma Kanunları Tedbirlerini içermektedir. İki bölümde ele alınan bu tedbirlerin birinci bölümünde amaç kapsamı ve ilkeleri mevcuttur. İkinci kısım koruma tedbirlerini içerir. Bu bölümde hayvanların sahiplenilmesi, korumasız hayvanlara müdehale ve bakım, hayvanların eğitilmesi, ticareti ve kesimi gibi hususlar yer almaktadır. Kanunun 3. kısmında koruma yöntemi açıklanırken yerel koruma kuralları, hayvanları koruma gönüllüleri ve denetimleri hayvanları koruma, diğer hususlar gibi 4 bölüm içerir. Kanunun 4. kısmı cezai hükümleri içerir ve idari para cezasını tanımlayan bir bölüm vardır. Kanunun 5. kısmı ise geçici hükümleri içerir. Birinci bölümünde çeşitli hükümler ikinci bölümünde geçici hususlar vardır (Anonim 1, 2004).

Türkiye ile Avrupa Birliği ülkelerini kıyasladığımızda aradaki en önemli farkın ülkemizin hayvansal üretimde, nakliyesinde, mezbahasında, hayvan refahına ilişkin tür bazında benzer hüküm ve yönetmeliklere sahip olmadığımız ve bu konuda gerek ahlaki gerekse de politik seviyede hem yetiştiriciyi hemde tüketiciyi bilinçlendirme adına gerekli adımları en kısa zamanda atmamızın önemi ortaya çıkmaktadır. Bu arada üzerinde durulması gereken bir diğer husus da hayvan refahı ile ilgili yapılan uygulamaların kimin tarafından denetleneceği konusudur. Bu konuda kanunda ön görülen, hayvan koruma konusunda ehil görevlilerin konuyu takip etmeleri şeklinde bir uygulamadır. Türkiye de hayvan refahı kavramının öneminin doğru bir

şekilde algılanması ve hayvansal üretimde yetiştirici elindeki hayvanlarımızın refahına **dikkat çekilmesi** için gerek Veteriner Fakültelerinin gerekse Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümlerinin de içinde bulunduğu ortak komisyonlarca organize edilen eğitim ve bilgilendirme programlarının yurt çapında başlatılması ve yaygınlaştırılması ve yine bu kurumların temsilcilerinin görüş, düşünce ve önerilerinin ışığında hayvan topluluklarımızın refahı ile ilgili gerekli yasal düzenlemelerin ve iyileştirmelerin en kısa zamanda yapılması gerekmektedir.

## Hayvan Refahının Ürün Kalitesine Etkisi

Hayvan refahında düşünmemizi gerektiren 3 ana sebep vardır. Bunlar ;

1. Hayvanlara karşı saygılı ve dürüst olunması,
2. Kötü hayvan refahının kötü kalitede ürün eldesine sebep olabilmesi,
3. Kötü refah uygulamasıyla elde edilen hayvansal ürünlerin pazar payının düşme riskidir.

Bu sebeplerden birincisi ahlaki bir değerdir ki hepimizin kendi değer yargıları açısından farklılık gösterebilir. Bazı insanlar hayvanları kendilerinden ve diğerlerinden daha önemsiz görebilirler. Dolayısıyla onların durumlarına karşı daha az endişe içerisindedirler (Gregory ve Grandin, 1998). İkinci hususla ilgili olarak Gregory (1993) yaptığı çalışmada hayvanların maruz kaldığı kötü refah şartlarının et kalitesini aşağı çeken bir durum olabileceğini bildirmiştir. Üçüncü sebeple ilgili olarak da piyasadaki düşük kalitedeki hayvansal ürünlerin alıcı bulmaması ve taze et ticaretinde satış azlığının gündeme geldiği görülmüştür. Düşük refah koşulları ile piyasaya sürülen hayvansal ürün arasındaki bağlantı aşağıda sıralanan taze et veya karkaslardaki durumlara sebep olabilmektedir. Bunlar ;

- normal olmayan et rengi
- hindi ve domuzlarda solgun, yumuşak, terli (PSE) et
- domuz, sığır ve kuzularda siyah, sert ve kuru (DFD) et
- ürünün zayıf raf ömrü
- kanatlı ürünlerinde ısı problemi
- yara bere çürükler
- yırtık deriler, kırık kemikler.

Bu gibi durumlar tüketicinin piyasaya sürülen hayvansal ürünlere olan talebini olumsuz yönde ciddi olarak etkilemektedir. Bazı durumlarda kötü refah daha ciddi sorunlara da yol açabilmektedir (Gregory ve Grandin, 1998). Fakat sadece kötü refah şartları her zaman kötü et kalitesine neden olur demek doğru değildir. Bu konuda olumsuz etkisinin olmadığına dair örneklerde vardır. Mesela, kesimden önce nakliye sırasında soğuk stresine maruz kalan hayvanların genellikle et kalitesinde çok ciddi bir düşüş görülmeyebilir. Hatta bazı durumlarda stres faktörü etteki kalite ile ilgili bazı özelliklerin iyileşmesine neden olabilmektedir. Örneğin fiziksel yorgunluk etin daha yumuşak veya gevrek olmasına neden olan bir etken olarak görülmektedir. Bununla birlikte hayvan refahının kendisi kalite konusu olabilmekte bazı ticari firmaların mal depolarken refah standartlarıyla ilgili şartnamelere uyması koşulunu zorunlu hale getirmektedir. Bu konuda büyük alışveriş merkezleri pazar içerisindeki hayvan refahı ile ilgili standartlarını belirlemiş ve uygulamaktadır (Gregory ve Grandin, 1998).

Hayvan refahı bütün toplumun hassas olmasını gerektiren bir konudur. Eğer toplum bazında düşünülmezse kanunlar ve yasalar sadece var olmaktan ibaret olacaktır. Hayvan refahı konusunu topluma mal edebilmek için tüketici eğitimine önem verilmelidir. Çıkarılan yasaların üreticiler ve tüketiciler tarafından doğru anlaşılıp sahiplenilmesi için yetkililer tarafından bu konuların dikkatlice ele alınıp takibinin yapılması gerekmektedir. Ayrıca hayvan refahını gözetken kuruluşlar özendirilip teşvik edilmeli, yasalara uymayan kuruluşlara da caydırıcı önlem ve cezalar uygulanmalıdır. Unutmamız gereken et, süt, deri, yapağı, yumurta vb. gibi pek çok getirilerinin yanında hayatımızda dostluk ve arkadaşlıklarıyla her zaman yer alan ve yer alacak olan bu varlıkların hisleri olan canlı varlıklar olduğu ve bu canlıların refah standartlarını sağlamanında herbirimiz için bir insani görev ve sorumluk olduğu hususudur.

# Küresel Isınmanın Hayvancılığa ve Çiftlik Hayvanlarının Performansına Etkisi

Elçin Alcan, Mehmet Kuran

Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Tokat

## Özet

Bu derlemede küresel ısınmanın çiftlik hayvanları üzerine olan etkileri ile çiftlik hayvanlarının da küresel ısınmaya yaptıkları katkılar anlatılmaktadır. Küresel ısınmanın etkisi çiftlik hayvanlarının fizyolojisi, yem tüketimi ve çeşitli üreme fonksiyonlarına etki ederek verimlerinin düşmesine neden olmaktadır. Bununla birlikte çiftlik hayvanları da üretmiş oldukları gübreden kaynaklanan ve sera etkisine sahip olan gazlardan dolayı küresel ısınmaya katkıda bulunmaktadırlar. Çiftlik hayvanları üzerinde küresel ısınmanın yol açtığı verim kaybını en aza indirmek için çeşitli uygulamalardan faydalanılmalıdır. Aynı zamanda bu hayvanlardan elde edilen gübrenin de biyogaz üretiminde kullanılması ile birlikte küresel ısınmaya yaptıkları katkılarında önüne geçilmiş olunacaktır.

**Anahtar kelimeler:** Çiftlik hayvanları, küresel ısınma, stres, fizyoloji, üreme özellikleri

## Giriş

Dünyada iklim değişikliğine bağlı olarak sıcaklığın artması, gelecek yıllarda birçok alanda ciddi problemlere neden olacağını göstermektedir. Küresel ısınmaya kömür, petrol gibi fosil yakıtların yanması sonucu oluşan gazların, parfümlerin, deterjanların ve çevreye bırakılan atıkların neden olduğu söylenmektedir (Şişli 1999). Küresel ısınma ilk kez 19. yüzyılda görülmesine rağmen 20. yüzyılda ciddi bir sorun haline gelmiştir. İnsanlar küresel ısınma hakkında az da olsa bilgi sahibidir. Durumun ne kadar ciddi boyutta olduğunun bilinmesi ise insanları gelecek için tedirgin etmektedir. Çünkü dünyada her varlığın üzerinde etkisini hissettirmektedir (Daşkiran ve ark, 2007).

Küresel ısınmadan dolayı deniz seviyesi yükselmekte, buzullar erimekte, bazı bölgelerde kuraklık yaşanırken bazı bölgelerde de sel felaketleri yaşanmaktadır. Kurak bölgelerde su kaynağının kısıtlı oluşu bitkisel ve hayvansal üretimi önemli derecede etkilemektedir. Hayvansal ve bitkisel canlıların, tür bileşimi ve biyolojik çeşitliliği değişmektedir. Bu bölgedeki ekolojik koşulların değişimine uyamayan canlıların göçe zorlanması veya ölümleriyle gerçekleşmektedir. İnsan yaşamı için önemli olan bitkisel ve hayvansal ürünlerin azalışı yaşamı kısıtlayacaktır. Yapılan araştırmalarda dünyanın önümüzdeki 50 yıllık süreçte iklim değişikliğine bağlı olarak birçok alanda ciddi problemlerle karşılaşacağını göstermektedir (Kışlalıoğlu ve ark, 2003).

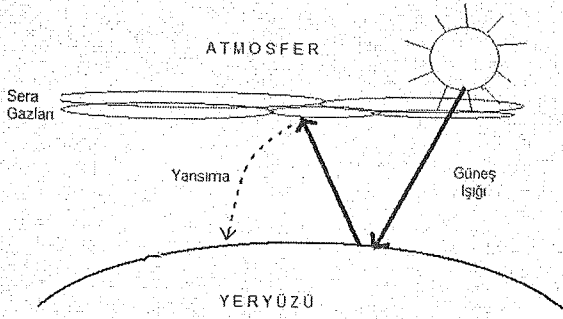
## Küresel Isınma ve Çevreye Etkisi

Küresel ısınma insanların çeşitli aktiviteleri sonucunda meydana gelen ve sera gazları olarak nitelenen zararlı gazların artması ile yeryüzüne yakın atmosfer tabakaları ve yeryüzü sıcaklığının yapay olarak artması süreci olarak ifade edilmektedir. Küresel ısınma sonucunda diğer iklim öğelerinin de etkilenecek dünya ikliminin uzun jeolojik devrelerdekine aksine son 15-20 yıl gibi çok kısa bir dönemde hızla değişmesini ifade eden bir kavramdır.

Sera gazları güneşten gelen ışın enerjisinin yeryüzüne kadar gelmesini ve bu ışın enerjisinin yeryüzüne çarptıktan sonra oluşan ısı enerji dalgalarının yeniden atmosferin üst katmanlarına doğru yükselmesini engellemektedir (Şekil 1). Sera etkisine neden olan gazların başlıcaları şunlardır; karbondioksit(CO<sub>2</sub>), metan(CH<sub>4</sub>), azot oksitleri(N<sub>2</sub>O), ozon, kloroflorokarbon ve su buharıdır (Şişli 1999).

Son 10-15 yıl içinde "küresel ısınma" ve buna bağlı olarak "küresel iklim değişimi" konusu birçok bilim insanının ilgi odağı haline gelmiştir. Bunun üzerine bu olayın nedenleri ve kanıtları üzerinde durulmaya başlanmıştır. 1980'li yıllardan sonra yaşanan bazı iklim olayları ve bunlara ait meteorolojik ölçüm sonuçları hem bilim insanlarının hem de kamuoyunun ilgisini çekmeye başladı. Hükümetler dünyada meydana gelen iklim değişimleri üzerinde durmaya başladılar. Bu değişim sonucunda bütün canlıları zarara uğrattıkları ekolojik sorunların ortaya çıkabileceği düşüncesi yaygınlaşmaya başladı (Kışlalıoğlu ve ark, 2003).





Şekil 1. Sera gazlarının küresel ısınmayı nasıl etkilediğini açıklayan görünüm.

**Küresel ısınmanın başlıca nedenleri ;**

Fosil yakıt kullanılmasıyla sera gazlarının artarak atmosferde birikmesi, bitki örtüsünün yok edilmesi, hızlı ve çarpık kentleşme ,hızlı sanayileşmedir.

**Küresel ısınmanın sonuçları ;**

Küresel ısınma potansiyel tehlikelerle dolu bir süreç şeklinde ortaya çıkmaktadır. Sıcaklık arttıkça büyük su yüzeylerindeki buharlaşma atmaktadır. Bunun sonucunda da bu yüzeylere yakın yerlerde yağış miktarları ve iklimde nemlilik derecesi yükselecektir.Sıcaklığı yükselmesi sonucunda, kutuplar ve yüksek dağlardaki buzullar eriyerek denizler, göller ve akarsulardaki su yüzeyleri yükselecektir.Su yüzeylerinin yükselmesi ile denizlere yakın kıyı şeritler ve akarsu kıyılarındaki araziler su altında kalacaktır.İklim değişimi ile su ve kara yetiştirme ortamlarındaki hayvansal ve bitkisel canlıların, tür bileşimi ve biyolojik çeşitliliği de değişmektedir. Bu bölgedeki ekolojik koşulların değişimine uyamayan canlıların göçe zorlanması veya ölümleriyle gerçekleşmektedir. Küresel iklim değişimi ile tundra toprakları çözünecektir. Bu toprakların çözülmesi sonucunda da büyük bataklıklar meydana gelecektir.

### **Çiftlik Hayvanlarının Küresel Isınmaya Etkisi**

Yapılan araştırmalar hayvancılık sektörünün ürettiği karbondioksit (CO<sub>2</sub>) miktarının taşıt araçlarının üretmiş olduğu karbondioksit (CO<sub>2</sub>) miktarından % 18'lik bir oranla fazla olduğunu göstermektedir. Hayvancılık sektörü diğer tarımsal sektörlere oranla daha hızlı büyümektedir. Hayvancılık sektörüne yönelik arazi kullanımı ve bu arazilerin dönüşümünden ortaya çıkan CO<sub>2</sub> insanların ürettiği CO<sub>2</sub>'in % 9 u kadardır. Fakat küresel ısınmaya neden olan CO<sub>2</sub>'in 296 katı olan ve çok daha zarar veren nitrius oksit (N<sub>2</sub>O) hayvancılık sektöründe oldukça fazladır. Dünyadaki nitrius oksitin % 65'i hayvansal üretimden kaynaklanmaktadır. Nitrius oksit büyük ölçüde hayvan gübresinden üretilmektedir. Yine insan ve hayvan faaliyeti sonucu oluşan metan gazının %37 si çiftlik hayvanlarının sindirim sisteminden çıkmaktadır. Küresel ısınmaya büyük ölçüde etkisi olan asit yağmurlarının oluşmasında rol oynayan amonyakın %64 ü de hayvancılık faaliyetinden dolayı ortaya çıkmaktadır (Daşkiran ve ark, 2007).

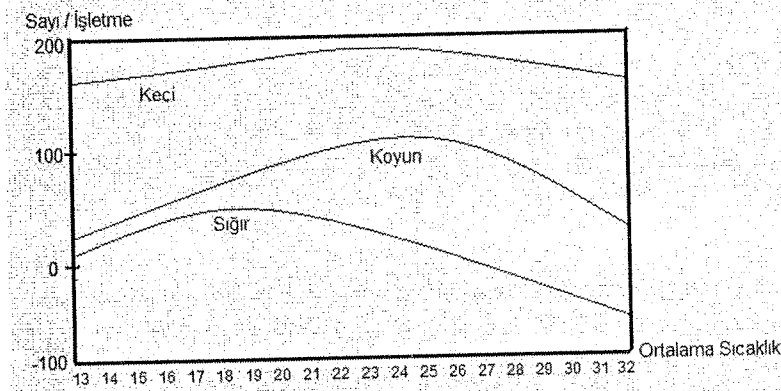
Çiftlik hayvanlarının yem ihtiyaçlarının karşılanması için ormanların yeni otlaklar oluşturmak amacıyla kesilmesi, otlakların yanlış ve aşırı kullanılması sonucu kuraklık daha da çok artmaktadır. Aşırı otlatma su döngüsünü bozmakta ve yeraltı suyunu azaltmaktadır. Çiftlik hayvanlarının beslenmesine yönelik üretilen kültür bitkileri de biyolojik çeşitliliği etkilemektedir (Daşkiran ve ark, 2007).

### **Küresel Isınmanın Çiftlik Hayvanlarına Etkisi**

Küresel ısınma sonucu hayvansal üretimde et, süt ve yumurta veriminin azaldığı ve buna bağlı olarak yetersiz ve dengesiz beslenme ortaya çıktığı görülmektedir. Yüksek sıcaklığın üremeye etkisinden dolayı hayvan varlığı azalmakta ve gerekli verim eviyesine ulaşmayı engellemektedir. Yine hayvansal üretim için önemli olan yem kaynaklarının özellikle baklagil yem bitkilerinin sulu ortamda yetiştiriliyor olması küresel ısınma sonucu bu bitkilerin yetiştirme alanını azaltacaktır. Bu azalmadan dolayı insan ve hayvan beslenmesinde önemli derecede açlık ortaya çıkacaktır (Daşkiran ve ark, 2007).

## Verim Seviyesine Etkisi

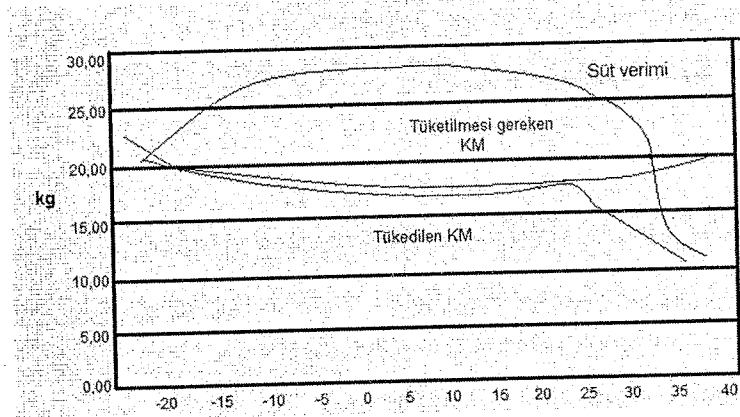
Hayvancılığın genel yapısı incelendiğinde verim seviyelerinin küresel ısınmanın ortaya çıkmasıyla azaldığı görülmektedir (Şekil 2). Özellikle sığır, koyun ve tavuk işletmelerinin sayısının azalmakta olduğu ve buna bağlı olarak da verimin düştüğü gözlenmektedir (Daşkiran ve ark, 2007).



Şekil 2. Ortalama çevre sıcaklığındaki değişime bağlı olarak sığır, koyun ve keçi yetiştiren işletmelerin sayısındaki değişim (Daşkiran ve ark. 2007).

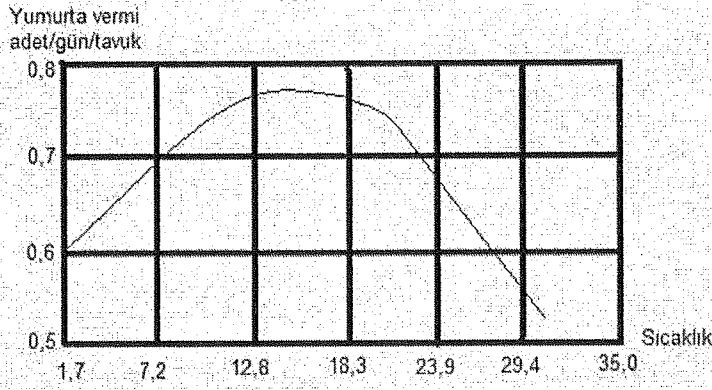
Et sığırlarında ve süt sığırlarında yüksek çevre sıcaklığı et kalitesini ve süt verimini olumsuz etkilemektedir. Süt sığırları için uygun sıcaklık  $-18^{\circ}\text{C}$  ile  $24^{\circ}\text{C}$  arasındadır. Süt inekleri düşük sıcaklıktan ve yüksek sıcaklıktan fazla etkilenirler. Genellikle  $24^{\circ}\text{C}$ 'nin üzerindeki sıcaklıklarda süt üretimi düşmeye başlar. Sıcaklığın  $35^{\circ}\text{C}$  ye yükselmesi hayvanlarda sıcaklık stresine neden olmaktadır ve bunun sonucunda da %50 ye varan kayıplar ortaya çıkmaktadır

Şekil 3. de görüleceği gibi çevre sıcaklığı arttıkça kuru madde tüketimi azalmakta ve hayvanlar kendileri için gerekli besin maddelerini alamadıkları için de süt verimleri ciddi anlamda düşmektedir (Akçay 2007).



Şekil 3 Sıcaklığa bağlı olarak süt ineklerinin kuru madde ve süt verimi (Akçay 2007).

Tavuklar memelilerin çoğunda olduğu gibi sıcakkanlı hayvanlardır. Vücut sıcaklıkları yaklaşık  $41-42^{\circ}\text{C}$  arasındadır. Bu sıcaklığı devam ettirmeleri gerekmektedir. Aşırı derecedeki ekstrem sıcaklıklara uyum sağlayamazlar. İlk 5-6 haftalık yaştan sonra çevre sıcaklığında geniş bir değişim olsa bile hayvanlar vücut sıcaklığını ayarlama mekanizmaları ile normal vücut sıcaklığını devam ettirebilirler. Ancak farklı çevre sıcaklıklarında sabit vücut ısısının devam ettirilmesi için hayvan vücudu tarafından bir enerji kullanılacaktır. Bu enerji et ve yumurta verimi için kullanılan mevcut enerjiden sağlanacaktır. Birçok araştırma sonucu yüksek çevre sıcaklığının yumurta verimini düşürdüğünü, kabuk kalınlığında ve ağırlığında azalma yaptığını göstermektedir.  $27-30^{\circ}\text{C}$ 'nin üzerindeki sıcaklıklar yumurta verimini düşürecektir (Erensayın 2000). (Şekil4)



Şekil 4. Sıcaklığın yumurta verimine etkisi (Erensayın 2000).

Aşırı sıcak günlerde arıların verimi düşmektedir. Yüksek sıcaklıkta arılar polen getirmede isteksiz davranabilirler. Arıların hareketleri yavaşlar. Bal üretim döneminde yeterli bal ve polen kaynaklarından yararlanamayan arılar, yavru gelişimini yeterince tamamlayamamıştır Arılar için öldürücü sıcaklık yavru için 35-40 C ,kovanındaki arılar içinde 45-50 C 'dir. Kışın sıcaklıkların 20'li derecelere çıkması arıların kış uykusuna girememektedir. Koloni gelişimini yeterince tamamlayamayan kovanlarda genç ve tarlacı arı mevcudunun azaldığı, buna bağlı olarak da bazı hastalıklara karşı yeterli direnç sağlayamadıkları; kış mevsimine yeterli sayı ve güçte giremedikleri için başarılı bir kışlatma geçiremeyecekleri düşünülmektedir (Sarıoğlu 2007).

### Hayvan Fizyolojisine Etkisi

Yüksek sıcaklık stresinde çiftlik hayvanlarının fizyolojilerinde önemli problemler olmaktadır. Fazlasıyla etkilenen hayvan fizyolojisi hayvanın yem tüketimini, verimini ve üremesini olumsuz yönde etkilemektedir (Daşkiran ve ark. 2007).

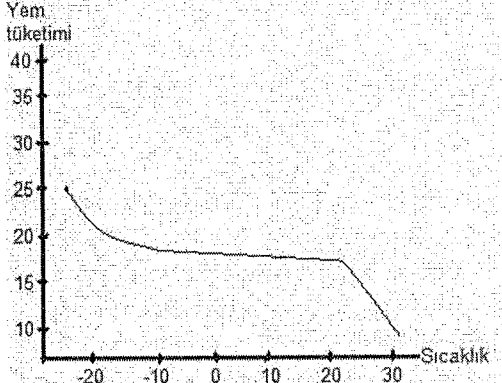
Yüksek sıcaklıklarda hayvanlar daha fazla enerjiye ihtiyaç duyarlar. Halbu ki bu durumda yem tüketimi azaldığından, söz konusu ihtiyaç vücuda alınan yemle karşılanmaz olur. Bu durumda artan enerji ihtiyacı glikoz, protein ve yağları kapsayan vücut depoları kullanılmaya başlanır. Sürüde stres artmaktadır. Yem tüketimi azalır. Büyüme hızı azalır. Broilerde kemik yapısı üzerine olumsuz etki eder ve karkas kalitesi düşer. Vücudun asit-baz dengesi üzerine olumsuz etki eder. Vücudu serin tutmak için solunum sayısı artmakta, dolayısıyla kullanılan enerji miktarı artmaktadır. Yani yaşam için gerekli enerji miktarı artarken verim için gerekli enerji miktarı azalır. Kalp atışı ve dolayısıyla kan basıncı artmaktadır. Kalp damarı fonksiyonlarını tam olarak yapamaz hale gelmekte ve kan kalsiyum düzeyinde düşme görülmektedir. Yumurta oluşum süresi etkilenmektedir. Ölüm oranı artmaktadır (Türkoğlu ve ark. 1997, Erganiş 2002, Muğlalı 2002, Şenköylü 2002, Yardibi 2002).

Çevre sıcaklığının fazla oluşu sığır, koyun ve keçilerin fizyolojisinde de önemli değişikliklere neden olmaktadır. Solunum hızı artması ile nabız sayısı artmaktadır. Vücut sıcaklığı çevre sıcaklığına bağlı olarak yükselmektedir. Terleme artmaktadır. Kandaki hormon konsantrasyonu değişmektedir. Ketosis gibi sağlık problemleri ortaya çıkmaktadır.

### Yem Tüketimine Etkisi

Küresel iklim değişikliğine bağlı olarak bitkisel üretimden ve çayır-meralarımızdan sağlayacağımız yararlanma oranı da azalacaktır. Hayvanlar çevre sıcaklığının arttığı dönemde vücut sıcaklığı artmaya başlayınca vücut sıcaklıklarını normal düzeyde devam ettirebilmek için bu kez diğer adaptasyon mekanizmalarını çalıştıracaklardır. Nitekim vücut sıcaklığı yükseldikçe yem tüketimi azalır. Eğer sıcaklık düşerse buna bağlı olarak yem tüketimi artar. Ayrıca sıcaklık stresi hipotalamusun ön bölgesindeki soğutma merkezini etkileyerek medial tokluk merkezini uyarır ve lateral iştah merkezini engeller. Böylelikle besin alınımı engellenir.

Kanatlılarda yüksek çevre sıcaklığı iştahı azaltır. Yem tüketimi düşer. Yem tüketiminin azalmasına bağlı olarak büyüme hızı ve yumurta verimi de düşürecektir. -9 °C daha düşük çevre sıcaklığında normal vücut ısısının devam ettirilmesi için gerekli ısı enerjisi alınan yemden depolanan besin maddelerinin fazla miktarda kullanılmasıyla sağlanabilecektir. (Şekil 5)



Şekil 5. Çevre sıcaklığındaki değişime bağlı olarak yem tüketimindeki değişimler (Erensayın 20000).

Koyun ve keçiler her adımda otları birkaç kez koparıırken yüksek sıcaklıklarda birkaç adımda bir otları koparırlar. Çoğunlukla yüksek sıcaklıkta yem yemeyi bırakıp çevreyle ilgilenirler. Bu durumda yemden ve meradan yeterli oranda yararlanamazlar ve enerji kayıpları yükselir.

## Üremeye etkisi

Sıcaklık stresi üreme sistemindeki dokularda bulunan hücrelerin fonksiyonlarını değiştirmektedir. Yüksek sıcaklık üreme hücresinin olgunlaşmasından sorumlu hormonların (FSH, inhibin, progesteron, ötradiol vb. ) miktarını etkiler. Hormonların etkilenmesi üreme hücresinin oluşumunu olumsuz yönde etkilemektedir (Soydan 2002).

Sıcaklığın fazla olduğu durumlar da özellikle corpus luteumdan oluşan progesteron hormonu daha az salgılanmaktadır. Progesteronun az salgılanması anormal follikül gelişimine neden olmaktadır. Anormal follikülün oluşması da doğrudan ovar yumun oluşmasında anormalliğe ve ovar yumun daha geç olgunlaşmasına neden olmaktadır. Ovar yumun olgunlaşmasının gecikmesi az canlı embriyo üretilmesiyle veya embriyo ölümleriyle sonuçlanmaktadır (Soydan 2002).

Sıcaklık uterus fonksiyonlarını da fazlasıyla etkilemektedir. Sıcaklık stresinde uterusun çevresinde bulunan endometrium daha fazla PGF2 $\alpha$  salgılamaktadır. PGF2 $\alpha$ 'nın fazla salgılanması hayvanda gebeliğin ana tarafından tanınmasını ve corpus luteumun korunmasını olumsuz yönde etkilemektedir (Soydan 2002).

Sıcaklık stresinden dolayı üreme ile ilgili hormonların salgılanma miktarının değişmesi sonucu kızgınlık belirtileri tespit edilememektedir. Çünkü yüksek sıcaklıkta adrenokortikotropik hormonu (ACTH) salgısı artar. ACTH hormonunu artması da kızgınlık davranışlarını bloke etmektedir (Soydan 2002).

Yüksek çevre sıcaklığı boğaların döl verim yeteneğini de olumsuz etkilemektedir. Çevre sıcaklığının 29 °C'yi geçmesi halinde Spermatogenesisin ve sperm kalitesinin bozulduğu kabul edilir. Yapılan çalışmalar sıcak mevsimlerde toplanıp depolanan spermalarla döllen ineklerde döl veriminin serin mevsimlerde depolanan spermalarla dölenen ineklere göre daha düşük olduğunu ortaya koymaktadır (Yüksel ve ark. 2004).

## Sonuç

Tüm dünyayı etkilemesi kaçınılmaz olan küresel iklim değişikliği, ısınma sonucu meydana gelecek yeni koşullara uygun olacak şekilde hayvancılık politikamızın yeniden gözden geçirilmesini gerektirmektedir. Günümüze kadar, sadece yoğun üretim biçiminde birim hayvandan en yüksek verimi almayı hedefleyen stratejileri yerine belli ölçülerde yarı entansif koşullarda nispeten daha düşük verim seviyesine sahip ancak insanların tüketmediği bitki besin maddelerini tüketebilen, sıcağa, kurağa ve hastalıklara karşı dirençli daha düşük cüsseli hayvanlara yönelik üretim sistemlerine dönülmesi beklenebilir. Bitkisel ve hayvansal üretim materyallerinin kurak koşullara uyumu konusunda önemle durulmalı, Üniversitelerin ilgili bölümleri ve Araştırma Enstitülerinde, özellikle kurak ve yarı kurak iklimlerde yetiştirilebilen yem bitkilerinin geliştirilmesi ile ilgili çalışmalara hız verilmelidir. Küresel ısınmayı tetikleyen gübrelerin biran önce biyogaz enerji üretim sistemleri kurulması ile zararları minimize edilmeli, sürdürülebilir ve çevreye dost enerji üretimi özendirilmelidir.

Yetersiz bitki örtüsünü değerlendirebilen, sıcak ve kurak iklim koşullarına uyum sağlamış, zayıf meralarda otlayabilen ancak yüksek verime sahip olmayan ırklar yetiştirilmelidir. Kurak ve yarı kurak sistemlerde hayvan yetiştiriciliği yapabilmek için uygun yetiştirme sistemleri geliştirilmeli ve eğitim çalışmaları ile konunun önemi şimdiden hayvan yetiştiricileri ve birliklere anlatılmalıdır. Farklı fizyolojik dönemlerde farklı çiftlik hayvanlarının iklim değişikliklerine karşı geliştirdiği morfolojik, fizyolojik ve davranışa ilişkin başlıca adaptasyon mekanizmaları üzerinde önemle durulmalı ve küresel ısınmanın hayvanlar üzerine olası etkilerine karşı bu yönde bazı ipuçları elde edilerek uygulamaya konulması gerekmektedir. Sıcaklık stresini önlemek için çevre koşullarında fiziksel değişimlerin yapılması, ırkların genetik iyileştirilmelerle sıcak koşullara daha uyumlu hale getirilmesi ve besleme koşullarının iyileştirilmesi gerekmektedir.

# Çiftlik Hayvanlarında Sıcaklık Stresi ve Önlenmesine Yönelik Yürütülen Çalışmalar

Bilal H. Doğan Nazan Koluman Darcan Serap Göncü Karakök  
Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Adana.

## Özet

Sıcak iklimlerde, ruminantlar bazı mekanizmaları yardımı ile vücutlarında oluşan ekstra ısıyı uzaklaştırarak, vücut sıcaklıklarının dengede kalmasını sağlarlar. Vücut sıcaklığının dengede tutulmasını sağlayan bu mekanizmalar harekete geçirilmesine rağmen, vücut sıcaklığı hala artış gösteriyorsa bu durumda hayvanlar termal strese girerler. Bunu engellemek için bazı önlemler alınmalıdır. Bu önlemler, hayvanları gölgeye alma, vantilasyon, duş, soğuk su içirme gibi manejanı iyileştirme ile ilgilidir. Termal stres önlemek için; çevre koşullarında fiziksel değişimlerin yapılması, ırkların genetik iyileştirilmeleriyle sıcak koşullara daha uyumlu hale getirilmesi ve besleme koşullarının iyileştirilmesi gerekmektedir. Bu çalışmada, ülkemizde sıcak iklim koşullarında sıcaklık stresini minimize etmek üzere uygulanan bazı metodlara bağlı olarak yürütülen çalışmalar karşılaştırmalı olarak ele alınacaktır.

**Anahtar Kelimeler :** Sıcaklık stresi, koyun, keçi, sığır, duş, fan

## Giriş

Tropik ve subtropik iklim koşullarında yetiştirilen çiftlik hayvanlarının performansları, termal stres nedeniyle olumsuz yönde etkilenmektedir. Pratikte termal stresin etkilerini minimize etmek amacıyla genellikle genetik ıslah ve menajman koşullarını iyileştirme gibi bazı önlemler alınmaya çalışılmaktadır. Fiziksel önlemlerin alınması genellikle en çok tercih edilen yöntemdir. Bu kapsamda vantilasyon, duş, gölgelik sağlama yada soğuk su içirme gibi yöntemler uygulanmaktadır. Özellikle nemli ve sıcak iklimlerde farklı duş sistemlerinin etkisiyle termal stresin minimize edildiği yapılan çalışmalarla ortaya çıkarılmıştır. Başka bir yöntem ise hayvana soğuk su içirme yöntemiyle sıcaklık stresini azaltılması mümkündür (Darcan, 2005).

Uygun çevre koşullarından en önemlileri ise sıcaklık ve oransal nemdir. Süt sığırı için uygun çevre koşulları ise 13-18 °C çevre sıcaklığı, %60-70 oransal nem, orta derecede solar radyasyon ve saatte 5-8 km rüzgar hızı olarak tanımlanmaktadır. Bu iki bileşenin birbirine göre durumu sığır üzerinde farklı etkilere neden olmaktadır. Havadaki nem oranı ne kadar yüksek olursa, solunum veya terleme yoluyla vücut ısısının düşürülmesi de (evaporatif soğuma) o kadar düşük olur. Özellikle, yüksek sıcaklık ve yüksek oransal nem olması durumunda çevrenin süt sığırı üzerindeki olumsuz etkisi daha da artmaktadır.

Çevre koşullarının, olumsuz etkileri ekstansif değil entansif üretim koşullarında özellikle yüksek verimli hayvanlarla üretim yapıyorsa, bu olumsuz etkilerin önemi ve düzeyi daha çok önem kazanmaktadır. Bir örnek vermek gerekirse, 6000 kg veya daha fazla süt veren bir inek, 24 °C'den yüksek sıcaklıklarda ve oransal nemin de yüksek olduğu koşullarda uzun süre kalırsa, süt veriminde bir düşüş olur. Ancak bu düşüş çok fazla olmayacaktır. Sıcaklık ve oransal nem arttıkça verimde düşme de artar.

Sıcaklık stresi seviyesi arttıkça süt verimini olumsuz yönde etkileyecek olan yem tüketiminde azalma, solunum sayısı ve hacminde artış ve hatta vücut sıcaklığında bir yükselme olacaktır. Yemden yararlanma veya başka bir deyişle, yenilen her kg yeme karşılık üretilecek süt miktarında düşme olacaktır. Bu düşme, yaz aylarında %10-15 ve daha fazla olabilir. Bütün bunların yanında, döl tutma oranında düşme, bağışıklık sisteminin zayıflaması, büyüme hızında gerileme gibi olumsuzluklar da beklenmelidir.

Sıcaklık stresi ile mücadele için kombine bir program hazırlamak gerekir. Ancak bu durumda, mücadelede başarı söz konusu olabilecek, dolayısıyla buzağılama oranı, süt verimi, dölleme oranı veya gebelik oranı istenen düzeyde kalabilecektir.

Küresel ısınmadan dolayı hayvanlarda oluşan verim kayıplarını önleme ayrı bir maliyet olarak karşımıza çıkmaktadır. Kültür ırklarının sıcaklık sınırları yerli ırklarımıza göre daha dardır. Fakat kültür

ırklarına göre kıyaslama yapıldığı zaman yerli ırkların verimleri daha düşük seviyede olduğu, ancak yerli ırklarımızın sıcaklık sınırları ve çevreye olan adaptasyonları kültür ırklarına göre daha üstündür. Bulduğumuz yüzyıl içerisinde eğer sıcaklıklara karşı dirençli genotipler elde edilmez ise ülkemiz ve dünya hayvancılığında ciddi problemlerle karşılaşabilir. Sıcakların artması ve iklimin değişmesinin çiftlik hayvanlarına bir diğer önemli etkisi de yem kaynaklarının kısıtlanması olacaktır. Sanayisini geliştiren ülkelerde tarım alanları giderek azalmaktadır. Yem kaynaklarındaki düşüş mevcut yem kalitesini düşürecek ayrıca yem girdi maliyetlerini de etkileyecektir

Bu çalışmanın amacı sıcak ve nemli koşulların söz konusu olduğu Çukurova subtropik iklim koşullarında koyun, keçi ve sığırlar üzerinde yürütülmüş olan sıcaklık stresini önlemeye yönelik araştırmalar ele alınarak etkileri tartışılacaktır.

## Küçükbaş hayvanlar üzerinde yürütülen çalışmalar

Küçükbaş hayvanlar üzerinde yürütülen çalışmalar; fizyolojik, süt, et verimleri ve davranışa ilişkin çalışmalardır. Bunların özet bilgileri aşağıda verilmiştir.

Tablo 1. Fizyolojik Adaptasyon Mekanizmaları Üzerinde Yürütülen Çalışmalar

Hayvan materyali	Metod	Rektal Sıcaklık (°C)	Solunum Hızı (adet/dk.)	Nabız Hızı (adet/dk.)	Deri Sıcaklığı (°C)	Ref.
Keçi	Duş	-0.6	-5.6	-16.8	-	Darcan (2000)
Keçi	Duş ve fan	-0.2	-12.9	-11.1	-	Darcan ve ark. (2004)
Keçi	Duş ve fan	-1.7	-11.8	-2.3	-3.7	Darcan ve Güney (2007)
Koyun	Duş ve fan	-0.8	-12.7	-5.5	-3.0	Darcan ve ark. (2007)
Keçi	Duş ve fan	-0.9	-6.4	-3.4	-2.6	Darcan ve ark. (2008a)
Kuzu	Duş ve fan	-0.4	-17.4	-1.7	-2.0	Darcan ve ark. (2008b)

Tablo 1'de küçükbaş hayvanlar üzerinde sıcaklık stresinin minimize edilmesine yönelik çalışmalar verilmiştir. Sıcaklık stresinin en somut göstergesi solunum hızının artış göstermesidir. Solunumun hızlanması evaporatif serinlemenin göstergesidir. Buna bağlı olarak yürütülen çalışmalarda serinletilen hayvanların solunum hızlarında 17.4 ile 5.6 adet/dk. Arasında bir azalışın olduğu ve bununda nabız hızı, rektal sıcaklık ile desteklendiğini görmekteyiz. Ayrıca en önemli etki deri sıcaklığının düşmesi şeklinde kendini göstermektedir bu konveksiyonel serinlemenin de en önemli kriterlerinden birisidir.

Tablo 2. Süt Verimini Artırmak Üzere Yürütülen Çalışmalar

Hayvan materyali	Metod	Verimdeki artış (g/gün)	Ref.
Keçi	Duş ve fan	+0.172	Darcan ve ark.(2004)
Keçi	Duş ve fan	+0.232	Darcan ve Güney (2007)

Darcan ve ark. (2004 - 2007) keçilerde süt verimini artırmak ve sıcaklık stresini azaltmak için yaptıkları çalışmada uyguladıkları yöntem keçi barınaklarında duş ve fan uygulamasının verim üzerine etkisini araştırmışlardır. Keçilerde süt veriminde 0,172 g/gün ve 0,232 g/gün artış olduğu araştırmacılarca belirtilmiştir. Literatür bildirişleri yaklaşık 1C lik rektal sıcaklık artışının süt verimi üzerinde %12 gerilemelere neden olduğunu desteklemektedir (Silanikove, 2000). Dolayısı ile duş ve fan uygulaması ile işletme ekonomisine sağlanan süt verimi açısından katkılar dikkati çekmektedir.

Darcan ve ark. (2002), Darcan ve ark.(2008) incelendiğinde oğlaklara duş aldırman GCAA'ı üzerine

+0,067 ve + 0,056 g/gün artış olduğu araştırıcı tarafından hesaplanmıştır. Yine oğlaklar üzerinde ağıllara fan koyarak et verimi üzerinde yapılan bir uygulamada ise +0,88 g/gün artış olduğu gözlemlenmiş ve uygulanan yöntem duşa göre daha etkili olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca Tablo 4 incelendiğinde karlılık en fazla +18,9 \$/gün oranında fan uygulamasında olduğu belirtilmiştir.

Tablo 3. Et Verimini Artırmak Üzere Yürütülen Çalışmalar

Hayvan materyali	Metod	GCAA (g/gün)	YYO	Kar (USD/oğlak)	Ref.
Oğlak	Duş (2 kez/gün)	+0.067	+3.1	+1.6	Darcan ve Güney (2002)
Oğlak	Duş	+0.056	+3.2	+10.62	Darcan ve Çankaya (2008)
Oğlak	Fan	+0.88	+4.8	+18.9	Darcan ve Çankaya (2008)

Tablo 4. Davranış Paterni Üzerine Yürütülen Çalışmalar

Hayvan materyali	Metod	Yem tüketimi (g/gün)	Su tüketimi (kg/gün)	Ref.
Keçi	Duş ve fan	-175	-1.5	Darcan ve Güney (2007)
Keçi	Duş ve fan	-197	-0.5	Darcan ve ark. (2008a)

Bu çalışma verileri Darcan ve ark. (2007), Darcan ve ark. (2008) tarafından yem tüketimin günlük yıllara göre sırasıyla -175 g/gün ve -197 g/gün olduğunu bunun yanında su tüketiminde de duş ve fan uygulamasının -1,5 kg/gün ve -0,5 kg/gün olar etki gösterdiği rapor edilmiştir.

Tablo 5. Besi performansı üzerine yürütülen çalışma

Özellikler	Duş yok		Duş var		Etkiler		
	Fan yok	Fan var	Fan yok	Fan var	Duş	Fan	Duş x Fan
DBCA	296.40±9.77	298.20±16.00	304.40±14.79	306.80±14.23	OD	OD	OD
Günlük Yem Tüketimi	10.05±0.317	10.23±0.394	9.60±0.242	10.26±0.405	OD	OD	OD
GCAA	1.155±0.155	0.931±0.134	0.840±0.086	0.985±0.096	OD	OD	OD
Yemden Yararlanma.	9.19±0.94	11.98±1.79	12,02±1.49	10.74±0.89	OD	OD	OD

DBCA:Deneme Başı Canlı Ağırlık, GCAA : Günlük Canlı Ağırlık Artışı, OD : Önemli Değil

Bu çalışmada elde edilen GCAA değerleri, Özkütük ve Göncü (1998) günde 2, 4 ve 6 kez duş temininin besi performansına etkisi konulu çalışma sonuçlarında 2 ve 4 kez duş sağlanan grubun ortalaması ile benzer ancak 6 kez duş sağlanan grup ortalamasından daha yüksek olarak gerçekleşmiştir. Aynı şekilde Göncü ve Özkütük (2003)'ün günde 2, 4 kez duş temin edilen tosunların besi sonuçlarından düşük olduğunu belirtmiştir.

Yine Davis ve ark (2001)'nin Angus ve melezleri ile sabah ve öğleden sonra saatlerinde duş uygulamasının besi performansına etkisi konulu çalışma sonuçlarında bildirdikleri 1600 g GCAA değerinden düşük olarak gerçekleşmiştir. Bu durum Silanikove (2000), Harner ve ark. (1999) ve Linn (1997)'in bildirişleri ile uyum içerisindedir.



Tablo 6. Embriyo aktarımı üzerine etkileri

Uygulama	Grup inek sayısı	21. gün Kızgınlık sonucuna göre gebelik oranları		60. gün rektal palpasyon sonuçları	
		Kızgınlık gösterenler	Kızgınlık göstermeyenler	Gebe	Gebelik oranı (%)
Fan uyg.	5	2	3	2	%40
Kontrol	5	3	2	1	%20

\* Karakök ve ark. 2006

Embriyo aktarım uygulamasında gebelik oranının fan uygulaması temin edilen grupta %40; kontrol grubunda ise %20 olarak tespit edilmiş olması, aktarım öncesi ve sonrasında taşıyıcılara gerekli bakım ve besleme ile rahatlatıcı koşulların sağlanmasının döl tutmadaki önemini göstermektedir. Ayrıca, entansif işletmelerde embriyo aktarımının gerekli bakım besleme ve idari koşullar sağlandığı takdirde önemli bir ıslah aracı olarak hizmet edebileceğini göstermektedir Karakök ve ark. (2006).

Tablo 7. İneklerin Duşa Giriş Sayıları İle İlgili Dağılım (kez/gün).

Duşa Giriş Sayısı (kez/gün)	Duşa Girme Sayısı	Günde Duş Yapan Hayvan Sayısı	Oran (%)
1 - 3	16	1	12.5
4 - 6	58	4	50.0
7 - 9	30	1	12.5
10 - 12	56	1	12.5
13 - 15 +	59	1	12.5
TOPLAM GÖZLEM	219	8	100.0

Özkütük ve ark.(1996)

Araştırmacılar yapılan gözlem sonucunda her hayvanın günde en az 1 defa ve en çok 16 defa duşa gittikleri bildirilmektedir.219 gözlemden 58 gözlemde günde 4-6 kez duşa giren inekler olduğu bildirilmektedir. Ortalama duşa gitme süreleri olarak 6.84 kez/ gün bildirilmektedir.

Tablo 8. Sığırların Duşta Kalış Süreleri ile İlgili Dağılım (kez/gün).

Duşta Kalış Süresi Dakika	Duşa Giriş Gözlem Sayısı (kez/gün)	% Miktar
1-5	132	60.28
6-10	53	24.20
11-15	17	7.76
16-20	11	5.02
21-25	4	1.83
26-30	--	0.00
31-35	2	0.91
TOPLAM	219	100.00

Özkütük ve ark.(1996)

Özkütük ve ark.(1996) Duşa giren inekler en az 1 dak ve en çok 35 dak. olmak üzere ortalama olarak 6.80 dak. duşta kalmışlardır. Duşta kalış süresi olarak, duşa girenlerin %75'i 10 dakışkadan az kaldığı bildirilmektedir.

Tablo 9. Sığırların Vücutlarını Islattıkları Bölgelere İtibarı İle Dağılımı.

Islattığı Bölge	Gözlem sayısı	Oran (%)
Arka Kısım (Meme Bölgesi)	157	71.69
Tüm Vücut (Kafa Hariç)	50	22.83
Ön Kısım (Yalnız Kafa Kısım)	12	5.48
TOPLAM	219	100.00

Özkütük ve ark.(1996)

Özkütük ve ark.(1996) Çizelge de ise ineklerin en çok arka kısımlarını ve yaklaşık %95'inin kafa hariç diğer kısımları ıslattıklarını göstermektedir. Ağustos ayından sonra gece hayvanlar duşa gitmedikleri ve genellikle sabah 830 ve akşam 18<sup>00</sup> arasında duşa gitmeyi tercih ettikleri bildirilmektedir.

Tablo 10. Fizyolojik özelliklere göre Besi performansı üzerine yürütülen çalışma

Zaman	özellikler	Duş yok		Duş var		Etkiler		
		Fan yok	Fan var	Fan yok	Fan var	Duş	Fan	Duş xFan
8:00	R. sıcaklık	38.79±0.26	38.82±0.31	38.88±0.16	38.83±0.21	OD	OD	OD
	Solunum	72.89±6.26 <sup>ab</sup>	69.31±7.4 <sup>b</sup>	80.43±8.66 <sup>a</sup>	72.31±6.72 <sup>b</sup>	OD	0.036	OD
	Nabız	104.8±5.59	102.11±4.59	107.71±4.41	106.40±4.63	OD	OD	OD
11:00	R. sıcaklık	38.86±0.19 <sup>a</sup>	38.72±0.31 <sup>ab</sup>	38.91±0.25 <sup>a</sup>	38.60±0.23 <sup>b</sup>	OD	0.009	OD
	Solunum	83.37±10.76 <sup>a</sup>	71.17±6.43 <sup>b</sup>	87.03±8.86 <sup>a</sup>	79.14±5.95 <sup>ab</sup>	OD	0.002	OD
	nabız	105.25±4.97	103.14±4.38	107.54±4.81	104.40±4.86	OD	OD	OD
14:00	R. sıcaklık	39.21±0.27	39.05±0.29	39.08±0.22	39.00±0.18	OD	OD	OD
	Solunum	79.74±6.38 <sup>ab</sup>	78.22±6.74 <sup>ab</sup>	84.34±8.02 <sup>a</sup>	73.68±6.71 <sup>b</sup>	OD	0.023	OD
	nabız	99.31±5.62	102.62±5.23	105.71±4.89	101.31±5.37	OD	OD	OD
16:00	R. sıcaklık	39.25±0.31	39.43±0.81	39.13±0.18	39.16±0.18	OD	OD	OD
	Solunum	86.74±9.69 <sup>a</sup>	77.08±7.13 <sup>ab</sup>	82.00±6.42 <sup>ab</sup>	75.08±6.14 <sup>b</sup>	OD	0.004	OD
	nabız	101.02±5.56	105.34±5.40	104.62±5.05	105.08±5.60	OD	OD	OD

<sup>ab</sup>= farklı harfler Duncan çoklu karşılaştırma sonuçlarına göre farklı grupları göstermektedir.

\* Karakök (2004)

Karakök (2004) Çizelge incelendiğinde fizyolojik parametreler bakımından ele alınan faktörler içinde fan teminin istatistiki olarak önemli düzeyde etkide bulunduğu anlaşılmaktadır. Sabah saat 8:00 ölçümlerinde, solunum sayısının duş grubunda 80 adet/dak. ile en yüksek, fan grubunda ise 69 adet/dak ile en düşük ortalama olarak gerçekleştiği, duş+fan temin edilen grup ortalamasının ise 72.31 ile ikisi arasında yer aldığı anlaşılmaktadır. Rektal sıcaklık ortalamaları bakımından saat 11 de yapılan ölçüm ortalamalarında sadece fan etkisinin istatistiki olarak önemli olduğu (P<0.01) diğer saatler rektal sıcaklık ölçümlerinde ise bu etkilerin önemli olmadığı belirlenmiştir. Davis ve ark (2001 a) rektal sıcaklık ölçümlerinin gün içinde sabah 10:00 ile akşam 22:00 arasında yüksek sonrasında ise düşme eğiliminde olduğunu bildirmektedirler. Bu çalışmada da fizyolojik parametre ölçüm saatleri arası farklar önemli bulunmuş ile Can (1994) ve Davis (2001a) ile benzer yönde gerçeklemiştir. Şekil 1'den gece saat 1:00 ile sabah 11:00 arası günün en yüksek nem yoğunluğunun yaşandığı saatler olduğu dikkati çekmektedir. Bu durum Linn (1997), Silanikove (2000) ve Harner ve ark. (1999) 'nın dikkat çektiği artan nem oranı ile serinletme etkinliğinin düştüğü ve hayvanların zorlandıkları açıklaması ile benzer yöndedir. Alpan (1972) Holştayn ve Güney Anadolu Kırmızı ile GAK XH melezi düvelerin çevre sıcaklığına karşı tepkilerini ortaya koymak amacıyla yürüttükleri çalışmalarında rektal sıcaklık değerlerinin, 30-32 C sıcaklıkta Holştaynlar için 38.8 ve HxGAK melezleri için 38.7; 33-35 C sıcaklıkta ise Holştaynlar için 39.0 ve HxGAK melezleri için 38.9 olarak bildirmektedir. Cebeci ve ark (1993). 34.4 C sıcaklıkta ise Siyah Alacalar için 39.03 olarak bildirmektedirler. Brown-Brandl ve ark (2003), akut ve kronik yüksek sıcaklık koşullarında besideki sığırlarla yaptıkları çalışmalarında 18 C'da rektal sıcaklık ortalamasını 38.9 C ve 30 C'de 39.46 C ve 34 C de 40.11 C olarak bildirmektedirler. Sığırlar için normal kabul edilen çevre koşulları olarak 5-21 C arası olup ortalama 18 C'de elde edilen rektal sıcaklık değeri 38.6; solunum sayısı 32 (Özkütük, 1990), nabız sayıları ise 60-80 adet/dakika (Sabuncuoğlu ve ark 2001) olarak bildirilmektedir.

## Sonuç

Avrupa Birliği giriş sürecinde olan Türkiye'nin hayvancılığında yaşanması beklenen gelişmeler dikkate alındığında, entansif ve büyük ölçekli işletmelerin Avrupa'nın gelişmiş hayvancılık işletmeleri ile rekabetinde teknoloji ve bilgiyi kullanabilenlerin varlığını sürdürebileceği konusu öne çıkmaktadır. Önümüzdeki yıllarda daha çok bilgi ve teknoloji kullanan duruma gelmesi kaçınılmaz olan büyük süt sığırcılığı ve küçükbaş üretim işletmelerinde, biyoteknolojik uygulamaların yetiştirici koşullarında yerini alması küresel rekabet ortamında sürdürülebilir üretim süreci için temel noktaları teşkil edecektir.

# Türkiye Hayvancılığında Küresel Isınma ve Olası İklim Değişikliği Etkilerinin Ortaya Konulması

Yunus Çoban Nazan Koluman Darcan Nergiz Aslan Serap Göncü Karakök  
Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Adana

## Özet

Küresel ısınma, dünyayı çevreleyen atmosfer tabakası ve okyanusların yüzey alan sıcaklık ortalamalarının göreceli olarak artması şeklinde tanımlanmaktadır. Dünya sıcaklığının artışına neden olan en önemli faktörün atmosfer tabakasında hacmi hızla artan sera gazlarıdır. Küresel ısınma sonucunda iklimler değişecektir. İklim değişikliklerinden en çok etkilenecek olanlar ise sıcaklık toleransı dar olan canlılardır ki yüksek verimli çiftlik hayvanları da bu kapsamdadır. Kültür ırklarının verimi yüksek olmasına rağmen sıcaklığa karşı hassasiyetleri yüksek olup maksimum sıcaklık sınırlarının üstünde verimlerinde önemli gerilemeler meydana gelmektedir. Bu çalışmada özellikle küresel ısınmanın yüksek düzeyde etkileyeceği ruminant hayvan yetiştiriciliği ve küresel ısınmanın hem yetiştirme teknikleri, ürün kalite ve kantitesi (gıda güvenliği), sosyal ve ekonomik yönleri ele alınacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Küresel ısınma, hayvancılık, gıda güvenliği, sosyal ve ekonomik boyut

## Giriş

Küresel ısınma, dünya atmosferi, dünya yüzeyi ve okyanusların ortalama sıcaklıklarında belirlenen artış için kullanılan bir terimdir. Sera etkisinin artması, atmosferin üst bölümünün yani stratosferin soğumasına, alttaki troposfer tabakasının ise ısınmasına neden olmaktadır. Stratosfer ve troposfer tabakası arasında ozon tabakası bulunmaktadır. Ozon tabakası, özellikle sera gazlarının tutulduğu bir tabaka olduğu için, bu tabakada delinmeler oluşmuş ve küresel ısınmadan ilk kez bu delik belirlendikten sonra söz edilmeye başlanmıştır. 1896 yılında tüketilen fosil yakıtların sera gazı salınımlarının iklimi değiştirdiği, ilk olarak İsveçli bilim adamlarınca rapor edilmiştir. 1988 yazının kayıtlara en sıcak yaz olarak geçişi ilgiyi arttırmıştır. İlk olarak bir Japon araştırmacının saptadığı, bazı sera gazlarının ozon tabakasını incelterek canlıları etkilemesi bulgusundan sonra küresel ısınma gündeme alınmıştır.

1988 yılında Birleşmiş Milletler Çevre Programı ve Dünya Meteoroloji Örgütü'nün desteğiyle "Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli (IPCC)" oluşturulmuştur. Kyoto Protokolü'nün en önemli maddesinde, sanayisi gelişmiş ülkelerin sera gazı salınımlarını, 2008-2012 yılı bütçe döneminde, 1990 seviyesinin %5'in altına indirmeleri öngörülmüştür.

## Sera Etkisi Nasıl Gerçekleşmektedir?

Havaya salınan fazla miktardaki gazlar, atmosferdeki havayı yoğunlaştırmakta, gaz tabakasını kalınlaştırmaktadır. Bu yüzden, atmosfere gelen güneş ışınları daha fazla emilmekte, geriye daha az yansıtılmakta ve yapay bir sera etkisi oluşmaktadır. Güneşten gelen solar radyasyon atmosfer tabakasına ulaşmaktadır. Bu ışınların % 70'i atmosfer ya da dünya yüzeyinde bulunan buzul tabaka vb. tarafından geri yansıtılmakta, %30'u ise dünya yüzeyi tarafından tutulmaktadır. Geri yansıtılan ve dünya yüzeyi tarafından tutulmayan ışınların birçoğu sera gazlarının etkisi ile atmosfer tabakasında tutulmaktadır. Dolayısı ile atmosfer tabakasının sıcaklığı yükselmektedir.

Atmosferde tutulan sera gazlarının oransal değeri; %56 CO<sub>2</sub>, %18 metan, %13 kloroflorokarbon, %7 ozon ve % 6 nitritoksit'tir. Toplam metan emisyonunun %37'si, nitritoksitin %65'i, CO<sub>2</sub> nin %9'u ve Amonyakın %64'ü hayvansal üretimden kaynaklanmaktadır. Hayvanların geviş getirirken çıkardıkları ve atıklarında

bulunan metan gazı ile üretim sırasında kullanılan fosil yakıtlar küresel ısınmaya neden olmaktadır. Küresel ısınmaya en çok neden olan karbon dioksit (CO<sub>2</sub>), metan (CH<sub>4</sub>) ve nitritoksit (N<sub>2</sub>O) gazlarının hepsi bu üretim sürecinde ortaya çıkmaktadır. Hayvanların solunum ve dışkılama sırasında çıkardıkları metan gazı oldukça güçlü bir ısınma etkenidir ve atmosferde oldukça küçük miktarlarda bulunmasına rağmen, ısıyı tutma konusunda karbon dioksitten 296 kat daha etkili ve atmosferdeki ömrü çok daha uzundur(114 yıl).

## **Küresel Isınmanın Nedenleri**

Dünyamız sürekli olarak ısınmakta ve soğumaktadır. Her 100 yılda bir dünya yüzeyinde sıcaklık artışı meydana gelmektedir. Bunun nedenleri doğal yada son dönemlerdeki gibi yapay olabilmektedir. Bugün için bilim çevrelerinde küresel ısınmanın en önemli etkeni, atmosferdeki karbondioksit oranında görülen artışa bağlanmaktadır. Her ne kadar atmosferdeki karbondioksit, yeşil bitkilerin fotosentez olayında ve karbondioksitin litosfer yüzeyinde suda çözünmesiyle, atmosferden çekilmekte ise de, bu mekanizmaların kapasitesinin üzerinde karbondioksit salınımı, gezegen üzerinde sera etkisi yaratmaktadır. Otlak alan ya da tarımsal alan yaratmak için kesilen ya da yakılan ormanların, gübre üretiminde kullanılan fosil yakıtların, ürünlerin taşınması ve işlenmesi sırasında açığa çıkan karbon emisyonlarının da bu sürece etkisi, göz ardı edilemeyecek seviyededir. 2050 yılına kadar, hayvansal ürün tüketiminin 2 katına çıkacağı tahminleri de gözönüne alındığında durumun ciddiyeti ortaya çıkmaktadır. Nitekim hayvansal üretimin dünya genelinde iklim değişikliğine katkısı şu anda bile % 18'dir.

### **a)Doğal Nedenler;**

Dünya güneşin etkisinden ve dünyanın hareketinden dolayı güneşe yaklaşmakta ve bu da doğal bir ısınmaya neden olmaktadır. Ayrıca el-nino dünya iklimlerinde ve gulf stream akıntılarında ciddi bir değişime neden olan, etkisi sürekli doğal afetlerden birisidir.

### **b)Yapay Nedenler;**

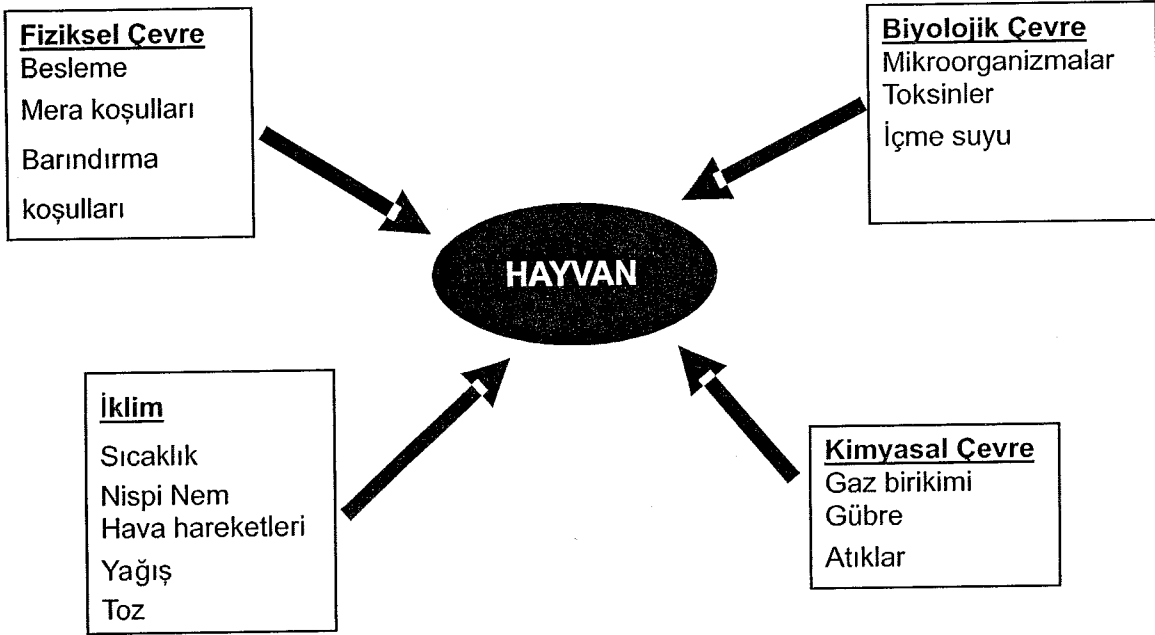
Yapay nedenler daha çok insan nüfusunun artmış olması ve doğal kaynakların yetersiz olmasından kaynaklanmaktadır. Bunlardan en önemlisi CO<sub>2</sub> emisyonunun artış göstermesidir. CO<sub>2</sub> emisyonunun artması, sanayileşme sürecine bağlı olarak insanların gereksinim duydukları ısınma, ulaşım, aydınlanma, tüketim maddelerinin üretilmesine yönelik aktivitelerin (giyinme, barınma, teknolojik vb.) artış göstermesinden kaynaklanmaktadır. Özellikle bu amaçla fosil yakıtların (Kömür, petrol, doğal gaz) kullanılması, emisyon hızının artmasına neden olmaktadır. Ayrıca değişik nedenlerle çıkan ya da çıkartılan orman yangınlarının artış göstermesi buna bağlı olarak orman alanlarının azalması da CO<sub>2</sub> emisyonunun artış göstermesine neden olmaktadır.

Diğer bir sera gazı ise metan (CH<sub>4</sub>)'dır. Metan emisyonu, nüfusun artmasından dolayı organik atık ile çöp miktarının artması ve hayvansal üretim sonucunda ortaya çıkan atıkların artış göstermesine paralel olarak yükselmiştir. Kloroflorokarbon (Fluorin, karbon ve hidrojen karışımı) özellikle buzdolabı, klima, sprey, plastik üretiminin artması ile daha çok kullanılmaya başlanmıştır. Günümüzde bu maddelerin kullanımı yasaklanmıştır. Ayrıca tarımsal üretimde kullanılan DDT, Dioksin, Cıva, Kurşun, Vinilklorid, PCB'ler, Kükürtdioksit, Sodyumnitrat gibi bazı maddeler de ozon tabakasının incelmeyeine etki etmektedir. Yine bu maddelerin bazıları da artık kullanılmamaktadır. Arazi kullanımı ve şehirlerin ısı adası etkileri de küresel ısınmaya neden olan diğer etkenlerdendir. Güneşli ve sıcak günlerde, yoğun nüfuslu ve yüksek binaların sıklıkla görüldüğü kentsel bölgelerin çevrelerine göre daha sıcak olmaları, şehirlerde ısı adası etkisini oluşturmaktadır. Kentleşmiş alanlarda, hava dolaşımının yapılaşmanın artışıyla engellenmesi ve doğal iklim ortamının bozulması yerel bir ısınmaya yol açmaktadır. Bu asfaltlanmış alanlar,bitki topluluklarının köreltilmiş olduğu bölgeler , çarpık kentleşme ve siyah yüzeyler "ısı adası etkisi"nin başlıca nedenleridir.

Gazlar, özellikle büyük şehirlerde, Hava Yoğunluğu (Smog) oluşturarak etkili olmaktadır.

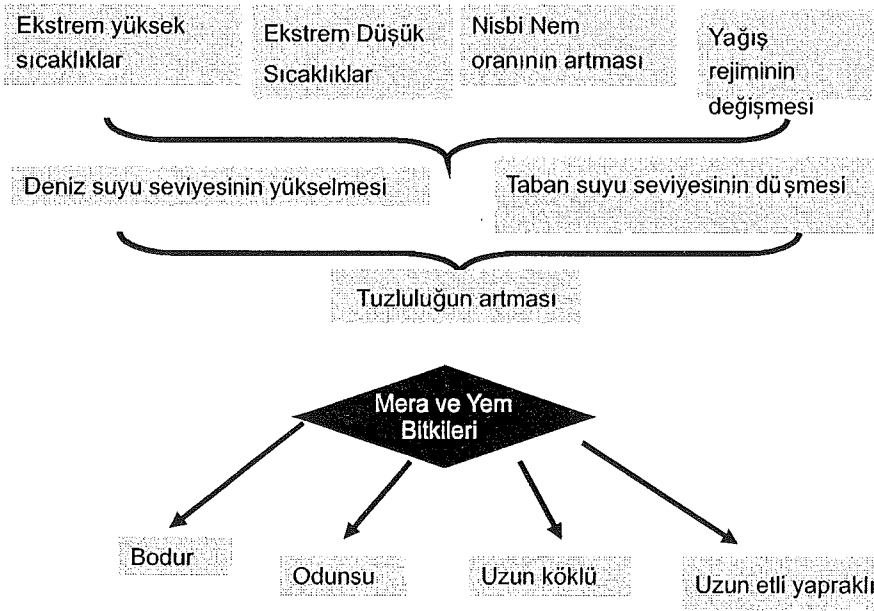
## Küresel Isınmanın Hayvancılık Üzerine Etkileri

Küresel ısınma hakkında anlatılanların ışığı altında iklim değişimlerinden hayvanlarda kendine düşen payı alacaktır. İklimin değişmesi çiftlik hayvanlarının üretimlerini direkt ya da indirek olarak etkileyecektir. İklim değişmesinin etkisi uygunluk ve hayvan beslenmesi maliyeti üstünde de etkili olacaktır. Konuya ilişkin olarak beklenen etkiler Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. Küresel ısınmanın hayvancılık üzerindeki beklenen etkileri

Küresel ısınmanın hayvanlar üzerine etkileri fiziksel çevre, biyolojik çevre, kimyasal çevre ya da iklimin direk etkileri olarak ortaya çıkmaktadır. Fiziksel çevre koşulları, bakım besleme koşullarında ortaya çıkacak etkilerle kendini gösterecektir. Öncelikle ekstrem iklim koşullarından dolayı barındırma daha maliyetli hale gelebilecektir. Bunun için özellikle genç hayvanların büyüme dönemlerinde etkili olabilecek soğuk ve sıcak koşullara karşın uygun barınakların inşa edilmesi gerekmektedir. Ayrıca su kaynaklarının ve bitkisel üretim yapılabilecek alanların azalması nedeni ile, mera ya da yem bitkisi üretimi sekteye uğrayacaktır. Buna bağlı olarak bazı besleme sorunlarının ortaya çıkması beklenen bir durumdur. Dolayısı ile sürekli üzerinde konuşulan birim hayvan başı performansını artırma, kısıtlı kaynakların efektif kullanımı açısından akla ilk gelen uygulamalardan bir tanesidir. Biyolojik çevre koşulları, üretimin birim alanda artırılması için doğal kaynakların kullanımı sırasında uygulanacak olan kimyasal maddelerin artması sonucunda oluşacak kirlenme açısından dikkate alınması gereken bir konudur. Bu bağlamda doğal yaşamı koruma ve organik üretim konuları ön plana çıkmaktadır. Aynı zamanda kontrolsüz kullanılan maddelerin biyoloji üzerinde yarattığı olumsuz etkiler de bazı yeni hastalıkların ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Kimyasal çevre koşulları ise özellikle hayvansal üretimde ortaya çıkan sera gazları ve atık yönetiminin efektif bir şekilde yapılamamasından kaynaklanmaktadır. Buna bağlı olarak üretimde bazı olumsuz koşulları ortaya çıkabilmektedir. Besleme ve yem bitkileri üretiminde küresel ısınmanın nasıl etkili olacağı Şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 2. Küresel ısınmanın yem bitkisi ve vejetasyon üzerine etkileri

İklim değişikliği sonucunda deniz suyu seviyesi yükselecek ve bazı tarım alanları sular altında kalacaktır. Aynı zamanda yağış rejimi değiştiği için tarım arazilerinin bir bölümünde kuraklık, bir bölümünde ise tuzluluk sorunu yaşanacaktır. Buna bağlı olarak bitkisel üretim yapılan alanlarda yem bitkisi ile diğer bitki yetiştiriciliği konusunda rekabet yaşanacak ve burada maliyet ön plana çıkacaktır. Ayrıca vejetasyonda kısıtlı su kaynaklarına daha dayanıklı olan, tuzluluğa dayanıklı, bodur, odunsu, uzun köklü ve yaprak şekli su depolamaya müsait bitki çeşitleri ön plana çıkacaktır. Bu da gelecekte yetiştirilecek olan bitki deseni üzerinde etkili olacaktır.

### Beklenen Ekstrem Sıcak ve Nemli Koşulların Çiftlik Hayvanlarının Performansları Üzerine Etkileri

Bir canlı vücudunda ısı dolaşımı, yüklenimi ya da atılımı 4 farklı şekilde gerçekleşmektedir (Şekil 3). Bunlar:

**Radyasyon:** Işıma yolu ile ısı yüklenimi

**Evaporasyon:** Buharlaşma yolu ile ısı kaybı

**Kondüksiyon:** Temas yolu ile ısı kaybı yada yüklenimi

**Konveksiyon:** Dolaşım sistemi ile ısı kaybı yada yüklenimidir.





Tablo 1. Farklı sıcaklıklarda kuzuların canlı ağırlık kazancında oluşan değişimler (Jhonson, 1987)

Atmosfer Sıcaklığı (oC)	Canlı Ağırlık Kazancı (g/gün)
0	150
10	185
15	190
20	180
25	120
30	100
35	60

Ekstrem iklim koşulları özellikle rahatlık sınırları üzerindeki sıcaklıklar yeni doğanların büyümesinde gerilemelere neden olmaktadır. Tablo 1'de atmosfer sıcaklığının kontrol edilebildiği ortamlarda kuzuların günlük canlı ağırlık kazancında ortaya çıkan değişimler verilmiştir. Tabloda görüldüğü gibi düşük sıcaklıklar canlı ağırlık kazancı üzerinde düşük düzeyde etkili olmuştur. Ancak atmosfer sıcaklığı yükseldikçe kuzularda canlı ağırlık kazancında gerilemeler meydana gelmiştir.

Diğer bir çalışmada, farklı sığır ırklarının optimum ve sıcak iklim koşullarındaki canlı ağırlık kazançları görülmektedir. Buna bağlı olarak özellikle Holstein ve Brown Swiss ırklarının sıcak iklim koşullarında da kendilerinden beklenen düzeyde canlı ağırlık artışı sağladıkları dikkati çekmektedir. Bu türde olduğu gibi hangi ırkın ekstrem koşullarda daha efektif olarak yetiştirilebileceğinin dikkate alınması gerektiğine ilişkin önemli bir çalışmadır.

Döl verimi düzeyi, keçilerin genetik yapısı ile içinde yaşadığı iklim koşullarına bağlıdır. Sıcaklık stresine giren keçiler, pubertasa daha geç ulaşır, gebe kaldıklarında da gebelik süresi diğer hayvanlara göre daha uzun sürer (Devendra ve Burns, 1970).

Gebeliğin ilk dönemlerinde çevre sıcaklığının maksimum kritik sıcaklıklarına yaklaşması, keçilerde yavru atmaya neden olmaktadır. Zorlanımın devam etmesi ile yavru atma oranı %90 düzeyine ulaşmaktadır. Ayrıca bu dönemde doğan oğlakların doğum ağırlığının, optimum çevre koşullarında doğan oğlaklara kıyasla %30 düzeyinde daha düşük olduğu belirlenmiştir. Bunun nedeni, yem tüketiminin yükselen çevre sıcaklığından dolayı azalması ve anaların tüm enerjilerini vücut sıcaklığını dengede tutmak için kullanmalarındır (Berman, 1991).

Ekstrem iklim koşulları hayvan sağlığında da bazı sorunların yaşanmasına neden olacaktır. Bu sorunlar ; akciğer hastalıkları (Pnömoni), paraziter hastalıklar, protozoon hastalıklar (Koksidiyoz), meme hastalıkları (Mastitis), ayak ve tırnak hastalıkları ve solunum alkalosis ve asidosizi olarak sıralanabilmektedir.

Tablo 2. ırklara göre büyümede oluşan değişimler (Jhonson, 1987)

ırklar	Hava sıcaklığı (°C)	4 aylık canlı ağırlığı (kg)	12 aylık canlı ağırlığı (kg)	8 ayda kazandığı canlı ağırlık (kg)
Santa Gertrudis	10	126	342	216
	27	128	313	184
Brahman	10	112	285	172
	27	116	297	180
Shorthorn	10	93	298	201
	27	73	209	135
Holstein	10	103	333	229
	27	95	302	207
Brown Swiss	10	72	303	229
	27	89	310	221
Jersey	10	65	210	144
	27	56	197	140

Atmosferin yüksek sıcaklığının süt evrimi üzerine etkilerine ilişkin olarak yürütülen çalışmalar Tablo 3'te özetlenmiştir. Buna bağlı olarak bazı keçi ırklarının süt verimlerinin nemli ve sıcak iklim koşullarında gerilediği görülmektedir.

Tablo 3. Bazı keçi ırklarının farklı iklim koşullarındaki laktasyon performansları (Darcan, 2000)

İrk	İklim koşulu	Günlük süt verimi (kg)	Laktasyon süresi (gün)	Laktasyon süt verimi (kg)	Ref.
Saanen	Ilıman	2.51	273	684	Mc Kenzie,1967
	Sub-tropik	2.00	240	536	Israel Minst. Agric.,1962
	Tropik	1.08	270	292	Sanfiorenza,1962
Toggenburg	Ilıman	2.15	281	605	Mc Kenzie,1967
	Sub-tropik	-	263	532	Devendra, 1966
	Tropik	1.00	283	283	Devendra, 1966

Küresel ısınmanın sosyo-ekonomik yönden etkileri ise özellikle doğal kaynakların sınırlı olduğu koşullarda gıda yetersizliği şeklinde yüksek düzeyde etkili olabilecektir. Buna bağlı olarak üretimde doğal olmayan kaynaklar yaygın hale gelecek ve birim alandan daha yüksek verim elde etmek için yöntemler geliştirilip kullanılacaktır. Dolayısı ile dengesiz ve sağlıksız beslenme ortaya çıkabilecektir. Ayrıca sanayileşme hızla artacak, enerji sorunu ortaya çıkacaktır. Bu konuda yapılan bir çok toplantıda bir sonraki savaşın su savaşı olacağı konusunda görüşler ortaya konulmuştur.

### Sonuç ve Öneriler

Küresel ısınma sonucunda beklenen etkiler; iklimlerin değişmesi, mevsimlerin kayması, günlük atmosfer sıcaklığı ve nisbi nemin değişmesi, yağış rejiminde oluşan değişimler, buzulların erimesidir. Bu konuda birçok tahmine dayalı senaryolar üretilmiştir. Ancak senaryolar sadece tahminlere dayalıdır, daha önce nüfus yoğunluğu ve insandan kaynaklanan ısınma oluşmamıştır. Günümüzdeki ısınma ilk kez yaşanan bir durumdur. Bu nedenle boyutları ya da senaryolar konusunda yarılgılar olabilecektir.

Ekstrem soğuk ve sıcak koşullarda yürütülecek bitkisel ve hayvansal üretim için uygun çeşit, tür, ırk ve üretim sistemlerine ilişkin eylem planları şimdiden oluşturulmalıdır. Yerli gen kaynakları gelecekte zor koşullara dayanıklı oldukları için önem kazanacaktır. Buna ilişkin olarak adaptasyon mekanizmaları, biyoteknolojik çalışmalar ve bölgesel projeksiyonlarla birim alan ve hayvan başına verimi artıran organik ve ekolojik çözümler ortaya konulmalıdır. Hayvansal ve bitkisel üretimde atık yönetimi ve yenilenebilir enerji kaynakları kullanımının artırılması, kaliteli ve güvenilir gıda üretimi ve izlenebilirliğin sağlanması, barındırma sistemlerinin geliştirilmesi ile özellikle sıcak ve nemli koşullara yönelik bazı önlemlerin alınması, hayvanlarda besin madde ihtiyacını karşılamaya yönelik olarak bitkisel üretimde yine ekstrem iklim koşullarına uygun bitkilerin geliştirilmesi ve güvenilir yöntemlerin uygulanması, daha hızlı büyüyen ve CO<sub>2</sub>'i daha fazla tüketen bitkilerin yaygınlaştırılması zorunludur. Ayrıca, besleme üzerine çalışmalar yoğunlaştırılmalı ve hayvanlardan daha az metan atılımını sağlayacak besleme teknikleri geliştirilmeli, kurağa dayanıklı türler ve ırkların belirlenmesi gerekmektedir.

# Kütahya İlinin Bazı Köylerindeki Aile İşletmelerinde Yetiştirilen Süt İneklerinin Kış Şartlarındaki Refah Düzeylerinin İncelenmesi

Erkan Özer

Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Hatay

## Özet

Bu araştırma, Kütahya ilinin Adaköy, Yalnızsaray, Çukurköy ve Seliköy köylerindeki ineklerin refahını ve ineklerin barınak durumlarını ortaya koymak için yürütülmüştür. Toplam 24 adet işletmede ve 201 sağmal inek üzerinde inceleme yapılmıştır. İnekler kirliliklerine göre 3 puan üzerinden değerlendirilmiştir (1:kötü, 2:orta, 3:iyi). Barınaklar ise yemlik, suluk, servis yolu, drenaj, gübrelik, aydınlatma ve havalandırma bakımından 5 puan üzerinden değerlendirilmiştir. Araştırma bulguları işletmelerdeki ineklerin % 79'unun refah düzeyi kötü, % 15'nin orta ve % 6'sın ise iyi olduğunu göstermektedir. Sonuç olarak, hayvanların refah düzeylerini artırmak için barınak koşullarının iyileştirilmesi gerektiği ortaya konulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Refah, Kütahya, barınak, inek, çevresel faktörler

## Giriş

Son zamanlarda besleme, bakım işleri ve barındırma koşullarındaki çiftlik hayvanlarının refahı, gelişmiş ülkelerde giderek toplumsal düzeyde önem kazanmaktadır. Hayvanlar, Avrupa Birliği ülkeleri tarafından 1997'de imzalanan Amsterdam Antlaşması'nda "Duygulara sahip canlılar" olarak kabul edilmektedir. Türkiye'de ise hayvan refahı ile ilgili en önemli yasal düzenlemeler, 2004 yılında kabul edilen ve yürürlüğe giren Hayvanları Koruma Kanunu ile 2006 yılında yürürlüğe giren Hayvanların Korunmasına Dair Uygulama yönetmeliğidir (Anonim, 2007).

Refah, hayvanlarda tıpkı insanlarda olduğu gibi açlık, susuzluk, rahatsızlık, acı, korku, engellenme, hoşnutsuzluk duyguları meydana getirebilen nedenlerin ortadan kaldırılması anlamına gelmektedir (Demirören, 2002). Bu gibi duygular "beş özgürlük" olarak tanınmaktadır (Broom, 1991).

Bu beş özgürlük terimini açıklayacak olursak;

1. Hiçbir hayvan aç, susuz ve beslenme bozukluğuna maruz bırakılmamalıdır. Bunun için hayvanlara taze su ve yiyecekleri her zaman sağlanmalıdır.
2. Hayvanlar hiçbir şekilde rahatsız edilmemelidir. Bunun için barınak ve rahat bir dinlenme alanı da dahil olmak üzere uygun bir çevre sağlanmalıdır.
3. Hayvanlar ağrı, yara ve hastalıklardan korunmalıdır. Bunun için koruyucu tedbirler alınmalı, erken teşhis yapılmalı, hastalar tedavi edilmelidir.
4. Her hayvan normal davranışlarını gösterebilmelidir. Bunun için yeterli alan ve diğer kolaylaştırıcı tedbirler alınmalı, aynı türden hayvanlar gruplar halinde tutulmalıdır.
5. Hayvanlar, korku ve stres yapan hiçbir işleme maruz bırakılmamalıdır (Anonim, 2008).

Yukarıda saymış olduğumuz beş özgürlük diye bahsedilen refah faktörleri hayvanlara sağlandığı takdirde, hayvanın genotipi tarafından belirlenen maksimum verim düzeyine ulaşabiliriz. Sahip olduğumuz yüksek verimli hayvanlara gerekli olan refah düzeyi sağlanmadığında, hayvandan almamız gereken verimden daha azını almış oluruz. Bu şekilde ekonomik bir yetiştiricilik söz konusu olamaz.

Ülkemizdeki köylerde hayvancılıkla uğraşan aile işletmeleri hayvan refahı için sadece hayvanlarının sağlığının iyi olmasının yeterli olacağı kanaatinde dirler. Oysaki hayvan refahı çok kompleks ve birbirleriyle ilişkili bir çok faktörle meydana gelen bir kavramdır. Hayvan sağlığı ise hayvan refahını oluşturan etmenlerden sadece birisidir. Zira refah düzeyi kötü olan hayvanların hastalığa yakalanma riski yüksektir. Zaten hayvanlar için gerekli olan barınak şartlarını (sıcaklık, nem, ışıklandırma, havalandırma, drenaj, doğal hareketlerini

sergileyebileceği yeterli alan vb.), bakım ve besleme ihtiyaçlarını sağladığımız zaman dolaylı olarak hayvanları stresten ve telafisi olmayan verim kayıplarına neden olan hastalıklardan (mastitis, yaralanmalar, topallık vb.) korumuş oluruz. Hayvan refahını etkileyen faktörleri bir çarkın dişlileri gibi kabul edecek olursak, bu dişlilerden biri kırıldığı takdirde aksaklıklar ortaya çıkmaya başlar ve telafisi zor olan bir sorunla karşı karşıya kalır. Böylece hayvan sağlığı ve akabinde verimlilik azalır.

Ayrıca, hayvan refahını etkileyen faktörlerden stres de çok önemlidir. Hayvanları strese sokmamak için bakım ve beslemenin yanı sıra hayvanlara optimum çevre şartlarını da sağlamamız gerekir. Kış aylarında çevre şartlarını optimize etmek daha da zorlaşır. İşte bu noktada, yetiştiriciye büyük iş düşmektedir. Özellikle ahır içi ve dışı drenaj önlemleri almak suretiyle, yetiştirici hayvan için en uygun barınma ortamını sağlamaya çalışmalıdır. Kendisini geliştirerek bilgi düzeyini arttırmalıdır. Hala yetiştiricilerimizde hayvan üşür diye bir yanlış bilgi donanımı vardır. Bunun üzerine kış mevsimi sert geçen bölgelerde yetiştiriciler yanlış barınak dizaynı yaparlar. Pencere alanlarını küçültürler, normal kapasiteden daha fazla hayvan barındırır ve dolayısı ile barınak içerisindeki havalandırmayı ve nem düzeyini uygun şekilde sağlayamazlar. Böylelikle hayvanlarda hastalık oluşturabilecek parazit, böcek vb. gibi canlılar için uygun ortam sağlamış olurlar. Ayrıca hayvanlar güneş ışığından da yararlanamazlar. Bunun yanında hayvan rahat hareket edemeyeceğinden, yüksek sıcaklık ve nemden dolayı strese girecek yem tüketimini azaltacaktır. Hayvan başına aldığımız verim düşecektir. Üstelik, hijyenik koşullarda hayvansal ürün (süt) elde edilmesinin zorlaşacağı da bir gerçektir. Hayvanların ihtiyacı olan bakım-beslemenin gerektiği gibi yapılamaması ve uygun barınma ortamlarının sağlanamaması durumunda, hayvanlar strese girer ve verimlerini düşürürler.

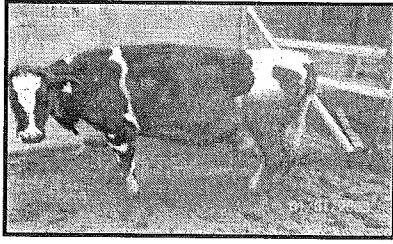
Ülkemiz genelinde süt sığırı yetiştiren aile işletmelerinin sahip oldukları hayvanlara gerekli olan refahı sağlayamadıkları bir gerçektir. Bunun nedeni olarak yetiştiricilik hakkındaki bilgi yetersizliği ve çevresel faktörlerin kontrol altına alınmaması gösterilebilir. Özellikle kış mevsimi sert geçen bölgeler de hayvanın genotipi tarafından belirlenen verim düzeyini gösterebilmesi için gerekli olan çevresel faktörleri sağlamak daha da zorlaşır. Kütahya ili de kış mevsimi sert geçen bölgeler içerisinde yer almaktadır. Kütahya da 2007 verilerine göre 58.806 adet sağılan büyük baş hayvan mevcuttur. Hayvan başına günlük süt verim ortalaması 10 kg'dır. Bu verim düşüklüğünün nedenleri arasında hayvanlara gerekli olan refah ortamının sağlanamamasını, bakım-besleme işlerinin doğru şekilde yapılamamasını ve sürü yönetimindeki eksiklikleri gösterebiliriz (Anonim, 2007).

Çevresel faktörleri barındırma, besleme, bakım işleri ve iklim şartları olarak sıralayabiliriz. İşte bu çevresel faktörleri kontrol altına alıp hayvana uygun şekilde sağlayabildiğimiz takdirde hayvanın genetik kapasitesindeki maksimum verim düzeyine ulaşırız. Böylelikle işletmenin karını arttırmış oluruz. Yukarıda bahsedilen konular ışığında bu çalışmada, Kütahya ilindeki bazı köylerde yetiştiriciliği yapılan süt ineklerinin refah durumu ortaya konulmaya çalışılmıştır.

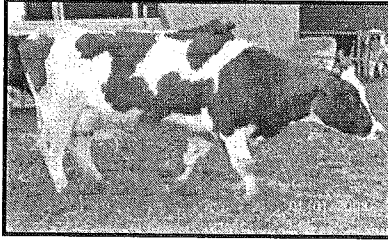
## Materyal ve Metot

Kütahya ilinin bazı köylerindeki ineklerin refah durumlarını ortaya koymak için Adaköy, Yalnızsaray, Çukurköy, Seliköy ve Aslanapa ilçesinde bulunan toplam 24 aile işletmesinin sahip olduğu her bir inekten 4'er adet dijital fotoğraf çekilmiştir. Refah durumlarını ortaya koymak için yapılan puanlama var-yok esasına göre yapılmıştır. İneklerin sağ arka bacak ve sol arka bacak, kıl örtüsü ve memesi üzerinde kötü bakım besleme şartlarının işaretlerine göre inekler üzerinde puanlama (3 üzerinden; 1:kötü, 2:orta, 3:iyi) yapılmıştır. Puanlama yapılırken kriter olarak hayvanların vücut temizliğine, kıl örtüsünün durumuna ve meme çevresinin temizliğine bakılmıştır. Vücut temizliğine bakılmasındaki asıl gaye ahır içerisindeki ve dışarısındaki drenaj durumu ve bakıcının temizlik işlerini yerine getirebilirliğini ortaya koymaktır. Kıl örtüsü durumuna bakılmasının nedeni ise pratik olarak beslenme durumu ve sağlık durumu hakkında fikir oluşturmaktır. Meme çevresinin temizliğine bakılmasının nedeni de hayvanda mastitis oluşma riski ve hijyenik olarak ürün elde edilebilirliğidir. Tüm bu kriterler ışığında ineklere verilen refah puanlarının ortalaması alınarak yukarıda belirtilen köylerdeki ineklerin ortalama refah düzeyleri saptanmıştır.

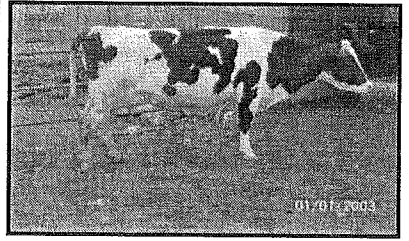
Bunun yanı sıra, aile işletmelerinde mevcut olan barınakların da fotoğrafları çekilmiştir. Barınak içerisindeki yemlik ve suluk, servis yolları, drenaj, barınak dışındaki gübrelikler, aydınlatma ve havalandırma imkânlarının varlığına göre 5 üzerinden puanlama yapılmıştır. Bu kriterlere bağlı kalınarak var-yok esasına göre puanlama yapılmıştır. Puanlamada yemlik ve suluk, aydınlatma ve havalandırma durumlarının kriterler arasında yer almasındaki gaye hayvan refahı ile stres faktörleri arasındaki korelasyonu ortaya koymaktır.



Şekil 1. Refah durumu kötü

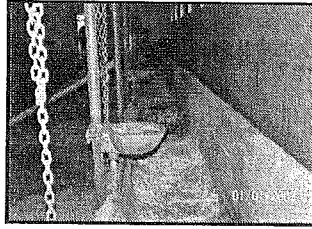


Şekil 2. Refah durumu orta

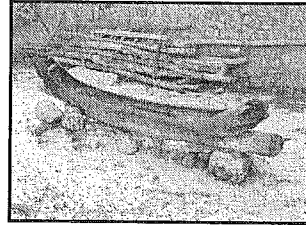


Şekil 3. Refah durumu iyi

Yemlik ve suluklar hayvanların kolaylıkla ulaşabileceği şekilde dizayn edilmelidir. Suluklar içerisinde her zaman temiz ve taze su bulunmalıdır. Hayvanların gereksinim duyduğu besin madde ihtiyaçlarını hazırlamış olduğumuz rasyonla sağlayamaz ve su ihtiyaçlarını karşılayamazsak hayvanlar strese girer ve süt verimi düşüşü kaçınılmaz olur. İleriki zamanlarda da hayvanlarda besin madde eksikliğinden kaynaklı metabolik rahatsızlıklar görülür. Hayvanlar buldukları ortama sürekli olarak ısı ve nem yayarlar. Havalandırma ile barınak içerisine sürekli temiz hava girmesini sağlayamaz, barınak içerisinde biriken nemi önleyemez ve barınak içerisindeki sıcaklığı hayvan refahı için gerekli olan düzeyde tutamazsak hayvanlar strese girer. Özellikle yüksek sıcaklıklardan hayvan daha fazla etkilenir. Vücut sıcaklığını korumak için yem tüketimini azaltır ve ihtiyacı olan besin maddelerini alamaz ve doğal olarak verimi düşer.



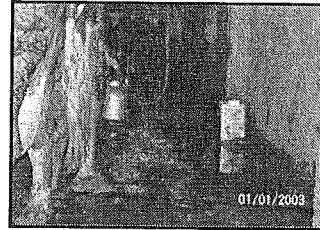
Şekil 4. Suluk ve yemlik



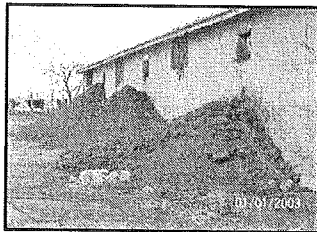
Şekil 5. Suluk (Traktör lastiği)



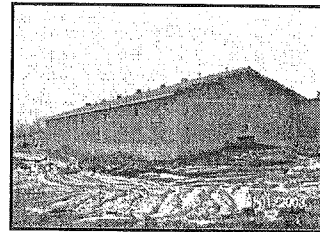
Şekil 6. Servis yolu ve drenaj durumu



Şekil 7. Servis yolu ve drenaj durumu



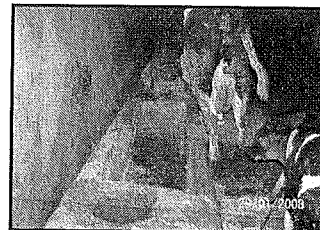
Şekil 8. Gübrelik



Şekil 9. Havalandırma



Şekil 10. Farklı türler

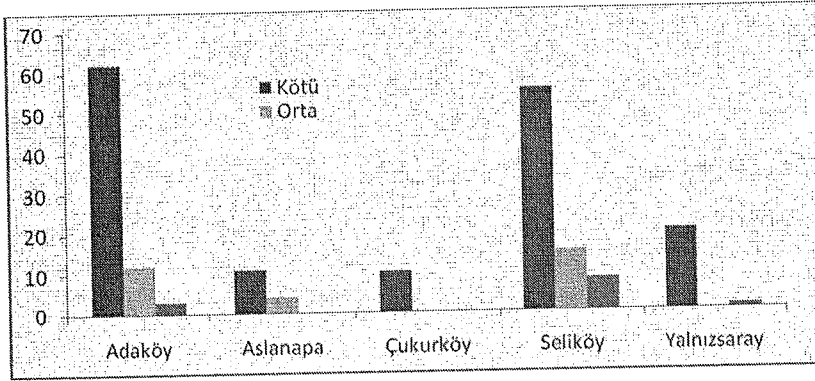


Şekil 11. Yaşam alanı

Verilen puanlar SPSS paket programında ANOVA işlemi ile analiz edilmiş olup, ahır puanlamasındaki ortalamalar Duncan çoklu karşılaştırması ile analiz edilmiştir (SPSS 'in Windows sürümü, salınım 10.01).

## Araştırma Bulguları ve Tartışma

Araştırmada elde edilen bulgular Tablo 1, Tablo 2, Tablo 3, Grafik 1 ve Grafik 2 de sırasıyla verilmiştir.



Grafik 1. Köylerdeki refah durumlarına göre gözlenen hayvan sayıları

Adaköy'deki sekiz aile işletmesinde toplam 77 sağmal hayvan bulunmaktadır. Bu hayvanların 62'sinin kötü, 12'sinin orta 3'nün iyi refaha sahip olduğu tespit edilmiştir. Aslanapa merkez'deki iki aile işletmesinde toplam 15 sağmal hayvan bulunmaktadır. Bu hayvanların 11'inin kötü, 4'nün orta refaha sahip olduğu tespit edilmiştir. Aslanapa merkezde iyi refaha sahip hayvanlara rastlanılmamıştır. Çukurköy'deki bir aile işletmesinde toplam 10 sağmal hayvan bulunmaktadır. Bu hayvanların 10'ununda kötü refaha sahip olduğu tespit edilmiştir. Çukurköy de orta ve iyi refaha sahip hayvanlara rastlanılmamıştır. Seliköy'deki on aile işletmesinde toplam 78 sağmal hayvan bulunmaktadır. Bu hayvanların 55'inin kötü, 15'inin orta, 8'inin iyi refaha sahip olduğu tespit edilmiştir. Yalnızsaray'daki üç aile işletmesinde toplam 21 sağmal hayvan bulunmaktadır. Bu hayvanların 20'sinin kötü, 1'inin iyi refaha sahip olduğu tespit edilmiştir. Yalnızsaray da orta refaha sahip hayvanlara rastlanılmamıştır.

Tablo 1. SPSS programında refah durumu kötü (1) orta (2) ve iyi (3) olanların sayısal dağılımı

Köyler	Refah puanı	Hayvan sayısı
Adaköy	1,00	62
	2,00	12
	3,00	3
Aslanapa	1,00	11
	2,00	4
Çukurköy	1,00	10
Seliköy	1,00	55
	2,00	15
	3,00	8
Yalnızsaray	1,00	20
	3,00	1

Tablo 1 incelendiğinde, 201 hayvandan 158'nin (%79) kötü, 31'nin (%15) orta, 12'sininde (%6) iyi refah durumuna sahip olduğu bulunmuştur.

Hayvan fotoğrafları üzerinde yapılan refah puanlaması sonucunda Tablo 1'den hesaplanan oransal değerlere göre, Seliköy'deki hayvanların en iyi refaha sahip oldukları, Çukur köy'deki hayvanlarında en kötü refaha sahip oldukları bulunmuştur.

Tablo 2. Verilen refah puanlarının ortalamasının istatistik analizi

Köyler	Ortalama refah puanı	Hayvan sayısı	s.e
Adaköy	1,2338	77	0,05816
Aslanapa	1,2667	15	0,11819
Çukurköy	1,0000	10	0,00000
Seliköy	1,3974	78	0,07599
Yalnızsaray	1,0952	21	0,09524
Total	1,2736	201	0,03988

ANOVA Table

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
puan * köy					
Between Groups (Combined)	2,736	4	,684	2,190	,072
Within Groups	61,215	196	,312		
Total	63,950	200			

SPSS paket programında yapılan istatistikî analiz sonucu, refah puan ortalaması bakımından köyler arasında önemli bir farklılığın olmadığı ( $P>0.05$ ) ve refahın kötü olarak nitelendirildiği 1 puanına daha yakın refah puanı ortalamasına tüm köylerde rastlanılmıştır.

Tablo 3. SPSS paket programında ahırlara yapılan puanlamanın dağılımı

Köyler	Ahır puanı	Ahır sayısı
Adaköy	0,00	1
	0,50	2
	1,50	4
	2,00	1
Aslanapa	1,50	1
	3,50	1
Çukurköy	0,50	1
Seliköy	0,50	1
	2,50	2
	3,00	4
	3,50	2
Yalnızsaray	4,00	1
	0,50	1
	1,50	2

Tablo 4. Ahırlara verilen puanlarının ortalamasının istatistik analizi

Köyler	Ahır sayısı	Ortalama	s.e	Min	Max
Adaköy	8	1,1250b	0,24550	0,00	2,00
Aslanapa	2	2,5000a	1,00000	1,50	3,50
Seliköy	10	2,8500a	0,29861	0,50	4,00
Yalnızsaray	3	1,1667b	0,33333	0,50	1,50
Çukurköy	1	0,5000c	.	0,50	0,50
Total	24	1,9375	0,24136	0,00	4,00

ANOVA Table

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
durumpuanı * köy	18,090	4	4,522	6,108	,002
Between Groups (Combined)					
Within Groups	14,067	19	,740		
Total	32,156	23			

Tablo 4 incelendiğinde Aslanapa ve Seliköy'deki ahırların genel durumu diğer köylerinkinden yaklaşık 2 kat daha iyi durumdadır. Bu köylerde ahırlara verilen genel puanlama değerleri hayvanlara verilen refah puanları ile uyum içerisinde olduğu gözükmektedir. Zira, Seliköy'deki hayvanların refah puanı diğerlerinden yüksek olarak saptanmıştır.

Araştırma bulguları göstermiştir ki ahırların kış şartlarındaki durumları hayvanların refah düzeylerini olumsuz yönde etkilemiştir.

Hayvan barınakları hayvan refahı, hayvan sağlığı ve verimi açısından önem arz etmektedir. Barınakların fiziki planlaması yapılırken hayvanların yem ve suya rahatça ulaşmaları sağlanmalıdır. Barınağın ısı yalıtımı, havalandırılması, nispi nemi ve gaz konsantrasyonu hayvanları strese sokmayacak şekilde olmalıdır.

Süt ineklerinde en yüksek refah düzeyine Seliköy'de, en düşük refah düzeyine Çukurköy'de rastlanılmıştır. Bunun nedeni ise barınak şartlarından kaynaklanmış olabilir. Zira en yüksek puanı (2.85) Seliköy'deki barınaklar alırken, en düşük puanı (0.50) Çukurköy'deki barınak almıştır. Ayrıca yapılan puanlamalar sonucunda Yalnızsaray'ın barınak durumu bakımından köyler arasında 3. sıradayken hayvanlarının refahı bakımından 4. sıraya gerilemesini de hayvanlara yapılan bakım işlerinin eksikliğinden kaynaklandığını söyleyebiliriz. Aynı şekilde Adaköy'ün barınak durumu bakımından köyler arasında 4. sıradayken hayvanlarının refahı bakımından 3. sıraya yükselmesini de hayvanlara yapılan bakım işlerinin iyi yapıldığından kaynaklandığı söylenebilir.

## Sonuç

İncelenen aile işletmelerinde hayvanların refahlarının istenilen düzeyde olabilmesi için öncelikle barınak şartlarının iyileştirilmesine ve bakım işlerinin düzenli bir şekilde yapılmasına ihtiyaç vardır. Hayvanların refahını optimum düzeyde tuttuğumuz takdirde hayvanın genetik kapasitesindeki en yüksek verime ulaşabiliriz. Ancak bu şartlarda ekonomik bir yetiştiricilik yapabiliriz.



# Hayvansal Üretim Neden Olduğu Çevre Kirliliği ve Atık Yönetim Sistemleri

Gamze GÜLER

KSÜ Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, K.Maraş

## Özet

Hızla artan talep baskısı karşısında hayvancılığın giderek entansifleşmesi ve işletme boyutlarının büyümesi yanında yoğun, bilgisiz ve bilinçsiz uygulamalar, ekonomik önemi olan üretim artıklarının halledilmesi güç devasa çevre sorunlarına dönüştürebilmektedir. Gübre, idrar, altlık malzemeleri, kuluçkahane artıkları, mezbaha ve et işleme artıkları, süt işleme artıkları, yem sanayi ve yemleme artıkları, ölü hayvanlar, atık sular gibi hayvansal üretimin doğal sonucu olan artıklar yeraltı ve yer üstü sularına, denize, toprağa ve havaya önemli kirleticiler olarak dönmektedir. Sonuç olarak, gıda ihtiyacını karşılamayı amaçlayan hayvansal üretim ekosistemi tahrip eden, ekolojik dengeyi bozan ve insan sağlığına ciddi ölçüde tehdide dönüşen çevre kirliliğinin önemli nedenlerinden biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Sorun bir tıkanma noktasına hızla ilerlemekte, hayvancılık sürdürülebilir bir alan olmaktan uzaklaşmaktadır.

Bu çalışmada hayvansal üretimin neden olduğu çevre kirliliğinin boyutları, kaynakları, geri dönüşüm ve değerlendirme yolları ve atık yönetim sistemleri ile ilişkili bilgiler özetlenerek soruna dikkat çekilmeye çalışılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** çiftlik hayvanları, hayvansal üretim, çevre kirliliği

## Giriş

Artan nüfusun hayvansal protein gereksinimini karşılayabilmek amacıyla, hayvancılığın yoğun şekilde yapılması, yerleşim merkezlerine yakın işletmelerde çevre kirliliği açısından bir takım sorunları da beraberinde getirmiştir (Ergül, 1989, Karaman, 2005, Atılgan ve ark., 2006). Barınak dışında ortaya çıkan zararlı atıklar; gübrenin uygun depoda toplanmaması, ölen hayvanların çukurlarda gömülerek üzerine kireç dökülmemesi, kesimhanelerde ortaya çıkan atıkların değerlendirilememesi, yemleme artıkları ve yem depolarının uygun olmayışı, hayvansal ürünlerin işlenmesi sırasında ortaya çıkan atıklar görüntü ve koku kirliliği şeklinde çevre sorunlarına yol açmasının yanında, yer üstü ve yer altı sularına sızarak, organik madde bakımından zenginleştirmekte, geniş alanlara yayılmakta, su kaynaklarının kalitesini bozmakta, hastalık etkenlerinin kaynağını oluşturmaktadır (Özek, 1994).

Hayvansal üretimin sürdürülebilir olması sorunun tüm boyutlarıyla ortaya konulup, çözüm geliştirilmesi ile mümkündür.

## Gübre, İdrar ve Altlık

Hayvansal üretimden kaynaklanan kirlilikte miktarı ve etkisi bakımından ilk incelenmesi gereken etmen gübredir. Dış ortama gelişigüzel bırakılan gübre ve diğer atıklar zaman içinde kokuşmaya, bozulmaya (dekompozisyon) başlayıp çevreye kötü kokular, zararlı gaz ve tozlar yayacaktır. Açıkta biriktirilen gübre yağmurlarla ve sulama sularıyla yer altı sularına ve içme sularına karışarak nitrat kirliliğine neden olur.

Hayvancılık işletmelerinde her türlü atığın, gübre ile idrardan kaynaklanan kirli suların geçirgen topraklardan sızarak taban suyuna ulaşması önemlidir. Bu karışma eğimli arazilerde ve yağışlı havalarda yüzey suları için de söz konusu olur ve akarsu başka bölgeye taşıdığı kirliliği o bölgedeki taban suyuna da geçirebilir. Kirlenen taban suları özellikle nitrat bakımından zenginleşirken, yüzey suları fosfor ve nitrojen içerikleri bakımından yüksek değerlere ulaşmaya başlar. Balık ölümlerinin en önemli nedenlerinden biri, suya gübre ile gelen organik maddelerin çürümeleri sırasında kullanılan oksijenin su içi oksijen miktarlarını azaltmasıdır. Diğer yandan yüzey sularına karışan gübre ve idrar sızıntıları ortamdaki alglerin ve otların çoğalmasını hızlandırmakta, daha sonra bunlar çürüyerek ve çürürken de oksijen kullanarak ek bir kirlenmeye neden olmaktadır (Ergül, 1989; Alagöz ve ark., 1996, Karaman, 2005, Atılgan ve ark., 2006).

Gübre ve idrar tarım işletmelerinde birlikte ve belirli ölçülerde kullandıklarında bir atık değil, bitkisel üretimi artırma amacıyla değerlendirilen bir ticari madde olarak önem kazanırlar.

Son yıllarda hayvan gübresine uygulanan işlemlerle (havalandırma, biyogaz üretimi, kompost yapma

ve kurutma) çevreye daha az zarar vermesi ve tarlada organik gübre olarak daha etkin olması olanakları yaratılmaktadır. Nitekim belirtilen işlemlerle çevreye yayılan pis koku azaltılmakta, hastalık etkenleri öldürülmekte, atık madde, hidrojen içeriği belirli düzeyde tutulmakta veya düşürülmekte, gübre ağırlığı ve hacmi bakımından önemli ölçülerde bir azalma sağlanmaktadır (Ergül, 1989, Karaman, 2005).

### **Zararlı Gazlar ve Tozlar**

Hayvancılık işletmelerinde oluşan amonyak, karbondioksit, hidrojen sülfür, metan, sülfür dioksit ve karbonmonoksit gibi gazlar hayvanların ve bakıcıların sağlığını doğrudan etkilediği gibi havalandırma ile havayı kirletmekte, çevreye yayılabilmektedir.

İşletmelerdeki barınaklarda yemden, altıktan, yapı malzemelerinden, hayvanların dışkı, tüy, kıl ve deri döküntüleri ile vücut salgılarından oluşan tozlar da önemli oranda çevre kirliliği oluşturmaktadır. Tozlar sıvı moleküllerini tutabilme yeteneğine sahip olup, bazı virüs ve bakterileri taşıyabilmektedirler. Çevrenin toz ile kirlenmesinin hayvan barınaklarında çalışanlar üzerinde alerjiler oluşturması söz konusudur. Alerjik etkenler; allergen bakteri, mantar, organik toz gibi maddelerdir ve hayvancılık yapılan her yerde havada uçuşur durumda bol miktarda bulunurlar. Bunlar dokunma ve solunum yoluyla insan ve hayvana geçerek etki gösterirler (Ergül, 1989, Karaman, 2005).

### **Kuluçkahane Artıkları**

Kuluçkahane artıkları denildiğinde dölsüz, döllu fakat civciv çıkmayan yumurtalar, yumurta kabukları, tüyler ve ölü civcivler gibi artıklar akla gelmektedir. Bazı literatürlerde tavuk kuluçka artıkları kesimhane artıklarıyla beraber değerlendirildiğinden bunlardan elde edilen unlara kısaca TKKAU (Tavuk Kesimhane Kuluçkahane Artıkları Unu) denmektedir. Kuluçkahane artıklarından kurtulmak için ilk akla gelen ve en ilkel olanı yakmak veya derin çukurlara gömmektir. Halbuki uygun sistem ve metotlarla bu artıklardan yem katkı maddesi elde edilebilmektedir (Demirulus ve Aydın, 1996).

### **Ölü Hayvanlar**

İşletmelerde ölü hayvanlar koku, sinek ve sağlık riskleri taşıdıklarından, sağlık koruma ve hastalık kontrolü amacı ile hızla barınaklardan çıkarılması, yakılarak, çürütme çukurlarına atılarak veya derine gömülerek imha edilmeleri gerekir. Sağlık önlemlerini yerine getirmek için işletmelerde hasta hayvanların imha edildiği imha çukurları veya yakma fırınları bulunmalıdır (Karaman, 2005).

Ölü tavuklar ve bunların imhası tavuk yetiştiricileri için bitmeyecek bir sorundur. Eğer normal ölüm veya ani sıcaklık değişimi gibi olaylar neticesinde toplu ölümlerden ortaya çıkan ölü karkaslar çevresel kirliliğe neden olmayacak şekilde uygun yöntemlerle yok edilemezler ise tavukçuluk endüstrisinin gelecekteki gelişimi sınırlanacak veya sınırlandırma ile kontrol yöntemleri uygulamaya başlanacaktır. Hele hele birçok işletmede yapıldığı gibi ölü tavuklar köpeklere asla yedirilmemelidir. Çünkü hastalık aynen köpek vasıtasıyla da etrafa yayılmaktadır.

Ölü tavuk karkasları da kurutulup öğütülerek karkas unu elde edilir ve bu rasyonlara karıştırılarak besin maddesi olarak kullanılır (Demirulus ve Aydın, 1996). Ancak ruminantlarda kullanımları büyük ölçüde kısıtlanmıştır.

### **Kesimhane ve Mezbaaha Atıkları**

Tavuk kesimhane artıkları; baş, ayak, tüy, kan, yenmeyen iç organlar ve atılan yağlardır. Bunlar da kesimhanelerde büyük sorun oluşturmaktadır. Bu artıklar rendering pişiricisinden geçirilerek kurutulup öğütülmesiyle proteince ve yağca zengin Tavuk Kesimhane Artıkları Unu (TKAU) elde edilmektedir. Tüylerin dışında kan, baş, ayaklar ve yenmeyen iç organlar da tavuk yan ürünleri olarak kullanılır. Yenmeyen iç organlar; bağırsak, akciğer, dalak nefes borusu, pankreas bezi ve üreme organlarını kapsar. Bunlar tüylerle birlikte karıştırılarak işlenmesiyle besin değeri çok yüksek *Tavuk Yan Ürünleri Unu* elde edilmektedir. Kan; balık yemi ve gübre olarak kullanılabilirdiği gibi, kan unu haline getirilerek yemlere katılır (Demirulus ve Aydın, 1996). Ancak ruminantlarda kullanımları büyük ölçüde kısıtlanmıştır.

Sığır ayak tırnaklarından ayak tırnağı yağı elde edilir. Bu yağlar, genellikle imalat esnasında derilerin yağlanması ve tekstil endüstrisinin hassas aletlerinin lubrikasyonunda kullanılır. Kemikler ortopedide insan kemiklerinin yerine de kullanılabilir. Önemli bir hammadde kaynağı oluşturan kemiklerden kemik unu,

kemik yağı, tutkal ve jelatin (kıkırdaksı kısımlardan) elde edilir. Ayrıca kemiklerin yakılmasıyla elde edilen kömürlerden filtrelerin yapımında yararlanılır. Kemiklere bağlı kıkırdaklardan ışığa karşı hassas fotoğraf ve röntgen filmleri elde edilir. Hayvanların ve balıkların karaciğerlerinden çeşitli tipte karaciğer unları yapılır. Bu unlar, biyolojik değeri çok yüksek olan protein kaynağı ve vitamin katkı maddeleridir. Bu tür unlar çok kaliteli kürk veren kürk hayvanlarının, köpeklerin özel yemlerinde kullanılır.

Mezbahalarda elde edilen rumen içeriği kurutulup hayvan yemi olarak kullanılır. Bu içerik riboflavin bakımından çok zengindir (<http://foodwaste-meat.tripod.com/>).

Et sanayi artık ve atıklarından tıpta, ilaç ve kozmetik sanayinde kullanılan çok değerli yan ürünler elde edilmektedir. Bağırsaktan keman ve diğer telli ve yaylı çalgılarda kullanılan teller, gliserinden endüstri hammaddesi, işkembeden süt sanayinde peynir mayası olarak "rennet", Kemikten; ilik yağı, düğme ve bıçak sapı, jelatin ve tutkal, kıldan fırça, keçe, kilim, döşeme metaryali, eldiven, kazak, başlık, yapağundan yün ve tekstil sanayinde hammadde, deri sanayi için lanolin üretilmektedir (<http://foodwaste-meat.tripod.com/>).

**Biyodizel:** Mezbahada oluşan hayvansal atık yağlardan elde edilen ürün türevi yağ asiti metil esterleri karışımıdır.

Motorin yerine biodizel kullanılarak meydana gelen hava kirliliği azaltılabilir. Gübre, küspe ve gliserin gibi yan ürünler ile tarıma ve imalat sanayine önemli katkı sağlar ve sözleşmeli çiftçilik ve münavebe yöntemiyle ekili alanlar da ayrıca kullanılabilir (Hararcı, 2005).

### Süt İşleme Artıkları

Süt işleme tesislerinde ve özellikle mandralarda peynir altı suyunun, temizlik ve dezenfeksiyonda kullanılan atık suyun ve kimyasalların kontrolsüzce dışarıya verilmesi de kirliliğe yol açabilmektedir. 10 ton sütü peynire işleyen bir tesisin atıklarının 8 bin nüfuslu bir yerleşim yeri kadar kirliliğe neden olabildiğini söylemek konunun boyutları hakkında bir fikir verebilir (Sayılı ve Akman, 1994).

### Dericilik Artıkları

Deri üretimi sırasında kireçlikteki sepilenmiş yanında diğer üretim ünitelerinde rutubetli ve kuru sepilenmiş artıklarda meydana gelmektedir. Atık su arıtma tesisinin bulunduğu hallerde, arıtmada ortaya çıkan çamurlar da bu atıklara ilave olmaktadır (Toptaş, 1993).

Sepilenmemiş deri artıklarının değerlendirilmesi ile tutkal, jelatin, protein ürünleri elde edilir. Etleme artıklarından yağ üretimi, tutkal, yem ve gübre üretimi yapılabilir. Sepilenmiş artıklardan ise suni deri üretme, yakma ile enerji üretimi, tutkal, jetlin ve gübre üretilir (Toptaş, 1993).

Kollagenlerden gıda jelatini, toz protein ve salam kılıfı üretilmektedir ve bu ürünler insan gıdası olarak kullanılırlar. Jelatinden köpek maması ve zımpara kağıdı üretiminde yapıştırıcı elde edilir (<http://foodwaste-meat.tripod.com/>).

### Atık Sular

Kesim hayvanlarının naklinde kullanılan araçların, kesim salonlarının ve aradaki alet ve gereçlerin yıkanmasıyla mikroorganizmaları ve parazit yumurtalarını içeren faeces ve kir partikülleri mezbaaha atık suyuna karışır. Sakatathanelerden çıkan atık suların doğrudan doğruya kanalizasyona verilmesi sonucu da barsağın normal florasında rastlanabilen muhtelif clostridi' ler, özellikle salmonellalar atık sulara karışırlar (İnal, Nazlı, 1997).

Mezbaaha kirli suları çeşitli hayvan salgınlarının oluşumunda küçümsenmeyecek bir rol oynar. Çünkü atık sularla şap, domuz vebası ve domuz felci gibi virüsler tarafından oluşturulan salgın hastalıklar ortaya çıkabilir (İnal, Nazlı, 1997).

Deri üretimi yapan işletmelerde artıkların temizlenmesi aşamasında atık sular meydana gelir. Bunlar sülfürlü veya kromlu atık sular olabilir. Sülfürlü atıksular kireçlik işleminde, kıl sökme ve bu işlemin yıkama

sularından oluşur. Kromlu atıksular krom sepilme işleminden kaynaklanmaktadır. Bu atıksular kimyasal çöktürmeyle veya uygun pH' ta basit çöktürmeyle arıtılmaktadır (Toptaş, 1993).

### **Su ürünleri Üretiminde Oluşan Deniz ve İç Su Kirliliği**

Su ürünleri üretiminden kaynaklanan kirlilik, yemin fiziksel özellikleri, kimyasal özellikleri ve uygulanan yemleme yönetiminden meydana gelmektedir. Yemin ekstruder teknolojisi ile üretilmesi, yemin sudaki dayanıklılığını arttırarak toz ve kırıkların oluşmasını önlemektedir. Yem üretimi esnasında uygun mekanizasyon kullanılarak yem yoğunluğunun tatl su veya deniz suyu ortamlarına göre ayarlanması yemlerin batma hızını kontrol ederek yem kayıplarını önlemektedir. Yemlerin dış yağlama işleminde emdirme metodu yerine vakum yağlama metodunun kullanılması, yağların sızıntı yolu ile su ortamına geçmesini önlemektedir (Tekinay ve ark., 2006).

Balık yetiştiriciliğinde çevre kirliliğine neden olan başlıca etkenler; tüketilmeyen yem, sindirilmeyen ve suda çözünen maddelerdir. Bu etkenler yemlerin fiziksel ve kimyasal kalitesinin geliştirilmesi ve dengeli yemleme stratejileri ile azaltılabilmektedir.

Çevre kirliliğini en aza indirmek için; öncelikle yem üretiminde kritik nokta olan hammadde seçiminin kontrol altına alınması gerekmektedir. Kullanılacak hammaddelerde; yüksek sindirilebilirlik kat sayısı, yüksek enerji miktarı, düşük selüloz oranı aranmalı ve anti-besinsel maddeler içermemesine dikkat edilmelidir. Balık üretiminde kirliliği en aza indirmede yem formülasyonları büyük önem taşıdığından dolayı, dengeli beslenme ve minimum kirlilik sağlanması için balık yeminde fazla olan nütrientleri azaltarak balık türüne ve gelişme evresine göre gerekli olan Azot:Fosfor (N:P) dengesi kontrol altında tutulmalıdır (Tekinay ve ark., 2006).

### **Yemleme ve Yem Depolarının Neden Olduğu Kirlilik**

Yemlerin silo edilerek saklanması atık madde olarak oluşan silo suyu, siloya doldurulan yeşil yemin hücre suyu ile yeme bağlı sudan oluşur. Silo suyu oluşumu silolanan yeme göre farklılık gösterir ve silonun yağmur alması artışa neden olur. Silo suyu bozulmuş organik maddelerce yoğun olduğundan, aerob mikrobiyal parçalanma için önemli miktarda oksijene gereksinim duyulur. 100 m<sup>3</sup> silo sızıntı suyu, kirlilik açısından 250 000 m<sup>3</sup> ev atık suyu karşılığı bir etkiyi sahiptir. Genelde silo sızıntı suyu insan ve hayvan sağlığı için zararlı olmakla birlikte, akarsu veya göllere karışması durumunda önemli ölçülerde balık ölümlerine yol açar. Silo sızıntı suyu taban suyuna ulaştığında içme suyu için de büyük tehlike oluşturur. Taban suyunun bozulması geniş oranda toprak yapısına ve toprağın yüklendiği silo suyuna bağlıdır. Bu nedenle tabanı iyi yalıtılmamış toprak siloların etkisi daha büyüktür (Karaman, 2005).

# RFID Taşıyıcı Yongaları Kullanılarak Büyükbaş Hayvanların İnternet Üzerinden Kimliklendirilmesi Ve Takibi

Ayşegül AŞIK, Hakan YILMAZ

Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Ankara

## Özet

Günümüzde büyükbaş hayvanların kimliklendirilmesinde; kulak küpesi ile kimliklendirme yaygın olarak kullanılmaktadır. Kulak küpelerinde yer alan numaraların birbirinden farklı olması gerekmektedir. Fakat büyükbaş hayvan kaçakçılık oranı yüksek olan ülkemizde bu kimliklendirme yöntemi güvenilirliğini kaybetmektedir. Hayvan kaçakçılık sorununun önüne geçebilmek, hayvan yemleme, sürünün canlı hayvan ve pedigrisi takibi gibi özelliklerini daha sağlıklı kontrol edebilmek ve popülasyondaki değişiklikleri gözlemleyebilmek amacıyla RFID (Radyo Frekansı İle Tanımlama) taşıyıcı yongalarının kullanılması büyük yarar sağlayacaktır. RFID taşıyıcı yongaları hayvan vücuduna enjekte edilerek, alıcı - verici yongalar arasında bağlantı kurulması şeklinde çalışmakta ve elde edilen veriler bilgisayar ortamında veri tabanına kaydedilebilmekte, istenildiğinde de internet ortamında yetiştiricilere sunulabilmektedir. Bu bakımdan özellikle yetiştirici birliklerine kayıtlı işletmeler açısından kolay, pratik ve faydalı bir uygulama olacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** RFID, Büyükbaş hayvan, Veri tabanı

# Zooteknist ve Biyoinformatik

Ömer Sadık Hayrettin Okut

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü 65200 Van

## Özet

Biyoinformatik hayatın gizemini içinde saklayan genetik kodu anlamaya olan ihtiyacımızdan doğmuştur. İçinde bulunduğumuz genom çağında moleküler biyoloji ve genomik alanda ortaya çıkan gelişmeler sayesinde yeni biyolojik bilgilerin bulunması, bu bilgilerin saklanması, depolanması, analiz edilmesi ve erişimi gereksinimlerini de beraberinde getirmektedir. Bu durum; biyoloji, matematik, bilgisayar, istatistik ve enformasyon biliminden oluşan yeni bir bilim dalı olan biyoinformatiği ortaya çıkarmıştır. Aynı zamanda biyoinformatik, biyolojik bilgilerin tespiti ve saklanması için veritabanlarının oluşturulmasını gerektirir. Biyoinformatik hayvancılık alanında da önemli bir yere sahiptir. Domuz, sığır ve kümes hayvanları başta olmak üzere birçok hayvan grupları için veri tabanı programları geliştirilmiştir. Bunlar belirtilen hayvanın genlerinin tam düzenlenmesini içeren genomik veri bankaları olarak hizmet vermektedirler. Böylelikle veri tabanında saklanacak olan bilgi, hayvanlar arasında karşılaştırmalı çalışmalar yapmak, çiftlik hayvanlarının çeşitli verim özelliklerinin iyileştirilmesinde, yerli gen kaynaklarının korunması ve bunların olumlu özelliklerinin tespit edilmesi, genler ve fonksiyonları arasındaki ilişkiyi kolaylaştırmak ve DNA'daki genlerin pozisyonlarını tanımlamak için temel oluşturmaktadır. Bu çalışmanın amacını, çağımızda genomun çözümlenmesine yönelik araştırmalarda önemli bir yere sahip olan biyoinformatik biliminin, hayvancılıktaki kullanım alanlarının tanıtılması oluşturmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Biyoinformatik, Veri tabanı, Hayvancılık

## Giriş

Son yıllarda bilgisayar teknolojisindeki hızlı gelişmeler sağlanmıştır. Bu gelişmeler çeşitli bilim dallarındaki araştırmaların hız kazanmasında önemli rol oynadığı gibi yeni bilim dallarının oluşmasını zorunlu kılmıştır. Bioinformatik bilim dalı bunlardan biridir. Bu bilim dalında bilgisayar, matematik ve moleküler genetik bilgileri bir arada kullanılmaktadır. Bu nedenle başta biyoloji bilimi olmak üzere tıp ve sağlık alanları dahil olmak üzere bir çok disiplin ile bağlantısı bulunmaktadır. Bioinformatik genomik, moleküler gelişim ve makromoleküler yapı ilişkilerini bilgisayar ve matematik tekniklerini kullanarak açıklamakta ve bu karışık yapının daha kolay anlaşılmasını sağlamaktadır. Son 10 yılda Human Genome Project, the Rice Genome Project ve bir çok moleküler proje ile birlikte, Amerika Birleşik Devletleri başta olmak üzere bir çok Avrupa ülkelerinde, Avustralya'da, Yeni Zelanda, Hong-Kong ve Japonya'da Bioinformatik Bölümlerinin açılması yaygınlık kazanmıştır.

Biyoinformatik genel olarak biyolojik problemlerin çözümünde bilişim teknolojilerinin kullanılması olarak tanımlanabilir. En dar tanımla ile genomik sekansları destekleyen biyolojik veritabanlarının oluşturulması ve işletilmesi, en geniş tanımla ile de mevcut tüm bilgisayar uygulamalarının biyolojik problemlerin çözümünde kullanılması olarak anlaşılır.

1960'larda başlayan bilgisayar uygulamalarının biyolojide kullanılması girişimi, her iki alandaki teknolojik gelişime paralel olarak hızla ilerlemiş ve böylelikle ortaya çıkan biyoinformatik dalı, bugün en popüler akademik ve endüstriyel sektörlerin başına geçmiştir. Bilgisayarların moleküler biyolojide kullanımı üç boyutlu moleküler yapıların grafik temsili, moleküler dizilimler ve üç boyutlu moleküler yapı veritabanları oluşturulması ile başlamıştır. Kısa sürede çok yüksek miktarlarda veri üreten, endüstri düzeyinde gen ekspresyonu, protein-protein ilişkisi, biyolojik olarak aktif molekül araştırmaları, bakteri, maya, hayvan ve insan genom projeleri gibi biyolojik deneylerin doğurduğu talep sonucunda, bu alandaki bilişim uygulamaları neredeyse takip edilemez bir hızda gelişmiştir. Biyoinformatik dalının ayrı bir bilim dalı olarak tanınması da son 10 yılda gerçekleşmiştir (Landauer, 1995).

Biyoinformatik hayatın gizemini içinde saklayan genetik kodu anlamaya olan ihtiyacımızdan doğar. İçinde bulunduğumuz genom çağında moleküler biyoloji ve genomik alanda ortaya çıkan gelişmeler sayesinde yeni biyolojik bilgilerin bulunması, bu bilgilerin saklanması, depolanması, analiz edilmesi ve erişimi gereksinimlerini de beraberinde getirmektedir. Bu durum; biyoloji, matematik, bilgisayar, istatistik ve enformasyon biliminden oluşan yeni bir bilim dalı olan biyoinformatiği ortaya çıkarmıştır (Çaylı, 2001).

## **Biyoinformatiğin Gelişimi**

21. Yüzyılda biyoloji sadece laboratuarda yapılan bir bilim olmaktan çıkmış, aynı zamanda bilgi teknolojisine de dayanan bir bilim dalı haline gelmiştir. Bilgisayarların ve bilgisayar yöntemlerinin biyolojinin her alanında kullanılmaya başlanması günümüzde gitgide kaçınılmaz olmuş, biyoinformatik olarak adlandırılan yeni bir bilim dalı ortaya çıkmıştır. 2001 yılında Science ve Nature dergilerinde yayınlanan iki farklı makalede insan gen haritasının ilk taslağı kamuoyuna açıklanmıştır (Human Genome Project) (Venter, 2001). Başlangıçta biyolojik veri tabanlarının kurulması ve verilerin kataloglanıp saklanması ile ilgili çalışmalar sadece biyoinformatiğin ana amacını kapsarken, günümüzde bir çok biyolojik veriye birden ulaşımı sağlayan, yeni verilerin kullanıcılar tarafından veritabanına girişini ya da var olan verilerin değiştirilmesi ile ilgili oldukça karmaşık altyapıya sahip veri tabanlarının oluşturulması bu bilim dalını gelişmesine ve daha kapsamlı çalışmalara yöneltmiştir. Bu nedenle biyoinformatik bilimindeki gelişmeler daha çok bu verilerin analizi ve yorumlanması yönündedir. Bu bağlamda nükleotid ve amino asit dizi analizi, proteinlerin işlevsel alt birimleri ve protein yapı analizleri bilişimsel biyoloji ile çözümlenmektedir (Atalay, 2002).

Biyoinformatik ve bilişimsel biyoloji çalışmaları, çeşitli tipteki biyolojik bilgilere erişilmesi, bu bilgilerin verimli kullanımı ve idaresi için gerekli bilgisayar yazılımlarının geliştirilmesi ve gerçekleştirilmesini ve bu çalışmalar ile gerçekleştirilen büyük veri kümeleri arasındaki ilişkilerin değişik algoritmalar ve istatistiksel yöntemler ile açığa çıkarılmasını kapsamaktadır (Law ve ark., 2000).

## **Veri Tabanlarının Ortaya Çıkışı ve Gelişimi**

Geçtiğimiz yüzyıl içerisinde bilimin çok hızlı ilerlemesi insanların üzerine büyük bir bilgi yükü getirmiştir. Zaman içerisinde artan bilginin bir şekilde depolanması gerekmektedir. Ancak bilgilerin depolanmasının yanında bilgiye rahat ve hızlı erişim de önemlidir. Çünkü bilginin en iyi şekilde kullanılabilmesi etkin bir erişimi gerektirmektedir. Günümüzde bilginin depolanması için kullanılan ve etkili erişime olanak sağlayan en geçerli yol ise veri tabanı programlarıdır

Günümüzde aktif olarak hizmet veren en önemli veri tabanları şöyledir;

- Genomik Veri Tabanları
- Protein Veri Tabanları
- Mikrodizim (microarray) Veri Tabanları
- Bibliyografik Veri Tabanları (Anonim, 2008).

## **Genomik Veri Tabanları**

Genomik veri tabanlarının oluşum ve içeriği oldukça değişmiştir. Genetikçilerin genişçe ilgilendikleri organizmalar için, genleri veya mutasyonların yayınlanmış kataloglarının uzun, geleneksel bir tarihi vardır. Bu veri tabanları, verilerin elde edilmesini ve bu verilerin nasıl depolanacağı konusunda oldukça çeşitlilik göstermiştir. Bu veri tabanında bilgiler aşağıdaki şekilde hizmet vermektedir.

**GENOMİK SERVER:** Bakteriler, ökaryotlar, organeller, fajlar, plasmitler, viroitler ve virüsleri kapsayan genom dizilerinin erişimini verir.

**FLYBASE:** Drosophila melanogaster'e ait veri tabanıdır ve en iyi genetik veri tabanlarından birisidir.

**RGD:** Sıçan genomu veri tabanıdır. Sıçanın genetik ve genomik verilerinin birleştirir ve insan hastalık çalışmaları için genetik bir model olarak sıçanı kullanan araştırmaları destekleyen verilere erişimi sağlar (Tisdall, 2001).

### **Protein Veri Tabanları**

Protein veri tabanları çok çeşitlidir. Protein veri tabanları, proteinlerle ilgili olan en kapsamlı bilgi kaynağıdır. Özel bir organizmanın, protein veya protein grupları yada özel ailelerle ilgili bilgi depolayan veri toplayıcılarının uzmanlaşması ve bütün türlerdeki proteinleri kapsayan evrensel veri tabanları arasındaki farkı ayırt etmek için gereklidir. Protein dizi verileri ile ilgili başlıca hizmet sağlayanlar ise; GenBank, EMBL, PIR International (Protein Identification Resource), Swiss-Prot' tur (Tisdall, 2001).

### **Mikrodizim (microarray) Veri Tabanları**

Mikrodizim teknolojisi, genom projeleri ve diğer dizileme çalışmalarında oluşan sorulara cevaplar geliştirilmesi amacıyla ortaya çıkmıştır. Belirli bir anda, belirli koşullarda herhangi bir organizmaya ait belirli bir hücrenin gen anlatımı davranışlarının incelenmesi amaçlanır. Binlerce farklı genin (prob) bağlanarak hareketsiz sıralandığı küçük ve katı yapıda (cam, silikon veya naylon) olan plakalardır. Micro-mikro boyutta, Array-sırayla yerleştirmek veya sıraya dizmek vb. anlamalarına gelmektedir.

Örneğin, normal ve sorunlu (kanseri vs.) hücrelerdeki anlatımların karşılaştırılmasına izin verir. DNA mikro dizim, DNA dizimi, DNA çipleri, gen çipleri gibi farklı isimlerle de anılan bu teknikler farklılıklara rağmen kesin ayrımlar taşımaz (Lesk, 2002).

### **Bibliyografik Veri Tabanları**

Bilimsel literatür özetleri yapan servisler ilk defa 1960'lı yılların başlarında ellerindeki bilgileri "machine readable" yani otomatik makinelerle okunabilir hale getirmiş ve daha sonraları bu şekilde bilimsel kaynakları kolay amaçlı ve kullanılabilir halde sunan araçlar, EBI'den Dr.Dietrech Rebhoiz-Schuhmann tarafından "text mining" olarak adlandırılmış, günümüze kadar gelen biyoinformatiğin en önemli aktivitelerinden biri haline almıştır. En çok kullanılan ve güvenilenler "MEDLINE" ve esasen tıbbi literatür özetleri sunan "PUBMED" dir.

**MEDLINE:** EBI'nin SRS yoluyla erişilebilir.

**PUBMED:** NCBI'nin ENTREZ yoluyla erişilebilir.

**EMBASE:** Yaygın olarak kullanılan yine bir tıbbi literatür servsidir.

**BIOSIS:** Genelde zoolojik kayıtları içeren geniş bir biyolojik alanı kapsar.

**CAB INTERNATIONAL:** Parazit hastalıklar ve ziraat alanındaki bilgileri içerir.

**AGRICOLA:** Ziraat alanındaki verileri kapsar (Lesk, 2002).

### **Biyoinformatiğin Uygulama Alanları**

Günümüzde mikroarray teknolojisi sayesinde hücre içindeki binlerce genin ifade düzeylerini bulmak olasıdır. Hastalıklı ve normal hücrelerdeki genlerin ifade düzeyleri karşılaştırılarak hastalığa neden olan genler grubu biyoinformatik yöntemlerle tespit edilebilir. Mikroarray teknolojileri kullanılarak uygulanacak tedavi yöntemlerine karar verilmesinde ve hastaya verilecek ilaçta dozaj belirlenmesinde de biyoinformatik yöntemler kullanılmaktadır. Biyoinformatiğin diğer bir uygulaması da proteinlerin kimyasal yapılarının bulunmasıdır. Proteinlerin yapısı onların işlevlerini belirler. Protein yapısının bulunması ve işlevini yerine getirmesini sağlayan anahtar faktörlerin belirlenmesi, hangi mutasyonların hangi işlev bozukluğuna nasıl yol açtığını anlamamızı sağlayarak yeni tedavi yöntemlerinin geliştirilmesine yardımcı olur. Biyoinformatiğin başka bir uygulaması da DNA, protein dizi, yapı ve işlev verilerinin bilgiye ulaşımı kolaylaştıracak şekilde düzenlenerek ve tarama prosedürleriyle donanarak veri bankalarında saklanmasıdır. Rasyonel ilaç ve aşı



tasarımında da biyoinformatik yöntemler kullanılmaktadır. Son yıllarda birçok aşı bu yöntemlerle geliştirilmiştir. Biyoinformatik yöntemlerle istenilen hedefe yönlendirilebilen ilaç tasarımlarını gerçekleştirmek mümkündür (Öztürk, 2004).

Modern biyoloji ve tıptaki verilerin değerlendirilebilmesi için biyoinformatik zorunludur. Biyoinformatiğin yeryüzündeki canlılığın evrimi çalışmalarından ilaç tasarımına kadar birçok uygulama alanı vardır. Dizi analizleri; yeni genlerin bulunması, genlerin yapı analizinden fonksiyonlarının tayini ve bir genin yapısındaki değişimin hastalıklarla ilişkisinin araştırılmasına odaklanmıştır. Moleküler modelleme çalışmaları bir proteinin üç boyutlu topolojisinin fonksiyonu ile nasıl bir bağlantısı olduğunu anlamaya yardım etmektedir. Günümüzde biyoinformatik insan genomundaki genlerin sekanslanması ve haritalanmasından elde edilen yeni bilgilerin analizlenmesi ile yoğun olarak uğraşmaktadır. Bu çalışmalardan genetik hastalıkların tedavisi ve önlenmesi ve gen terapisi için yeni buluş ve olasılıklar beklenmektedir (Telefoncu, 2004).

## Zooteknist ve Biyoinformatik

Biyoinformatik zooteknistler için büyük önem arz etmektedir. Özellikle hayvancılık alanında yapılan çalışmaların bir araya getirilmesi ve yerli gen kaynaklarımızın korunması açısından önemi büyüktür. Özellikle zooteknistlere verilen eğitimlerde biyoinformatiğin önemi, gen ve protein veritabanlarının kullanımının eğitiminin yaygınlaştırılması, mevcut gen bankalarının daha etkin hale getirilmesi konularının önemi aktarılmaktadır. Örneğin, Japonya'daki DDJB ve Avrupa'da ki EMBL önemli gen veri bankalarıdır. Bununla birlikte Amerika'da Ulusal Hayvan Genomu Araştırma Programının (The National Animal Genome Research Program) amacı temel hayvan grupları (domuz, hayvan, sığır, koyun ve kümes hayvanları) için veri tabanı programları geliştirmektir. Bunlar, belirtilen hayvanın genlerinin tam düzenlenişini içeren genomik veri bankaları olarak hizmet vermektedir (Steffen, 1996).

Biyoinformatik hayvancılık alanında da önemli bir yere sahiptir. Domuz, sığır ve kümes hayvanları başta olmak üzere birçok hayvan grupları için veri tabanı programları geliştirilmiştir. Bunlar, belirtilen hayvanın genlerinin tam düzenlenmesini içeren genomik veri bankaları olarak hizmet vermektedirler. Veri tabanında saklanacak olan bilgi, hayvanlar arasında karşılaştırmalı çalışmalar yapmak, çiftlik hayvanlarının çeşitli verim özelliklerinin iyileştirilmesinde, yerli gen kaynaklarının korunması ve bunların olumlu özelliklerinin tespit edilmesi, genler ve fonksiyonları arasındaki ilişkiyi kolaylaştırmak ve DNA'daki genlerin pozisyonlarını tanımlamak için temel oluşturmakta ve zooteknistler için toplanan bu bilgiler büyük yarar sağlamaktadır (Çömlekçiöğlu, 2007).

## Sonuç

Son yıllarda biyoinformatik biliminin hızlı bir gelişim göstermesi ve özellikle yurt dışındaki üniversitelerde biyoinformatik bölümlerinin açılması ve ülkemiz üniversitelerinde ise biyoinformatik merkezlerinin açılması bu bilim dalının önemini göstermektedir. Özellikle bu merkezlerde biyoinformatiğe yönelik çalışmalar aktif bir şekilde yürütülmektedir. Biyoinformatiğin ana hedefi, kitle halindeki dizi verilerini özel analiz yöntem ve araçlar tasarlayarak anlamlı küçük bilgi odakları yaratmaktır. Biyolojik dizi dili kullanılarak olabildiğince çok sayıda biyokimyasal işlev, yapısal bilgi ve evrimsel ipuçları bulunarak hastalıkların temeli anlaşılabilir. Bu bağlamda başlıca proteinlerin diziden yapı belirlenmesi gibi, biyoinformatiğin önünde aşılması zor ancak imkânsız olmayan bir dizi hedef vardır. Önümüzdeki 15-20 yıl içerisinde gerçekleşecek olan, biyoinformatik bilimi ile ilgili araştırmalar biyoloji biliminin önünde yer alan bir ışık görevi üstlenecektir. Bu doğrultuda, biyoinformatik'te, veri madenciliği, yapay zekâ, internete dayalı bilgi alışverişi ve progamlama gibi bilgi teknolojileri ile istatistiksel, matematiksel modelleme ve analiz yöntemlerinin kullanımını artmaktadır. Bu bağlamda ülkemizde veri bankalarının oluşturulması, biyoinformatiğin bir bilim dalı olarak daha aktif hale getirilerek tanıtılması gerekmektedir. Bütün bu gelişmelerin doğal bir sonucu olarak disiplinlerarası ortak çalışmaların önemi de biyoinformatik biliminin devreye girmesiyle önem kazanacaktır. Özellikle ülkemizde, biyoinformatik alanında kalifiye elemanlar yetiştirilmesi; gen ve protein veritabanlarının kullanım eğitiminin yaygınlaştırılması, mevcut gen bankalarının daha etkin hale getirilerek hedef türlerin korunması gerekmektedir. Üniversitelerde ve araştırma kuruluşlarındaki materyal verilerinin birleştirilerek ulusal banka haline getirilmesi en önemli hedefler arasında yer almalıdır. Ayrıca, tüm akademik çalışma ve proje sonuçları web üzerinden erişilebilir veritabanları içinde yayınlaması temel işlevlerden birisi olmalıdır. Yurt dışındaki ve özellikle ABD'deki üniversitelerin birçoğu bu kaliteye ulaşmış durumdadırlar.

# Laktik Asit Bakterilerinde argS Geninin Rolünün Belirlenmesi

Adile Tatlıyer, Kalbiye Serdaroğlu

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Kahramanmaraş

## Özet

*Lactococcus lactis*; temel ürünü lactic asit olmakla birlikte, karbonhidrat fermantasyonu yolu ile enerji sağlayan gram-pozitif bir mikroorganizmadır. *Lactococcus lactis* yaşamının büyük bir kısmını asidik koşullarda geçirir. Bu organizma gelişmiş birçok asidik yaşamı sürdürme stratejilerine sahiptir. Bu bakterilerin bazı türleri asidik koşullarda yaşamlarını sürdürmek için arjinin diaminaz yolunu kullanabilirler. Bu sistem arjinini ornitin, amonyak ve karbondioksit'e dönüştürürken tüketilen arjininin her molü için bir mol ATP üretir. Son zamanlarda bu sistemin genetik yapısı üzerinde durulmaya başlanmış, bu alanda birçok araştırma yürütülmüştür. Çalışmamızda argS geninin 530 baz çifti uzunluğundaki promotor bölgesi PCR ile çoğaltılmış, promotor bölgesi düşük promotor aktivitelerini bile belirleyebilecek pAK80 plazmitine aktarıldıktan sonra elde edilen yeni plazmit pAT1986 olarak adlandırılmıştır. pAT1986 plazmit aktivitesi bir başka suşa (IL1403) aktarılarak farklı pH koşullarında aktiviteleri ölçülmüş ve argS geninin düşük pH'ya karşı direnç göstermedeki rolü ortaya konmuştur.

# Ticari Koyun Üretiminde Romanov Irkından Yararlanma İmkanları

Neslihan Katok N. Şeyma Karabaş Ebru Emsen

Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni bölümü, Erzurum

## Özet

Koyuncululuğu, entansif hayvancılığa daha uygun özellik taşıyan sığırcılık, tavukçuluk vs. üretim kolları ile rekabet edebilir duruma getirebilmenin ve üreticisine daha çok gelir sağlamanın en önemli şartı koyun başına kuzu verimini yükseltmektir. Romanov; dünyada Fin, Doğu Friz, Dorset Horn ve Booroola Merinosu gibi doğumdaki kuzu sayısı son derece yüksek birkaç ırktan biridir. Fin ırkı ile birlikte kuzu makinesi olarak tanımlanan Romanov ırkını Fin ve diğer prolific ırklardan üstün kılan özellikleri; kuzularda yaşama gücünün yüksek olması, kuzu büyütme kabiliyetlerinin daha iyi olması, sürü koyuncululuğuna uygun olması, yüksek adaptasyon kabiliyetidir.

Romanov ile ilgili saf ve melez yetiştiriciliği 2004 yılında Atatürk Üniversitesi BAP desteği ile Kanada ve ABD den ithal edilen dondurulmuş embriyo ve spermaların Zootekni Bölümü Koyunculuk Araştırma Merkezinde mevcut yerli ırklara transferi ile başlatılmıştır. Bugün işletmemizde 55 adet saf Romanov ve 340 melezi bulunmaktadır. Türkiye kayıtlı saf Romanov yetiştiriciliğinde Avrupa'da Fransa ve Almanya'dan sonra 3. dünyada ise 5. (Kanada ve A.B.D'den sonra) ülke konumundadır.

Romanov Koç x Yerli Koyun ( İvesi, Morkaraman ve Tuj) dişi melezleri üstün üreme performansına, 7 aylıkken damızlıkta kullanıma çağına, bir batında 2-2,5 kuzu sayısına, mevsim dışı kızgınlık özelliğine sahiptirler. Melez erkek kuzular ise üstün besi performansına, erken yaşta kasaplık çağa ulaşma ( 4 aylıkken 40-45 kg canlı ağırlık) ve daha kaliteli karkas özelliklerine sahiptirler.

**Anahtar Kelimeler:** Romanov, melez, derleme

## Giriş

Koyuncululuğu, entansif hayvancılığa daha uygun özellik taşıyan sığırcılık, tavukçuluk, domuz yetiştiriciliği ve su ürünleri üretimi gibi geniş bir ürün yelpazesine sahip üretim kolları ile rekabet edebilir duruma getirebilmenin, işçi ve yem girdilerini azaltarak üreticisine daha çok gelir sağlamanın en önemli şartı koyun başına kuzu verimini yükseltmektir. Böylece, bir koyundan yılda daha fazla et ve süt elde etmek mümkün olabilmektedir.

Türkiye de mevcut 25.304.000 baş koyun varlığının %97 si ıslah edilmemiş yerli ırklardan oluşmuştur (animaus 2007). Bu ırklarda koyun başına; kuzunun emdiği hariç ortalama 50 kg süt, 20 kg karkas, kuzu başına 14-15 kg karkas ağırlığı özellikleri bakımından Türkiye dünya ülkeleri ile karşılaştırıldığında bu özellikleri Türkiye'den daha yüksek ülke sayısı çok fazla değildir (Emsen 2003, Kaymakçı 2006). Ancak konuya karkas kalitesi açısından bakıldığında durum ülkemizin aleyhinedir. Kaliteli bir karkasta toplam karkas ağırlığı içindeki yenilebilir lezzetli et oranının yüksek, yağ ve kemik oranının düşük olması gerekir. Yerli ırklarımızda ise karkas ağırlığı içinde but gibi değerli parçaların oranı düşük kuyruğun payı oldukça yüksektir (Vanlı vd, 1984).

Yerli koyun ırklarımızın ıslahına yönelik çalışmalar cumhuriyet öncesi ve sonrası dönemde büyük ölçüde merinoslaştırma çalışmalarından ibaret kalmıştır. Türk tekstil sanayinin ihtiyacı olan 15 bin ton civarındaki kaliteli yapağının ülke içinden teminini amaçlayan bu çalışmalar üreticinin beklentilerine cevap verememiştir. Merinos ithalatı dışında yurt dışından getirilen et ve süt tipi ırklarla başlatılan çalışmalar ise ülke

geneline yayılamamıştır.

Doğu Anadolu bölgesinin hakim ırkı olan Morkaramanların verim özelliklerinin ıslahı için ise son 5 yıla kadar Alman Et Yapağı merinosları kullanılmış ve elde edilen melez genotipler üretici adresinde beklenen ilgiyi görememiştir.

Atatürk Üniversitesinde Bilimsel Araştırmalar Projeleri biriminin maddi desteği ile proje çerçevesinde 2004 yılında saf Romanov yetiştiriciliği ve yerli ırklarla melezleme çalışmaları başlatılmıştır.

Saf romanovlar Kanada'dan ithal edilirken dondurulmuş embriyolardan elde edilmiştir. Değişik tarihlerde ABD ve Kanada'dan ithal edilen dondurulmuş spermaların işletmemizde mevcut mor karaman, ivesi ve tuj ırklarına laporoskopik yöntemle suni tohumlama ile çeşitli genotipte melezler elde edilmiştir. Şu anda işletmemizde 60 civarında saf Romanov 400 civarında melezi bulunmaktadır. Cumhuriyet tarihinde ilk defa üniversitemizde başlatılan bu çalışmalarda Romanov ırkının tercih edilmesinin nedenleri aşağıda özetlenmiştir:

Romanov; Dünyada Fin, Doğu Friz, Dorset Horn ve Boroola merinosu gibi doğumdaki kuzu sayısı yüksek birkaç ırktan biridir. Fin ırkı ile birlikte kuzu makinesi olarak tanımlanan Romanov ırkının fin ve diğer prolific ırklardan avantajlı kılan özellikleri; kuzularda yaşama gücünün yüksek, kuzu büyütme kabiliyetlerinin daha iyi, sürü koyuncululuğuna uygun ve adaptasyon kabiliyetlerinin daha yüksek olmasıdır. Erken gelişen bir ırk olan Romanov da ilkine doğum yaşı 10–12 ay, kızgınlık süresi 60 saat, kuzulama aralığı 150–160 gün olup 3 aylık laktasyondaki süt verimi 140–150 kg civarındadır. Maviye çalan şık ve zarif posta sahip olan romanav ırkı mevsim dışı kızgınlık göstermekte dolayısıyla yılda 2 doğum yapabilmektedir. İyi bakım ve besleme uygulanan işletmelerde doğuran 100 koyundan 350 civarında kuzu alınabilmektedir (Sönmez ve Kaymakçı 1987, Özcan 1989, Ertuğrul ve Cengiz, 1993, Emsen 2008).

## Araştırma sonuçları ve Tartışma

Atatürk üniversitesi ziraat fakültesi zootekni bölümünde başlatılan saf Romanov yetiştiriciliği ve melezleme çalışmalarında alınan sonuçlar aşağıda özetlenmiştir:

**Döl Verimi:** Kuzu verimi; saf Romanovlarda % 235 (doğuran 100 koyundan 235 kuzu elde edilmiştir), Romanov x İvesi melezlerinde %194, Romanov x Morkaraman melezlerinde %223 ve Romanov x Tuj melezlerinde ise %166 olarak tespit edilmiştir. Bu değerler Emsen ve Dayıoğlu'nun (1988) çeşitli saf ve melezler için bildirdikleri değerlerden üstün bulunmuştur.

**Yaşama Gücü:** Doğum süttten kesim dönemdeki saf Romanovlarda ve melezlerindeki yaşama gücü değerleri Tablo 1'de verilmiştir. Tablo incelendiğinde; embriyo transferi ile elde edilen kuzularda yaşama gücü %100 bulunmuş, bu özellik çoklu doğumlarda ve melezlerde farklılık göstermiştir.

Tablo 1. Saf Romanov ve Melezlerinde Doğum ve Sütten Kesim Ağırlığı, Yaşama Gücü Özellikleri

Romanov/İvesi			
	D.Ağırlığı	S.K.ağırlığı	Yaşama Gücü
Genel	3,63	18,92	
Tekiz	4,32	21,78	%100
İkiz	3,22	17,31	%97
Üçüz	2,63	14,66	%100
Dişi	3,75	18,5	%100
Erkek	3,6	19,21	%97
Romanov/Tuj			
	D.Ağırlığı	S.K.ağırlığı	Yaşama Gücü
Genel	3.83	20.11	%100
Tekiz	4.32	22.9	%100
İkiz	3.4	18.5	%100
Üçüz	3.15	15.62	%100
Dişi	3.78	19.86	%100
Erkek	3.89	20.38	%100
Embriyo Transferi / Romanov			
	D.Ağırlığı	S.K.ağırlığı	Yaşama Gücü
Genel	3.84	22.2	%100
Tekiz	3.84	22.64	%100
İkiz	3.75	21.83	%100
Dişi	3.75	20.52	%100
Erkek	4	25	%100

	Kuzulama Verimi
Ro	%235
Ro/İ	%194
Ro/K	%223
Ro/T	%166

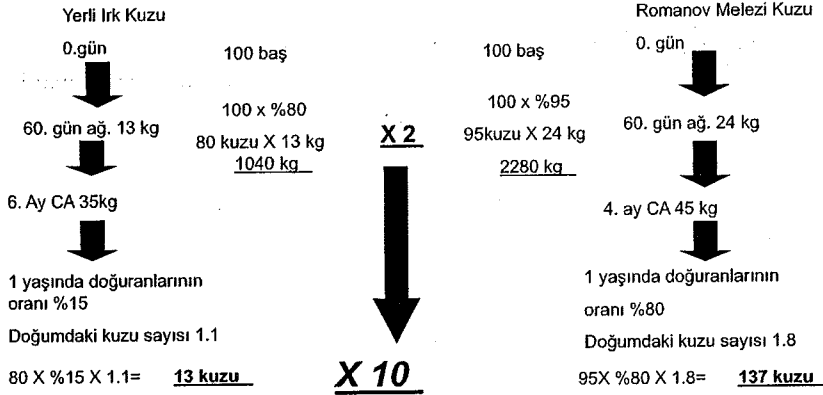
**Doğum ve Sütten Kesim Ağırlığı:** Doğum ve sütten kesim ağırlığı bakımından genotipler ve doğum şekli bakımından (tekiz, ikiz, üçüz) kuzular arasında önemli farklılıklar gözlenmiştir.

**Besi Karkas Özellikleri:** Melez kuzularda besi performansı (günlük canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma) yerli ve kültür ırkı birçok ırktan daha iyi bulunmuştur (Vanlı vd. 1984). Nitekim günlük ağırlık artışı 300–450 gr, 1 kg canlı ağırlık artışı için gerekli yem 3.5 kg civarında tespit edilmiştir. Karkas analizlerinde; saf romanov ırkının sahip olduğu çift kaslılık geni melezlerde yenilebilir, lezzetli et oranının artmasına sebep olmuştur. %50 lerin üzerinde karkas randımanı, az yağlı ve çok düşük düzeydeki koyun eti kokusu (Mutton Flavor) ile melezler diğer yerli ırklarımızdan üstün bulunmuştur (Vanlı vd.1984). Melez kuzuların 4. ayda 40–45 kg ile kasaplık çağa ulaşmaları, karlı kuzu eti üretiminde büyük önem taşımamaktadır.

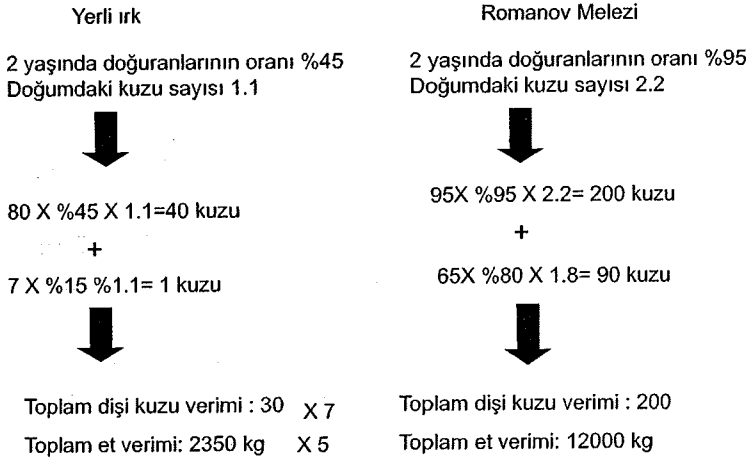
Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümünde 2004 yılında başlatılan ve halen devam etmekte olan saf Romanov yetiştiriciliği ve melezleme sonucunda elde edilen değişik genotiplerin çeşitli verim özellikleri incelendiğinde; saf romanovların işletme koşullarına uyum sağladığı melezlerin ise yaşama gücü, ilkin doğum yaşı, döl verimi, besi performansı, karkas verim ve kalitesi bakımından yerli ırklardan daha üstün olduğu görülmüştür. Nitekim yerli ırk ile Romanov melezi kuzular canlı ağırlık ve buna bağlı olarak et verimi bakımından karşılaştırıldığında 1.yılsonunda yerli kuzu sayısının 10 katı kadar melez kuzu, 2.yılsonunda yerli kuzu sayısının 7 katı kadar melez kuzu ve 10 katı kadar canlı ağırlık veya et verimi gerçekleştirilmiştir (Tablo 2).

Tablo 2. 1. ve 2. yıl Sonu İtibariyle Kuzu Sayısı ve Canlı Ağırlık Bakımından Yerli Irk ve Romanov Melezlerinin Karşılaştırılması.

## 1.YIL DE ĞERLEND İRME



## 2. YIL DE ĞERLENDİRME



### İşletme Dışında Başlatılan Melezleme Çalışmaları:

Romanov melezlerinin farklı işletme ve bđlge koşullarındaki performanslarını belirlemek amacıyla proje çerçevesinde Erzurum ili köylerinde, Erzincan ve İstanbul 'da melezleme çalışmaları başlatılmıştır. 2006 ve 2007 yıllarında Erzurum ili köylerinde toplam 1500 baş, 2006 yılında İstanbul TREK koyun çiftliğinde ilk etapta 600 civarında koyun laparoskopik yöntem ile tohumlanmış, %65-70 gebelik sağlanmıştış. Tüm doğumlar gerçekteştikten sonra kuzularda yaşama gücü, büyüme ve gelişme özellikleri, karkas özellikleri tespit edilecektir. Morkaraman, İvesi ve Tuj ırkları dışında Akkaraman, Kangal ve Kıvırcık melezi dişilerle yapılan melezleme çalışmaları sonucu elde edilecek tiplerin çeşitli verim özellikleri bakımından yerli ırklarımızdan çok daha üstün olacağı tahmin edilmektedir.

Gerek Erzurum'da gerek Erzincan ve İstanbul da yapılan Romanov x yerli ırk melezlemesi sonucu elde edilen genotiplerin çeşitli verim özellikleri incelendiğinde yerli ırklarımızın ışlahında yeni bir gen kaynağı olarak Romanov ırkının seçim ve tercihinin isabetli olduğu görölmektedir.

### Diğer Ülkelerde Romanov ile Yapılan Melezleme Çalışmaları:

Romanov ırkının sahip olduğu üstün özelliklerden yararlanmayı amaçlayan 50 'ye yakın ülkede son 30

yılda önemli araştırmalar yapılmış, çeşitli ülkelerde yerli ırklarla yapılan melezlemeler sonucunda değişik isimlerle (I.N.R.A 4001 koyunu, Goatland koyunu vs.) anılan ve verim performansları yüksek aşağıda verilen tip veya genotipler elde edilmiştir:

**FRANSA;** Romanov x Berrichon de Cher melezi F4'lerin kendi aralarında çiftleştirilmesi ile elde edilen I.N.R.A. 401 koyunu; %200 kuzu verimi, mevsim dışı kuzgunluk özelliği, yüksek süt verimi, üstün analık kabiliyeti özelliklerine sahip olmuştur (Ricordeau, 1982).

**İSVEÇ;** Goatland koyunu elde edilmiştir.

**İSPANYA;** %50 Rasa Aragonesa %50 romanov melezlerinde kuzu verimi 1.4'ten 1.7'ye yükselmiştir (Fahmy, 1996).

**İTALYA;** Altamura ile Romanov'un melezlenmesi sonucu toplam kuzu veriminde % 38 artış sağlanmıştır (Vicenti et al. 1993).

**POLONYA;** %75 Polish merino, %25 romanov melezlemesi ile kuzu verimi 1.1 den 2.2 ye yükselmiştir (Borys and Osikowski, 1996).

**ABD;** Romanov koyununun adaptasyon kabiliyeti ve paraziter hastalıklara dayanıklılığı, yüksek döl veriminden yararlanarak yeni ırklar oluşturmak üzere;

Rambouillet

Dorset

Dorper

Katahdin İle melezleme yapılmış ve başarılı sonuçlar alınmıştır (Lupton ve ark. 2004).

**PORTEKİZ;** Merino Branco koyunlarının Romanov ile melezlenmesinde doğumda kuzu sayısı 1.24'den 1.72'ye çıkmıştır (ve ark., 1989).

**KANADA;** Kanada Romanov ile melezleme çalışmaları yapan ülkelerden biridir. 1981 yılında 4 koç, 14 koyun Fransa'dan ithal edilmiş ve 1986 yılında U.S. Meat Animal Research Center (MARC) de sürü kurulmuştur.

1992 yılında ABD dahil 16 farklı eyaletten çok sayıda yetiştiricinin üye olduğu Romanov Yetiştiriciler Birliği kurulmuştur. Saf Romanov yetiştiriciliği ile elde edilen sonuçlar Rusya, Fransa ve Avrupada ki sonuçlara benzer bulunmuştur.

Merkezde Romanov, Finn koyunu, Dorset, Texel, ve Montadale ırkları; kuzu yaşama gücü, büyüme, karkas özellikleri, dişilerde üreme performansları bakımından karşılaştırılmış ve Romanov ırkının tüm bu özellikler bakımında üstün olduğu belirlenmiştir (Fahmy, 1989).

**İSRAİL;** İvesi koyunlarında kuzu verimini % 200'e çıkarmak üzere Romanov ile melezleme çalışmaları yapılmış ve 1 kg etin Romanov x İvesi melezlerinde daha ucuza mal edildiği belirlenmiştir (Gootwine et al., 1989).

**MISIR;** Yerli ırk koyunların ışlahında Tarım Bakanlığı bünyesinde Romanov ve Finn koyunundan faydalanılmaktadır (Almahdy et al. 2000).

**ÜRDÜN;** İvesinin Romanov ve Charollais ile yapılan melezlenmesinde ilkine gebe kalma yaşı, kuzu sayısı ve büyüme özellikleri bakımından daha üstün yeni genotipler elde edilmiştir (Momani Shaker, 2002).

**GÜNEY AFRİKA;** 1963 yılında ilk Romanov ithalatını müteakip Dorper ırkı ile farklı kan dereceli melezler elde edilmiştir. Romanovun artan kan derecesi ile üreme performansında artış gözlenirken ergin canlı ağırlık artışında düşüş gözlenmiştir. En uygun genotipin %50 kan dereceli melezler olduğu bildirilmiştir (Greeff et al. 1994).

Ayrıca, Almanya, Hollanda, Macaristan, Belçika, Slovakya, Çek Cumhuriyeti, Litvanya,

Yunanistan, Meksika ve Yeni Zelanda' da Romanov ile melezlemeler yapılmış başarılı sonuçlar elde edilmiştir.

# Koçlarda Sperma Toplama Yöntemleri ve Spermanın Muayenesi

Muhammet Kaptan Mehmet Kuran

Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Tokat

## Özet

Bu derlemede hayvancılıkta yaygın olarak kullanılan bir biyoteknoloji olan suni tohumlama üzerinde durulmuştur. Suni tohumlamada kullanılacak spermanın toplama yöntemleri, toplanan spermaların mikroskop ve mikrobiyolojik muayenesi de detaylı bir şekilde anlatılmıştır. Ayrıca spermanın mikroskopik muayenesi sırasında, spermanın motilitesinin, ölü-canlı sperma oranının ve anormal sperma oranının nasıl tespit edildiği de anlatılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Koç, sperma, sperma toplama metotları, mikroskopik muayene, suni tohumlama

## Giriş

Suni tohumlama, günümüzde sığırcılıkta oldukça başarılı ve yaygın bir şekilde uygulanmasına rağmen, küçükbaş hayvanlarda henüz aynı gelişmeyi gösterememiştir. Bunun en önemli nedenleri; uygulama maliyetinin ekonomik getirisine göre çok yüksek olması, sperma işleme ile uzun süre saklamada ciddi sorunlar, yapılan çalışmalarda dondurulmuş sperma ile düşük başarı yüzdesi ve tohumlama tekniklerinin sığırcılıkta olduğu gibi geliştirilmemiş olması ve dişi üreme organlarının anatomik olarak sığırdan farklı olmasıdır.

Türkiye'de suni tohumlama çalışmaları çeşitli bölgelerde 1948 yılından bu yana ve teknik olarak taze sperma ile yapılmaktadır (Sevinç, 1972). Taze sperma ile suni tohumlamada, spermatozoid sayısı ile kuzulama oranı arasında pozitif bir korelasyon vardır. Bu nedenle, taze sperma ile suni tohumlamada başarı, tohumlamada kullanılan spermanın büyük ölçüde nicelik ve niteliğine bağlıdır. Bu durum ise tohumlamada kullanılacak spermanın değerlendirilmesini gerektirmektedir (Emsen ve ark., 2004).

## Sperma Toplama Metodları

### Doğal Aşımdan Sonra Vajinadan Sperma Alma

Bu yöntemin başlıca sakıncası spermanın vajinadaki salgı ve bakterilerle bulaşmasıdır. Bu yöntem uygulanırken, vajinanın kuru ve mukus salgısının olmaması arzu edildiğinden kızgınlık döneminde olmayan koyun kullanılır. Her aşımdan sonra sperma, idrarla karışmasına fırsat verilmeden vajinadan lastik puver, kaşık, pipet v.b. aletlerle alınır (Özkoca, 1984).

### Suni Vajen İle Sperma Toplama

Suni vajen kullanımı, doğal ejakülasyon için en iyi yöntemdir. Bu yöntemle koçun sperma kalitesi, gücü (spermin vajinaya geçişi) ve libido (seksüel arzu) özellikleri değerlendirilebilmektedir.

Suni vajina, dışının vajinal girişi sitimüle edilerek dizayn edilmiştir. Bu dizayn, başlıca spermanın dondurulma işlemi için kullanılmaktadır (Emsen ve ark., 2004). Suni vajen, ejakülasyon için uygun sıcaklık, basınç ve kayganlık sağlamakta olup, sert kauçuktan yapılmış bir silindir, bu silindirin içini kaplayan suni vajen iç lastiği, ve sperma toplama işlemi için kalibre edilmiş bir tüpe bağlantılı şekildedir (Alaçam, 1994). Alet, dış yüzey koruyucu kaplama ve iç yüzey latex plaka olmak üzere iki esas tabakadan oluşmaktadır. Bu iki tabaka arasında (42- 46 °C) ise doldurulmak üzere bir açıklık bulunmaktadır (Emsen ve ark., 2004).



## **Elektroejekülasyon Yöntemiyle Sperma Toplama**

Aşım yapma yeteneğini kaybetmiş, sakat, libidosu (seksüel arzu) zayıf ancak genetik yönden değerli koçlardan sperma almak için bu yöntem kullanılır. Bu yöntemin özelliği, bel ve sağrı kesiminden kök alan ve genital organları besleyen sinirlerin uyarılması sonucu, ereksiyon ve ejakülasyonun sağlanmasıdır. 4-8 saniye 0-8 volt arasında giderek artırılan elektrik verilerek bu yöntem uygulanır.

Sperması alınacak koçun çok iyi tespit edilmesi, iyi bir elektrik akımı etkisi elde etmek içinde rektumun iyice temizlenmesi gerekmektedir. Koç iyi tespit edilmediği zaman çeşitli kırıklar ve felce varan kötü sonuçlar doğurmaktadır (Alaçam, 1994).

## **Prezervatif Kullanarak Sperma Toplama**

Prezervatif kullanımı koçun eşeysel davranışlarının tam olarak izlenmesine ve bu özellikler için objektif bir değerlendirmeye olanak sağlamaktadır. Ancak, hava sıcaklığı, ejakülasyon zamanının tam olarak tespit edilememesi, ejakülasyon sonrası değerlendirmeye kadar geçen sürede soğuk şokuna beklenenden daha fazla maruz kalınması nedeniyle, sperma değerlendirmede pek tatmin edici bir sonuç vermemektedir (Emsen ve ark., 2004).

## **Sperma Alma Zamanı ve Aralıkları**

Sperma, sabah erken saatlerde ve kimi durumlarda da öğleden sonra geç saatlerde alınır. Sperma alma zamanının saptanmasında, özellikle havanın sıcak olduğu mevsimlerde, erkekleri fazla sıcaklığın gevşetici etkisinden korumanın yanında, alınan spermanın işlenmesi için gereken zamanı kazanma amacıyla göz önünde bulundurulmalıdır.

Sperma alma aralıkları hayvan türüne göre değişir. Koçlarda, koyunların ortalama 2-3 ay süren çiftleştirme mevsimi boyunca her gün sperma alınabilir. Sık sperma alma koçların spermalarında döl verimi bakımından bir sakınca oluşturmaz, ancak sperma miktarı düşer.

## **Sperma Muayenesi ve Değerlendirilmesi**

Erkek hayvanların dölleme yeteneklerini (potentia generandi) ortaya koyan iki önemli kriter olan spermatolojik özelliklerin belirlenmesi (in vitro) ve dölleme güçlerinin (in vivo) araştırılmasıyla tam olarak yapılabilir.

Ejekülatlarda spermatolojik özelliklerin belirlenmesi (spermiogram) işlemi, muayene ve bulguların güvenilir olması için 4-5 gün ara ile en az 2-3 kez tekrarlanmalıdır. Muayene yapılırken koçun ırkı, yaşı ve özellikle çevre koşulları dikkate alınarak değerlendirme yapılmalıdır.

Sperma muayenesinde canlı ve aktif hareketli hücrelerle çalışıldığı unutulmamalı, spermatozoonlara zarar verecek hareketlerden ve malzeme kullanımından kaçınılmalıdır (Alaçam, 1994).

Sperma değerlendirilmesinde amaç, bir ejakülasyonda mevcut normal spermatozoid sayısının gebelik oluşması için dölleme kabiliyetinde olup olmadığının anlaşılacak koçun fertilitesi hakkında bilgi sahibi olmaktır. Toplanan ejakülatlar, olumsuz çevre koşullarından korunarak en kısa zamanda hacim, yoğunluk, canlılık (motilite) ve renk gibi sperma özellikleri bakımından gözle ve mikroskop altında incelenerek spermatozoid hareket puanına göre değerlendirilmelidir (Emsen ve ark., 2004).

Koçlarda normal ejakülasyon karakterleri:

1. Hareketlilik
2. Renk: Krem ve koyu renk
3. Miktar: 0.8- 1.2 ml
4. Konsantrasyon:  $2-3 \times 10^9$ /ml
5. Canlılık (Motilite): % 90
6. Normal Hücre: % 95

## Spermanın Mikroskopik Muayenesi

Ejekülatın mikroskopik muayenesi tercihen phase contrast ve ısıtma tablalı mikroskopla yapılır. Muayene sırasında spermanın temas edeceği lam, lamel, pipet v.b. gibi tüm malzemeler temiz, steril ve vücut ısısında olmalıdır (+37°C).

### Kitle Hareketi

Kitle hareketi, spermada bulunan ileri yönlü, güçlü harekete sahip spermatozoonların yoğunluğuna bağlı olarak oluşur. Bir ejekülatta ileri yönde ve hızlı hareket eden spermatozoa sayısı çok fazla ise, kitle hareketi koyu hatlar halinde kaynama veya dalgalanma şeklinde görülür. Spermatozoa hareketleri yavaş veya az sayıda ileri yönlü ise kitle hareketi, ya çok yavaş dalgalanma veya kaynama şeklinde yada hiç görülmez.

### Spermatozoa Motilitesi

Bir yönde ve güçlü hareket eden spermatozoonların hareketsiz veya diğer hareket biçimi gösterenlere oranıdır. Bir yönde ve güçlü hareket niteliği gösteren tek hücreye ise, motil spermatozoon denir. Motil spermatozoonların spermadaki sayıları, toplam spermatozoa içindeki yüzde oranlarıyla hesaplanabilir.

Yalnızca motil spermatozoonların dölleme (fertilizasyon) güçleri olduğu kabul edildiğinden, yapılacak muayenelerde motilite saptanması önemli yer tutar, motilite oranının belirlenmesiyle, hem koçun dölleme gücü büyük ölçüde belirlenir hem de ejekülatın değişik amaçlarla kullanılması ve değerlendirilmesi olanağı sağlanır. (Alaçam, 1994).

### Spermatozoa Yoğunluğu

Birim hacim spermada bulunan spermatozoa sayısı olarak tanımlanabilir. Spermanın 1 mm<sup>3</sup> veya cm<sup>3</sup> ünde bulunan toplam spermatozoa sayısının bilinmesiyle ancak, motil spermatozoon oranı veya diğer spermatolojik özellikler sayısal olarak ifade edilebilir. Özellikle spermanın kullanılmasında ve değerlendirilmesinde ejekülat miktarı ve motilitesi yanında çok önemli bir spermatolojik özelliği oluşturur.

Spermatozoa yoğunluğu çok değişik yöntemlerle belirlenebilsede, uygulamada genellikle üç temel yöntem kullanılır.

1. Hemositometrik Yöntem: Spermada bulunan eşey hücrelerinin sayısal miktarı belirli oranlarda sulandırılması, eritrosit sayımında kullanılan pipetlere yapılır. Pipete, 0.5 veya 1.0 çizgisine kadar spermanın homojen karışımından, pipetin dış temizliği yapıldıktan sonra da 101 çizgisine kadar Hayem solüsyonundan çekilir. Böylece sperma 1/200 veya 1/100 oranlarında sulandırılmış olur. Daha sonra, pipetin uçları iki parmakla kapatılır ve yatay konumda tutularak yeterince çalkalama hareketi yapılır. Sulandırılmış sperma kullanılmadan önce, ilk iki damla atılır. Spermanın sulandırılması belirli hacimlerde Hayem solüsyonu içeren (5ml veya 10 ml) deney tüplerine istenilen oranda karışım sağlayacak miktarda sperma katılmasıyla da yapılabilir.

Spermatozoa sayımında çeşitli sayım lamaları kullanılabilir. Ancak, daha çok kullanılanı "Thoma" sayım lamıdır. Thoma lamında biri üstte, diğeri altta olmak üzere iki sayım sahası vardır. Her sayım sahasında 16 büyük kare, her büyük karede ise 16 küçük kare bulunur.

Spermatozoa yoğunluğunun hesaplanması;

Sayılan hücre

$$\text{Yoğunluk (mm}^3\text{)} = \frac{\text{Sayılan hücre}}{\text{Sayılan büyük kare} \times \text{Büyük kare hacmi} \times \text{Sulandırma oranı}}$$

2. Fotolemetrik Yöntem: Bu yönteme foto elektro-kalorometrik yada nefalometrik adı da verilir. Oldukça yaygın kullanım sahası vardır. Pratik oluşu ve kısa sürede sonuç vermesi yönüyle tercih edilir.

Yöntemin temeli, özel sulandırıcılarla (%3'lük sodyum sitrat olabilir) sulandırılan spermaların ışığı

geçirme oranına dayanır. Bu yaklaşımdan yararlanılarak sperma solüsyonlarının ışığı en az veya çok geçirmelerine göre spermatozoa yoğunluğu saptanır.

3. Elektronik Savaş Yöntemi: Spermatozoa yoğunluğu son zamanlarda geliştirilen elektronik aletlerle de belirlenebilmektedir. Bu yöntemde kullanılan alet (coulter counter), elektrolit bir sıvı içinde bulundurulmuş iki elektrod arasındaki elektrik akımının ortamda bulunan partiküllerin sayısı ve büyüklüklerine göre değişmesi esasına göre çalışır (Alaçam, 1994).

### **Anormal Spermatozoa Oranı**

Spermada bulunan spermatozoonların morfolojik muayenesi, anormal formlu hücrelerin biçim ve oranlarının saptanması amacıyla yapılır. Anormal yapı spermatozoonların fertilizasyon güçlerinin olmaması ve kimi kalıtsal bozuklukları taşıması bakımından, spermatozoanın morfolojik muayenesi çok önemlidir.

Yapılan çalışmalarda, toplam %20 ve başa bağlı olarak da %5 oranının üzerindeki anormal spermatozoa sayısının infertiliteye neden olduğu bildirilmiştir (Alaçam, 1994).

### **Ölü-Canlı Spermatozoon Oranı**

Spermada yer alan ölü ve canlı spermatozoa oranını saptamak amacıyla araştırılır. Boyama testleriyle ölü spermatozoonların boyayı alma, canlı olanların ise boyayı almama özelliğine dayandırılarak yapılır. Boyama işleminde genellikle eosin kullanılmakla beraber, eosin-nigrosin, opalblau ve fastgreen gibi boyalardan da yararlanılabilir.

Boyanan ve fiske edilen hücrelerin sayımı preparat ortasına yakın bir yerden başlanarak, sıradan toplam 400 spermatozoa sayılarak yapılır. Bu sayı içinde, boyayı almış hücrelerin yüzde oranı, spermada bulunan ölü spermatozoonları gösterir.

Spermada genellikle %25'in üzerinde ölü spermatozoa bulunması istenmeyen bir özelliktir (Alaçam, 1994).

### **Spermanın Fiziksel Ve Kimyasal Özelliklerinin Muayenesi**

Spermanın fiziksel ve kimyasal özelliklerinin muayenesi kapsamında spermanın pH değeri, metabolik aktivitesi ve dayanıklılığı (direnci) incelenmektedir.

#### **pH Değeri**

Spermanın pH değeri, taze spermada ve sulandırma işlemi sonrasında indikatör kağıtları veya pH ölçüm aletleriyle saptanır. pH ölçümü sırasında kullanılan ölçüm tekniğine kesinlikle uyulmalıdır.

Spermada saptanan pH değeri değişimleri, spermaya dışarıdan herhangi bir maddenin karıştığını veya eklenti bezlerinin yangısı sonucu oluşturduğunu düşündürmelidir (Alaçam, 1994).

### **Metilen Mavisi Redüksiyon Testi**

Spermada bulunan spermatozoonların aktivitelerini, buldukları ortamdan kullandıkları oksijen miktarına göre değerlendirmek amacıyla yapılır. Bunun sperma numuneleri anaerobik bir ortamda bulundurulur ve aktiviteye bağlı olarak ortamda oluşan hidrojen miktarı değerlendirilir (Alaçam, 1994).

### **Fruktoz ve Fruktolizis Testi**

Sperma plazmasında bulunan fruktoz, koçlarda *glandula vesicula seminalis*, *ampulla* ve diğer eklenti bezlerinden de salgılanarak ejakülasyon sırasında spermaya karışır. Testiste üretilen testosteronun etkisiyle eklenti bezlerinden salınımı ve sürekliliği yönlendirilir. Bu nedenle nativ spermada bulunması ve miktarı androjenlerle ilişkilidir. Fruktoz spermatozoonun enerji gereksinimini karşılar. Özellikle hareket enerjisi olarak tüketilmesi ve anaerob madde değişiminde kullanılması spermada bulunan spermatozoonların motiliteleriyle orantılı olarak gerçekleşmektedir.

Fruktolizis testi sperma plazmasında fruktozun spermatozoonlar tarafından kullanılmasının saptanması esasına dayanır. Motil spermatozoonlar fruktozla temas ettiklerinde, fruktoz hücre içine girer ve burada bulunan enzimlerin etkisiyle parçalanır. Böylece fruktolizis olayı gerçekleşir ve laktik asit birikimine yol açılır. Fruktolizis olayı spermada aerobik ve daha çok da anaerobik metabolizma sonucu görülür. O nedenle, fruktolizis testi yapılarak bir spermada bulunan spermatozoonların aktivitesi (motilitesi) hakkında bilgi edinilebilir. Fruktolizis testi uygulamalarında genellikle, fruktolizis indeksi kullanılır.

Fruktolizis indeksi:  $10^9$  spermatozoanın  $+37^\circ\text{C}$ ' de 1 saatte tükettiği fruktoz miktarıdır (Alaçam, 1994).

### Dayanıklılık Testi

a. Tuzlu Su Testi: Bu testte %1'lik tuzlu su ortamında tutulan spermatozoonların aktivitelerini koruma süreleri araştırılır.

b. Termorezistens Testi: Bu deneyde, değişik ısı ortamlarında belirli süre tutulan spermalarda spermatozoa motilitesi yada hareket biçimleri değerlendirilir.

c. Soğuk Şok Testi: Gerek nativ gerekse dondurulmuş spermaların değerlendirilmesinde kullanılan testte spermanın soğuk ortamdaki etkilenişi araştırılır. (Alaçam, 1994).

### Spermanın Mikrobiyolojik Muayenesi

Spermanın mikrobiyolojik muayenesi ejakülatın in vivo veya in vitro olarak karışabilen mikropların araştırılması amacıyla yapılır. Spermanın mikrobiyolojik muayenesi genellikle tüm mikroorganizmaları kapsayacak biçimde olmalıdır. Ancak, şüpheli ve özel durumlarda muayeneler istenen etkenlerin saptanmasına yönelik yapılabilir.

Muayene edilecek sperma numunesi özel önlemler altında alınmalıdır. Bu amaçla tercihen suni vajenle koçtan sperma alınır. Sperma alma öncesi dışardan kontaminasyonu önlemek amacıyla birtakım önlemlerin alınması gerekir.

Hijyenik koşullarda elde edilen spermalarda bile hemen her zaman apathogen mikroorganizmalar bulunabilir (Alaçam, 1994).

### Spermada Rastlanan Çeşitli Anormallikler

- Dolaşık kuyruk: Bu anormallik olabileceği gibi spermatozoid ile uğraşırken soğuk şokundan dolayı da oluşabilir. Spermatozoid dairesel hareketler yapar.
- Çengel kuyruk: Kuyruk kendi üzerinde geriye doğru kıvrılmıştır. Hareket genellikle arkaya doğrudur.
- Eğik kuyruk: Kuyruk 90 derece yana eğiktir.
- Olgunlaşmamış spermatozoid: Spermatozoid hala kuyruğuna yapışık olan bir stoplazmik damla taşır. Bu, erkeğin aşırı şekilde aşımında kullanıldığına işaret eder (Emsen ve ark., 2004).
- Büyük başlılık, küçük başlılık, çift başlılık ve başsızlık
- Kırık kuyruk, kısa kuyruk, çift kuyrukçülük ve kuyruksuzluk  
(Emsen ve ark., 2004).

### Sonuç

Ülkemizde küçükbaş hayvan varlığı yaklaşık 31.8 milyon civarındadır (Anonymous, 2008). Diğer hayvancılık dallarında olduğu gibi, koyun yetiştiriciliğinde de başarı, düşük üreme hızı tarafından sınırlandırıldığından, üreme özelliklerinin iyileştirilmesine yönelik çözümler ve girişimler yoğunluk kazanmıştır. Yapılan çalışmalarda kullanılan yöntemleri karşılaştıracak olursak;

Suni vagina ile toplanan sperma miktar olarak diğerlerinden fazladır. Elektroejakülatör ile toplanan sperma diğerlerine göre yetersiz olup yoğunluk çok azdır ve farklı ejakülatlarda spermatozoid yoğunluğu birbirinden çok farklıdır. Prezervatif kullanmak suretiyle sperma alma işlemi ise, gerek uygulamadaki güçlükler ve gerekse ilk ejakülat alınmasını müteakip ejakülatın yetersiz olması nedeniyle diğer yöntemlere göre daha az tercih edilen bir yöntemdir (Emsen ve ark., 2004)

# Koyun Yetiştiriciliğinde Suni Tohumlama ve Son Teknikler

Müzeyyen Kutluca Mustafa Yaprak

Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Erzurum

## Özet

Dünyadaki en eski biyoteknolojik yöntem olarak bilinen suni tohumlamanın geçmişi 13.yüzyıla kadar dayanmaktadır. Mikroskobun keşfi ile birlikte özellikle spermanın ince yapısı üzerindeki bulguların çoğalması suni tohumlamaya büyük bir hız kazandırmıştır. 20. Yüzyılın başlarında suni vajinanın geliştirilmesi ve 1931 yılında Moskova da merkezi Suni Tohumlama Enstitü'sünün kurulmasıyla birlikte koyunlarda suni tohumlama büyük bir uygulama alanı bulmuş, 1932 yılında tohumlanan koyun sayısı hemen hemen yarım milyona ulaşmıştır. Son yıllarda koyunlarda gerek taze, gerekse dondurulmuş sperma ile uygulanan suni tohumlama çalışmalarında oldukça başarılı sonuçlar alınmaktadır. Suni tohumlama koyunlarda üreme performansını geliştirmek için yararlı bir teknik olduğu gibi yeni genetik ilerlemelerde bir vasıta olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu bağlamda koyun yetiştiriciliğinin önemli bir paya sahip olduğu bazı ülkelerde suni tohumlama, ıslah organizasyonlarının ayrılmaz bir parçası olarak geniş uygulama alanı bulmaktadır. Pek çok ülkede koyun yetiştiriciliği endüstrisinde suni tohumlamanın hızla artmasına bağlı olarak son yıllarda pek çok yöntem geliştirilmiştir. Bu yöntemlerin en basit ve en yaygın kullanılanı Vajinal Suni Tohumlama (VAI) iken; Laparoskopik Suni Tohumlama (LAI), laparoskopi ile intrauterin tohumlamanın geliştirilmesi sonucunda göze çarpan büyük bir ilerleme olmuştur.

Bu derlemede, koyun yetiştiriciliğinde geçmişten günümüze kullanılan suni tohumlama yöntemleri irdelenerek, literatürler ışığı altında avantaj ve dezavantajları ile ortaya konulmaya çalışılacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Suni tohumlama, LAI, VAI, Biyoteknolojik yöntem,

## Giriş

Dünyadaki en eski biyoteknolojik yöntem olarak bilinen suni tohumlamanın geçmişi 1322 yılında Arap aşiretleri arasındaki rekabete kadar dayanmaktadır. Rakip aşiretin çok değerli aygırından yavru almak isteyen diğer aşiret reisinin bir adamı, gizlice aygırın tavlama girerek bu aygır ile çiftleşen bir kısırağın vajinasına yerleştirdiği pamuk ile semeni almış ve bu semen ile aşiret reisinin kısırağı gebe bırakılarak ilk suni tohumlamanın gerçekleştirildiği bildirilmektedir (Webb, 1992). 1678 yılında Leeuwenhoek ve asistanı ilk kez spermayı tanımlayan kişiler olmuşlardır (Foote, 2002). Spermanın keşfi ile 1780 yılında İtalyan bilgin Spallanzani masaj yoluyla erkek bir köpekten aldığı sperma ile dişi bir köpeği gebe bırakıncaya kadar geçen süreçte bu alanda kayda değer bir gelişme olmadığı göze çarpmaktadır (Gökçen,1998; Foote, 2002; Koşum, 2006). Mikroskobun keşfi ile birlikte spermanın ince yapısı üzerinde yapılan çalışmaların artması ile birlikte suni tohumlamaya büyük bir hız kazandırılmıştır (Gökçen, 1998). Özellikle 20. Yüzyılın başlarında sağlıklı sperma elde etmeyi kolaylaştıran suni vajinanın icadı bu alanda çok önemli bir gelişme olarak sayılabilir. 1912 yılında Rus E. Ivanov Sığır, koyun ve kanatlılarda başarılı suni tohumlama denemelerini ilk uygulayan bilgin olmuştur. 1931 yılında Moskova'da merkezi Yapay Tohumlama Enstitü'sünün kurulmasıyla birlikte koyunlarda suni tohumlama büyük bir hız kazanmış, 1932 yılında tohumlanan koyun sayısı hemen hemen yarım milyonu bulmuştur. 4 yıl sonunda 1936 yılında tohumlama istasyonu sayısı 8000'e ulaşırken, 6,5 milyon koyunda suni tohumlama gerçekleştirilmiştir. 1950 yılından sonra küçükbaş hayvan tohumlama tüm dünyada gelişme göstermeye başlamış, Balkan, Akdeniz ve Okyanusya ülkelerinde önemli ilerlemeler gözlenmiştir. Günümüzde Fransa, İtalya ve İspanya gibi Akdeniz ülkeleri ile Avustralya ve Yeni Zelanda bu konuda en ileri ülke konumundadır (Menger, 1987). Türkiye de ise suni tohumlamanın tarihi 1925 yılına dayanmaktadır. Rus bilim adamı Mihailov'un Karacabey Harası'nda Türk veteriner hekimlerine yöntemin atlarda uygulanışını ve özelliklerini göstermesiyle başlamıştır. Olumlu gelişmeler elde edilmesi ile suni tohumlama koyun ve sığırlarda denenmiş ve başarılı sonuçlar alınmıştır. 1936'da Bursa'da 2 taşınabilir, 8 adet de sabit tohumlama istasyonunun çalışmaları sonucunda 20 bine yakın koyun tohumlanmıştır. Bu sayı, halk elindeki koyunların merinoslaştırılma çalışmaları sırasında 1968 yılında 271 bini geçmiştir. Ancak ülkemizde hayvancılığın geliştirilmesinde zaman zaman başvuru suni tohumlama uygulamalarında bir süreklilik sağlanamamıştır.

Güney Marmara Bölgesi'nde Kıvırcıkların, daha sonra Orta Anadolu Bölgesi'nde Akkaramanların merinoslaştırılma çalışmalarında uygulanan suni tohumlama etkinlikleri, 1990' lı yılların başından itibaren yok denecek düzeye gerilemiştir (Koşum ve ark, 1999).

Ülkemizde mevcut koyunlarımızın et, süt ve yapağı verimlerinin hızla artırılabilmesi ve yetiştiricilerin koyunlardan ekonomik olarak daha fazla gelir sağlayabilmeleri hedefi için devlet tarafından yeni stratejilerin geliştirilip uygulamaya aktarılmasına ve bu çabalara yetiştiricilerin de katılmasına oldukça ihtiyaç vardır. Bu bağlamda et, süt ve yapağı verimleri yüksek, ülkemiz koşullarına uyum sağlayacak kültür ırkı koyunların, yurda getirilmesi ve yerli ırklarımızın ıslahında kullanılmasında bölgesel projeler kapsamında yaygın bir suni tohumlama uygulamasına ihtiyaç vardır (Pekel, 1996).

Suni tohumlama bütün evcil hayvan türlerinde giderek yaygınlaşmaktadır. Hayvansal üretimde suni tohumlama entansifleşme ile yakından ilgilidir ve bu durum hızla artan nüfusla birlikte hayvansal protein açığının günden güne artmasıyla da daha önemli olmaya başlamıştır (Evans ve Maxwell, 1987). Küçükbaş hayvanlarda suni tohumlama organizasyonu için gerekli yatırımın çoğu zaman ekonomik olmaması ve dondurulmuş sperma tekniğinde başarının istenen düzeylerde olmaması ülkemizde suni tohumlamanın yaygınlaşmasını engelleyici öncelikli bir nedendir. Bu açıdan tohumlama başarısını etkileyen faktörler üzerinde sayısız araştırma yapılmakta gerek metodik gerekse teknik koşullar düzeltilerek yüksek gebelik oranı elde edilmeye çalışılmaktadır (Koşum ve Wassmuth, 2000).

### **Suni Tohumlamanın Gerekliliği**

Suni tohumlama, hayvanlarda genetik ilerlemeyi kolaylaştırmak için geliştirilmiş belkide en önemli tekniktir. Yetiştiricilik açısından suni tohumlama değerlendirildiğinde en büyük üstünlüğü hayvan ıslahını hızlandırmasıdır. Bu teknikle damızlık değeri yüksek olan erkeklerden daha yaygın bir şekilde yararlanılmakta ve verim yönünden genetik ilerleme arttırılmaktadır. Yaygın olarak sığırlarda kullanılan suni tohumlama ile hayvanlara doğru genetik değer biçilir ve genetik değerinin ulusal ve uluslar arası hızlı yayılımında hem üretici hemde tüketici için yarar sağlar. Aynı zamanda hayvanların üstün performanslarını belirleyebilmek için karmaşık veri analiz yöntemlerinin kullanımına imkân tanır. Koyunlarda suni tohumlamanın etkili kullanımı da benzer yararlar sağlarken pedigrî kayıtları için kapsamı büyük ölçüde genişletir ve yine ticari üreticilerin tüketici taleplerine olumlu ve etkili cevap vermelerini sağlar (Donovan ve ark.,2001). Diğer yandan aday baba hattı için döl sayısının arttırılması suni tohumlama ile gerçekleştirilmektedir. Aynı zamanda damızlık yaşının da daha erken olmasına yol açarak, birim yıla düşen genetik ilerleme artmaktadır. Bu durum dondurulmuş spermanın devreye girmesi ile ivme kazanmıştır (Koşum, 2006)

Suni tohumlama çiftlik hayvanlarında üreticiler için üstün genetik baba hatlarının kullanılmasına olanak sağlaması yanında, hastalıkların yayılımının kontrol altına almada, çiftleştirme kayıtlarının düzenli olarak tutulmasında ve ekonomiklik açısından avantajlar sağlamaktadır. Genetik açıdan suni tohumlamanın avantajlarına bakılacak olursa bölgedeki erkek damızlıkların dondurulmuş sperması ile bir başka bölgedeki dişilerin tohumlanmasına olanak sağlayarak gen alış verişini hızlandırmaktadır. Doğal çiftleşme yolu ile bulaşan hastalıklar denetim altına alınır ve yayılmaları engellenir. Çevresel ve idari şartlar altında genetik seleksiyonu geliştirerek progeny testinde kolaylıklar sağlar. Büyük gruplar halinde senkronize edilen koyunlarda çiftleştirme için avantajlıdır ve semenin farklı şekillerde kullanılmasına imkân tanır (Koşum, 2006; <http://www.sheepgenetics.org.au>).

### **Suni Tohumlamada Başarıyı Etkileyen Faktörler**

Küçükbaş hayvanlarda, küçük hayvan yapısı ve karmaşık anatomik yapıli serviks nedeniyle uterus içerisine tohumlamanın yapılması sığırlara göre daha zordur. Diğer güçlük çekilen türler ile karşılaştırıldığında koyun en zor tür olurken keçilerde suni tohumlama daha kolaydır. Suni tohumlamanın başarısı ister dondurulmuş semen ister taze semen kullanılsın birçok faktöre bağlıdır. Bunlardan ilki kızgınlık süresince tohumlanacakların sayısı, tohumlama zamanı, tohumlama yöntemi ve yeri (vajina, serviks veya uterus), tohumlama yapılacak semenin miktar ve kalitesi, suni tohumlamada kullanılacak semeni işleme tekniği (taze veya dondurulmuş) ve tohumlanacak hayvanların bakım beslemesi ile ilgili idari şartlara bağlıdır (<http://www.srgenetics.com/client.htm> ). İdari faktörler açısından suni tohumlamanın başarısını etkileyen faktörleri şöyle sıralayabiliriz.

**Mevsim:** Suni tohumlamada mevsim çok büyük bir etkiye sahiptir. Mevsim dışında kızgınlıkların

oluşturulması hormonal olarak sağlanmalıdır. Yinede hayvanlar arasında büyük bir varyasyon olup tamamı bu uygulamaya cevap vermeyebilir. Mevsimin etkilerini azaltıcı en yararlı yöntem ışık kontrol programlarıdır. Bu yöntem keçilerde koyunlara göre daha etkilidir.

**Vücut Kondisyonu (BCS):** Koyunlar özellikle kış mevsiminde tohumlanacaklar ise iyi bir vücut kondisyonuna sahip olmaları gerekir. Yüksek süt verimi yine suni tohumlamayı olumsuz etkilemektedir.

**Rasyon:** Hayvan yemlerini oluşturan yüksek proteinli rasyonlar kandaki progesteron seviyesini azaltarak (gebelik için gerekli hormon) erken embriyonik ölümlere neden olur. Baklagillerce zengin rasyon, özellikle taze sulu otlar estrogen içerikleri nedeniyle sperm ve ovulasyonu etkilerler. Koyunlarda sıkça uygulanan flushing, yalnızca iyi duruma getirilecek hayvanlar üzerinde daha yararlıdır. Öncelikli olarak tahılların kullanıldığı flushing suni tohumlama akabinde bitirilmelidir.

**Stres:** Stres dişilerde ovulasyonu erteler veya engeller. Hayvanlar suni tohumlamanın yapılacağı günlerde kırkım, aşılama vb gibi stres şatlarından uzak tutulmalıdırlar. Yine suni tohumlama sırasındaki her uygulama büyük bir özenle yapılmalıdır.

**PMSG:** PMSG kullanıma kadar buzdolabında muhafaza edilmelidir. Sulandırılan ürün derhal kullanılmalıdır. Kullanılmayan kısım dondurulabilir fakat birkaç ay içinde kullanılmalı ve yeniden dondurulmamalıdır. PMSG kas içi olarak uygulanmalıdır.

**Vajina İçi Süngerler:** Vajina içi süngerler muhafazalı bir şekilde kullanım öncesine kadar saklanmalıdır. Vajinaya sünger yerleştirme esnasında hijyene dikkat edilmeli ve doğru bir şekilde yerleştirilmelidir. Azda olsa vajinal enfeksiyona neden olarak gebeliği engelleyeceğinden kirli süngerleri kullanmaktan kaçınılmalıdır.

**Zamanlama:** Suni tohumlama programı ovulasyon anına yakın çoğunlukta dişilere göre ayarlanmalıdır.

**Kızdırıcı Koç:** Kızdırıcı koç süngerlerin çıkarılmasını müteakip 24.saatte sürüye katılmalıdır. Böylece ovulasyon zamanı dar bir alana sıkıştırılır ve ilk kızgınlığın tespiti kolaylaşır.

**GnRH:** GnRH kızdırıcı koç gibi tohumlama zamanı ile ovulasyon anını aynı zaman dilimine getirmek için uygulanır (<http://www.srgenetics.com/client.htm>).

## Suni Tohumlamanın Güçlük ve Sakıncaları

Suni tohumlamanın sağladığı avantajların yanı sıra kimi güçlükleri ve sakıncaları da vardır. Bu biyoteknolojik çalışma özellikle iyi bir organizasyon, özel aygıtlar ve malzemelerin yanı sıra iyi eğitilmiş bir tohumlayıcı da gerektirmektedir.

Suni tohumlamanın sakıncaları;

- 1-Bulaşıcı üreme hastalıklarını taşıyan hayvanların spermalarının kullanılması durumunda sürüye hastalık kolaylıkla yayılabilir.
- 2- Erkek damızlıkların iyi seçilmemeleri durumunda genetik ilerleme yerine gerileme ortaya çıkabilir.
- 3- Suni tohumlama uygulayacak elemanların gerekli bilgi ve beceri sahibi olmaları zorunludur. Aksi takdirde yetiştiricilerin güveni sarsılabilir (Koşum 2006).
- 4- Suni tohumlama daha fazla işgücü gerektirir ve mutlaka dişilerde kızgınlıkların tespit edilmesi gereklidir (<http://www.agriscience.msu.edu>).

## Koyunlarda Uygulanan Suni Tohumlama Yöntemleri

Suni tohumlama yetiştirici için bir seçkin baba ile günde 500 veya daha fazla koyunun tohumlanmasına olanak sağlar ve bu yetiştirme sürüsünde çok önemli ilerlemeler sağlar (<http://www.allstock.com.au/artificialinsemination.asp>). Yıllardan beri koyunlarda farklı başarı derecelerine sahip pek çok farklı suni tohumlama yöntemleri geliştirilmiştir (Evans,1988; Schoenian, 2005, Erickson,2008). Bununla beraber laproskopik suni tohumlamada laparoskopi ile direk uterusu semenin bırakılması diğer tekniklerle karşılaştırıldığında oluşturduğu yüksek gebelik oranından dolayı koyunlarda suni tohumlama için bir endüstri standardı olmaya başlamıştır (Luther ve ark.,2002).

**Vajinal Suni Tohumlama (VST):** Vajinal suni tohumlama zaman zaman 'kör atış' metodu olarak ta isimlendirilir (Erickson, 2008). Bu tohumlamanın en basit şeklidir ve serviks spermının bırakılması için

herhangi bir girişim olmadan (Middle ve ark., 2000, Donovan ve ark., 2001) taze veya taze soğutulmuş semen basit bir şekilde vajinanın ön kısmına bırakılır (Donovan ve ark., 2001; Erickson, 2008). Yeterli miktardaki sperma ile sperm toplanmasını takip eden 12-16 saat içerisinde tohumlama yapıldığı zaman gebelik oranında iyi sonuçlar (%40 ile %60) elde edilebilir. Dondurulmuş semen vajinaya bırakıldığında kabul edilebilir gebelik oluşturmadığı için çoğu zaman bu yöntemde tercih edilmez. VST aynı günde fazla miktardaki koyunların (10-100) çiftleştirilmesinde koçtan etkin bir şekilde yararlanmak için başarılı bir şekilde kullanılabilir ve böylece bir günde doğal olarak çiftleşen koyunlardan daha fazla sayıda koyun tohumlanmış olur. Kuzulama birkaç gün içinde gerçekleşir ve iş gücü azaltılmış olur (Erickson, 2008).

**Servikal Suni Tohumlama (SST):** Bu yöntem tohumlamanın ucuz ve nispeten kolay şeklidir. Serviks bir ışık kaynağına bağlı spekulum yardımıyla belirlenir. Koyunlardaki serviks kıvrımlı bir yapıdadır ve geçilmesi oldukça zordur. Genellikle semenin bırakıldığı yer yalnızca serviksin ilk boğumudur. Gebelik oranı taze veya soğutulmuş semen ile iyi (%65 ile %75) sayılır fakat eğer dondurulmuş semen kullanılırsa bu oran oldukça düşük (%10 ile %38) olmaktadır (Olesen, 1993). Koyun ve keçilerde serviksin çok kıvrımlı anatomik yapısından dolayı özellikle ilk defa damızlıkta kullanılan genç dişilerde serviksin içine çok fazla girmek mümkün olmadığından fazla zorlanmamalıdır. Kanama ve tahrişten kesinlikle kaçınmak gerekir. Çünkü kan içinde spermatozoitler yollarını kaybederler ve ayrıca iç iltihaplanmalara ve lezyonlara neden olunabilir (Koşum, 2006).

**Transservikal Suni Tohumlama (TST):** Transservikal Suni tohumlama VST'ya bir alternatif olarak 1980 yılında Guelp Üniversitesi ve Ontario Tarım bakanlığı tarafından geliştirilmiştir (<http://www.srgenetics.com/gst-ai.htm>). VST ile karşılaştırıldığında TST dondurulmuş semenin kullanılması için bir alternatif sağlar. TST tekniği aynı zamanda genellikle VST'dan daha az spermatozoa miktarı gerektirir. Maalesef TST tekniği çok daha pahalı ve geleneksel VST yöntemine göre daha çok deneyim gerektirir ve son derece değişken sonuçlar ortaya koyar. Buna ilaveten TST tekniği aynı zamanda hayvanlarda travma konusunda risk taşıyabilir (Middle ve ark., 2000). Bu teknik forseps yardımı ile serviksin tutulmasını ve vajinaya doğru geri çekilmesini sağlayarak tohumlama aletinin servikal kanala yerleştirilmesiye tohumlama gerçekleştirilir. Kaynaklarda gebelik oranı %57 olarak bildirilmiştir (Donovan ve ark., 2001).

**Laparoskopik Suni Tohumlama (LST) :** Laparoskopik suni tohumlama daha çok geleneksel tohumlama tekniklerine bir alternatif olarak geliştirilmiş son tekniktir. VST, SST ve TST ile karşılaştırıldığında çok daha yüksek gebelik oranı sağlamaktadır. LST aynı zamanda her tohumlama için çok daha az miktarda spermatozoa gerektirir (Gourley ve Riese 1990; Middle ve ark., 2000,).

1982 yılında Avustralyalı araştırmacılar koyunlarda suni tohumlama tekniğinde bir devrim yaparak LST yöntemini geliştirmişlerdir. LST tekniğini kullanan teknisyenin becerisi ile koyun uterusuna direkt olarak semen bırakıldığı zaman gebelik oranı dondurulmuş semen kullanıldığında %50 ile %80 arasında değişmektedir. Kalifornia Üniversitesi'nin Hopland Üretim İstasyonunda geliştirilen LST'da dondurulmuş semen kullanılarak %70 veya daha yüksek gebelik oranı sağlanabilirken, bu doğal aşımada bir koçun oluşturduğu %85 oranındaki gebelik oranına yakın değerlerde olabilmektedir. Gebelik oranı büyük ölçüde semen kalitesi, koyun ırkı, sürü idaresi, mevsim ve tohumlayıcının becerisine bağlı olarak değişebilir. LST için gerekli spermatozoa sayısı SST'da gerekli dondurulmuş çözündürülmüş spermatozoidin dörtte biri kadardır. LST için sulandırılmış ve özel bir işleme tabi tutulmuş bir ejakülasyon, 50 ile 90 arasında 0,25 cc'lik Fransız stravlarından oluşmaktadır. Bir straw çözündürme sonrası 40 ile 60 milyon arasında spermatozoa içerir ve bir koyunun tohumlaması için yeterlidir. LST'da semenin direkt uterus boynuzlarına bırakılması için küçük bir cerrahi operasyon gerektirdiği için uzman kişiler tarafından yapılması zorunludur (<http://www.toprams.com/lai.htm>).

## Değerlendirme

Sonuç olarak diyebiliriz ki suni tohumlama, iyi özelliklere sahip erkek hayvanlardan çok sayıda yavru elde edilerek çalışılan bölgedeki hayvanları kısa bir zamanda ıslah eder. Ülkemizdeki mevcut düşük verimli yerli koyun ırklarımızın verimlerinin iyileştirilmesi amacı ile et, süt ve yapağı verimleri yüksek, ülkemiz koşullarına uyum sağlayacak kültür ırkı koyunların, yurda getirilmesi ve yerli ırklarımızın ıslahında kullanılmasında devlet destekli bölgesel projeler kapsamında yaygın bir suni tohumlama uygulamasına ihtiyaç vardır. Sun'i tohumlama uygulanacak bölgenin seçiminde, bölgedeki koyun varlığının yeterliliği kadar, en yüksek gebelik sağlayacak suni tohumlama yönteminin seçimi ile hayvan yetiştiricilerinin bu konuda isteyerek işbirliği anlayışında olmaları esas alınmalıdır.



# Süt İkame Maddesi ile Büyütmenin Balcalı Keçisi Oğlaklarında Gelişme Performansı ve İşletme Rantabilitesine Olan Etkileri

Hamdi Erkeğin Okan Güney Sezen Ocak

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü 01330 Adana

## Özet

Bu çalışmada, oğlak büyütmenin gelişme performansı ve işletme karlılığı üzerine etkilerinin saptanması amaçlanmıştır. Araştırma, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Süt Keçiliği Araştırma, Geliştirme ve Uygulama Ünitesinde oluşturulan Alman Alaca x Kıl birinci geriye melez (*Balcalı*) keçilerinin 2008 yılında doğan 48 baş oğlağı üzerinde yürütülmüştür. Oğlaklar üzerinde 3 muamele grubunun etkisi araştırılmıştır. Deneme deseni 4 gruptan oluşmaktadır. Kontrol grubu oğlaklar 90 gün annelerini emmişlerdir, 1. gruptaki oğlaklar ilk iki gün kolostrum aldıktan sonra 60 gün süt ikame yemi (SİY) ile 2. gruptakiler 75 gün aynı şekilde SİY ile 3 gruptakiler ise 90 gün SİY ile beslenmiştir. Oğlaklar ısıtma, karıştırma ve biberonlara mamayı pompalama düzeneği olan 8 emzikli tam otomatik oğlak besleyici makineleri ile beslenmişlerdir. Denemenin 2. haftasından itibaren oğlaklara kaba ve kesif yem serbest olarak verilmiştir. Çalışma süresince oğlakların haftalık canlı ağırlık artışı ve yem tüketimleri kaydedilmiştir. Ayrıca, böyle bir uygulamanın işletme karlılığı üzerine olan etkisi de analiz edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Alman alaca keçisi, oğlak büyütme, süt ikame maddesi, gelişme.

## Giriş

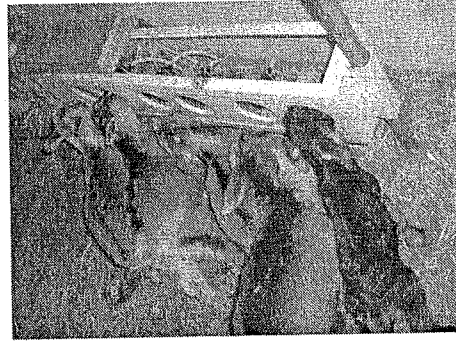
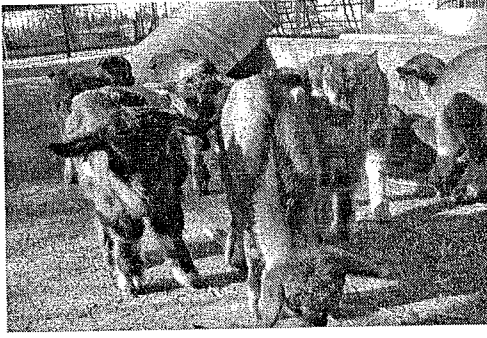
Türkiye 6,7 milyon baş keçi varlığı ile Avrupa'da birinci sırada yer alırken üretilen keçi süt miktarı 254 bin ton ile 6. sıradadır (FAO, 2006). Entansif süt keçisi yetiştiriciliğinin en önemli getirilerinden birisi üretilen süt miktarıdır. Entansif süt keçiciliğinde laktasyon süresi yaklaşık 8 ay olup, laktasyonun ilk 3 ayı süt veriminin en yüksek olduğu aylardır. Ekstansif yetiştirme sisteminin hakim olduğu ülkemizde oğlaklar 3 aylık çağa kadar anneleri ile tutulmakta ve süt veriminin en yüksek olduğu ilk 3 ayda elde edilecek olan sütün önemli bir miktarı yavrular tarafından tüketilmektedir. Bu durum da satılacak olan sütün miktarını azaltarak süttten elde edilecek girdinin azalmasına neden olmaktadır. Oğlak büyütmede farklı yetiştirme sistemleri kullanılması satılabilir süt miktarını artırarak işletme rantabilitesi açısından olumlu yarar sağlamaktadır. Gerek beslemeye yönelik yapay denetimlerle (mama uygulaması, vb) gerekse süttten kesim çağını daha erkene çekmek yolu ile işletmenin işlenebilir/satılabilir süt miktarının artırılması mümkündür. Bu uygulama ile işletme rantabilitesi üzerinde katma değer sağlanabileceği varsayılmaktadır.

Araştırma ile oğlaklarda farklı büyütme (besleme) rejimlerinin performans ve işletme ekonomisi üzerine etkilerinin saptanması amaçlanmıştır. Bu uygulama ile süt keçiciliği işletmesinde oğlak büyütme yönelik sorunların çözümüne ilişkin yeni öneriler getirilebilecektir. Bölgemizde keçi sütü ve peynirinin çok yüksek fiyatlarda pazarlandığı günümüzde tanktaki pazarlanabilir süt miktarının artırılması karlılık yönünden büyük önem taşımaktadır.

## Materyal ve Metod

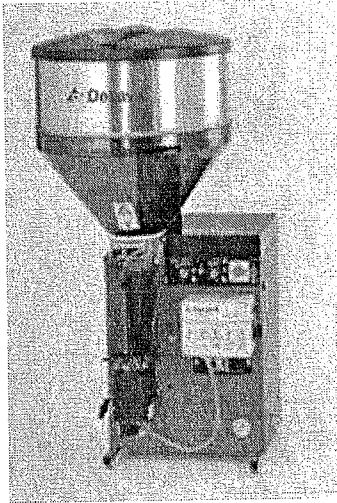
Araştırma, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Süt Keçiliği Araştırma ve Uygulama Ünitesinde geliştirilen Alman Alaca x Kıl birinci geriye melez (*Balcalı*) keçilerinin 2008 yılında doğan oğlakları üzerinde yürütülmüştür (Resim 1).

Denemede muamele 1, muamele 2, muamele 3 ve kontrol olmak üzere 4 grup üzerinde durulmuştur. Her grupta erkek oğlaklardan tek ve ikiz, dişilerden tek ve ikiz olmak üzere 4 alt grup yer almıştır ve tüm oğlaklar tesadüfi olarak muamele gruplarına alınmıştır. Alt gruplardaki varyant sayısının mümkün olduğunca yüksek tutulmasına çalışılmıştır. Muamele 1 grubu ilk iki gün kolostrum aldıktan sonra 60 gün süt ikame maddesi, bir başka ifade ile mama ile beslenmiş, muamele 2 grubu aynı şekilde 75 gün süre ile ve 3. muamele grubu ise 90 gün mama ile beslenmiştir. Araştırmada kullanılan mamanın besin madde içeriği Tablo 1'de verilmiştir. Kontrol grubundaki oğlaklar 30 gün boyunca annelerini emmiş bunu takip eden 15 günde sabahları sağım artığı süt, akşamları normal süt ile beslenmiştir. Bundan sonraki 45 günde ise sabah ve akşamları kalıntı süt emerek 90. gün sonunda süttten kesilmişlerdir.



Resim 1. Araştırma materyali Balcalı oğlaklar

Oğlaklar ısıtma, karıştırma ve biberonlara mamayı pompalama düzeneği olan 8 emzikli tam otomatik oğlak besleyici makineleri ile beslenmişlerdir (Resim 2).



Resim 2. Otomatik oğlak besleyici

Tablo 1. Süt ikame maddesinin kimyasal kompozisyonu ve önerilen günlük mama tüketimi miktarı

Kimyasal içerik	Yaş	Tüketilen mama miktarı
Ham protein	20%	1. gün
Ham yağ	14%	2. gün
Ham kül (en çok)	10%	3. gün
Ham selüloz (en çok)	1%	4. gün
Nem (en çok)	3,50%	5. gün
Laktöz (en çok)	36%	6. gün
Kalsiyum (en az)	0,70%	7. gün
Fosfor (en az)	0,85%	2. hafta
Magnesium	0,08%	3. hafta
Çinko (en az)	40 ppm	4. hafta
Vitamin A	30000i.u.	5. hafta
Vitamin D3 (en az)	2.000 i.u.	6. hafta
Vitamin E	100mg	7. hafta
Vitamin K3	6 mg	8. hafta
Vitamin C	250 mg	9. hafta
Vitamin B1	20 mg	10. hafta
Vitamin B2	20mg	11. hafta
Vitamin B6	8 mg	12. hafta

Bu denemede tesadüf bloklarında faktöriyel deneme tertibi 4x2x2 uygulanmış olup, matematik model aşağıdaki gibidir;

$$Y_{ijkl} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \gamma_k + (\alpha\beta)_{ij} + (\alpha\gamma)_{ik} + (\beta\gamma)_{jk} + (\alpha\beta\gamma)_{ijk} + e_{ijk}$$

burada

$\mu$  : popülasyon ortalamasını

$\alpha_i$  : i inci muamelenin etkisini

$\beta_j$  : j inci cinsiyetin etkisini

$\gamma_k$  : k inci doğum tipinin etkisini

( $\alpha,\beta$ ): muamele x cinsiyet interaksiyon etkisi

( $\alpha, \gamma$ ): muamele x doğum tipi interaksiyon etkisi

( $\beta,\gamma$ ) : cinsiyet x doğum tipi interaksiyon etkisi

( $\alpha,\beta,\gamma$ ): muamele x cinsiyet x doğum tipi interaksiyon etkisi

$e_{ijk}$  : tesadüfi hatayı

## Araştırma Bulguları

Süt ikame maddesinin oğlaklarda canlı ağırlık artışı üzerine etkilerini gösteren değerler Tablo 2'de verilmiştir. Yapılan analizler sonucunda cinsiyet etkisi ve interaksiyon etkisi önemsiz bulunmuş, bu nedenle sadece etkili olan beslenme şekline ait ortalama ve standart sapma değerleri verilmiştir.

Tablo 2. Deneme materyali oğlakların farklı büyüme periyotlarındaki canlı ağırlık kazancı.

	Doğum ağı.	1 hafta	2 hafta	3 hafta	4 hafta	5 hafta	6 hafta	7 hafta	8 hafta
	X± s.e.	X± s.e.	X± s.e.	X± s.e.	X± s.e.	X± s.e.	X± s.e.	X± s.e.	X± s.e.
60 gün	3.26 ± 0.43 <sup>ab</sup>	4.02±0.63 <sup>ab</sup>	4.43±0.78 <sup>bc</sup>	5.0±0.95 <sup>b</sup>	5.63±1.03 <sup>b</sup>	6.31±1.22 <sup>b</sup>	7.11±1.33 <sup>ab</sup>	7.53±1.62	8.12±1.77
75 gün	2.98 ± 0.52 <sup>b</sup>	3.7±0.65 <sup>b</sup>	4.25±0.58 <sup>c</sup>	4.67±0.67 <sup>b</sup>	5.32±0.97 <sup>b</sup>	5.95±1.07 <sup>b</sup>	6.78±1.2 <sup>b</sup>	7.45±1.33	8.02±1.59
90 gün	3.39±0.34 <sup>ab</sup>	4.37±0.62 <sup>ab</sup>	5.06±0.73 <sup>ab</sup>	5.57±0.92 <sup>b</sup>	6.19±1.13 <sup>b</sup>	6.84±1.34 <sup>ab</sup>	7.66±1.59 <sup>ab</sup>	8.42±1.78	9.3±1.99
Kontrol	3.44±0.62 <sup>a</sup>	4.45±0.98 <sup>a</sup>	5.49±1.2 <sup>a</sup>	6.59±1.3 <sup>a</sup>	7.27±1.33 <sup>a</sup>	7.83±1.62 <sup>a</sup>	8.33±1.68 <sup>a</sup>	8.95±1.81	9.74±2.06

Cinsiyet faktörünün doğum ağırlığı ve denemeye başlama ağırlığı üzerinde etkisini ortaya koyabilmek için tek yönlü varyans analizi yapılmıştır. Cinsiyetin her iki özellik üzerinde de istatistiki olarak önemli ( $p<0.05$ ) etkilerinin olduğu bulunmuştur. Doğum ağırlığı erkeklerde oğlaklarda  $3.49 \pm 0.58$ , dişi oğlaklarda  $3.09 \pm 0.07$  kg, deneme başlama ağırlığı ise erkek oğlaklarda  $3.78 \pm 0.15$  kg dişi oğlaklarda ise  $3.32 \pm 0.08$  kg olarak saptanmıştır.

Muamele gruplarının canlı ağırlık artışı üzerine etkilerini saptamak amacıyla tekrarlanan ölçümlü varyans analizi uygulanmış olup burada doğum ağırlığı (=3.26) kovaryet olarak alınmıştır. Analiz sonucunda muamele gruplarının etkisi istatistiki olarak önemli ( $p<0.05$ ) bulunmuştur (Tablo 3). Cinsiyet ve doğum ağırlığının interaksiyonların canlı ağırlık artışı üzerine etkisi önemsiz ( $p>0.05$ ) bulunmuştur.

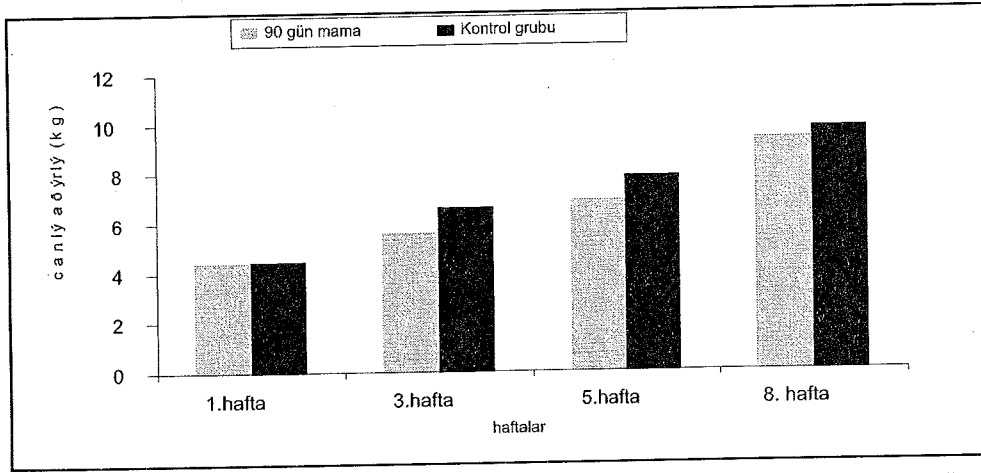
Şekil 1'de kontrol grubu ve 90 gün mama ile beslenen oğlakların haftalar bazında canlı ağırlık artışları verilmiştir. Buna göre anne sütü alan oğlaklardaki canlı ağırlık kazancı mama ile beslenen gruba göre daha fazla bulunmuştur. Ancak bu fark istatistiki olarak önem taşımamaktadır.

Keskin ve Biçer, (2002) tarafından konuya ilişkin olarak yürütülen bir çalışmada emiştirme veya süt ikame yemleri ile büyütülen oğlaklarda oğlak gelişimi ve anaların süt verimlerini karşılaştırılmıştır. Çalışmada 30 baş Şam keçisi kullanılmıştır. Tekiz doğuran analar oğlakları ile birlikte rastgele iki eşit gruba ayrılmıştır (her grupta 15 baş oğlak). Oğlaklar doğumda, 15., 30., 45. günlerde ve 60 günlük yaşta uygulanan sütün kesimde tartılmışlardır. Çalışma neticesinde, oğlakların gelişimi, anaların 60 günlük ve laktasyon süt verimleri oğlak büyütme sistemlerinden önemli düzeyde etkilendiği ortaya çıkmıştır. Bununla birlikte süt ikame yemi ile büyütme, süt fiyatı ve oğlak gelişimi dikkate alındığında işletme karlılığını arttırmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, Şam keçisi yetiştiriciliğinde süt ikame yemleri ile oğlak büyütmenin oğlakların gelişimlerini

olumsuz yönde etkilemeksizin, karlı bir şekilde uygulanabileceğini göstermiştir.

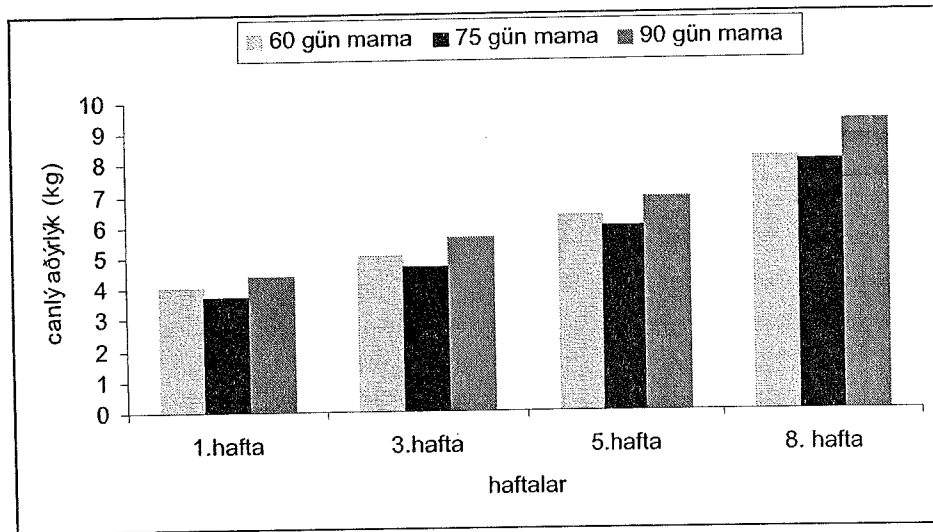
Carasso ve Laor, (1976) Saanen keçileri üzerinde yürüttükleri çalışmada 8'er baş oğlaktan oluşan 3 grup oluşturmuşlardır. Grup A günde 2 kez 2.76 kg süt ikame maddesi ile, Grup B (Kontrol) günde 2 kez 6 kg süt ikame maddesi ile ve Grup C. günde bir kez 2.76 kg süt ikame maddesi ile beslenmiştir. 3,5 ay sonra A grubu 17,5 kg canlı ağırlık, B grubu 20 kg canlı ağırlık ve C grubu 15 kg canlı ağırlık kazanırken günlük canlı ağırlık artışları sırası ile 118g/gün, 155 g/gün ve 149 g/gün olarak tespit edilmiştir. Buna göre günde bir kez 2.76 kg süt ikame maddesi ile beslenen C grubunun uygulamaya daha iyi yanıt verdiği sonucuna varılmıştır.

Emsen ve ark., (2003) tarafından İvesi kuzuları üzerinde yürütülen çalışmada 20 baş kuzu süt ikame yemi ile, 20 başı ise anne sütü ile beslenmiştir. 6 hafta sonunda kuzular büyüme ve gelişme performansları bakımından karşılaştırılmışlardır. Elde edilen bulgulara göre 2. ve 4. haftalardaki canlı ağırlık bakımından anne sütü alan kuzular daha ağır gelirken 6. hafta sonunda canlı ağırlık bakımından farklılık gözlenmemiştir. Burada dikkati çeken önemli bir bulgu ise 6. hafta sonunda süt ikame maddesi ile beslenen grubun yaşama gücü (%85) anne sütü alan kuzularınkinden (%75) daha yüksek bulunmuştur.



Şekil 1. 90 gün süresince mama ile ve anne sütü ile beslenen oğlaklardaki haftalık canlı ağırlık değişimi

Şekil 2 de ise 60, 75 ve 90 gün süre ile mama ile beslenen oğlakların canlı ağırlık kazançları verilmiştir. Buna göre 75 gün süre mama ile beslemenin oğlaklarda 60 gün ve 90 gün ile beslemeye nazaran daha az canlı ağırlık kazancı sağladığı saptanmıştır. Bu nedenle, 75 gün boyunca mama ile beslemenin çok olumlu bir yanıt vermediği söylenebilir.



Şekil 2. Farklı sürelerde mama ile beslenen oğlaklarda canlı ağırlık değişimi.

Burada dikkati çeken önemli bir bulgu ise 6. hafta sonunda süt ikame maddesi ile beslenen grubun anne sütü ile beslenen grubu yakalaması ve yaşama gücü bakımından farklılık gözlemlenmemiş olmasıdır.

Denemede kullanılan keçiler günde ortalama 2 lt süt vermektedirler ve 1 kg keçi sütü Çukurova Bölgesinde 1,5 YTL den satılmaktadır. Buna göre  $1,5 \text{ YTL} \times 2 \text{ lt} = 3 \text{ YTL/hayvan /gün}$ . Bu durumda 1 günde sadece 1 keçinin verdiği süttten 3 YTL kazanç sağlanmaktadır. O halde  $3 \text{ YTL} \times 48 \text{ baş Keçi} = 144 \text{ YTL}$  bir günde 48 baş keçiden süt satışından sağlanacak kazanç olarak saptanmıştır. Ülkemizde 1 oğlağın yaklaşık 3 ayda süttten kesildiğini düşünürsek 48 baş keçiden sağlanacak kazanç  $144 \text{ YTL} \times 90 \text{ gün} = 12960 \text{ YTL}$  olarak saptanmıştır. Buna göre sadece süt satışından sağlanacak net girdi 48 baş keçi için 12.960 YTL dir.

Öte yandan 48 baş oğlak için mama ile beslemede harcanacak para ise, 25 kg mama=85 YTL 'den 90 gün boyunca 510 YTL lik mama tüketmişlerdir. Buna göre  $12-960 \text{ YTL} - 510 \text{ YTL} = 12450 \text{ YTL}$  kar sağlanmıştır.

Ayrıca süt verimin en yüksek olduğu laktasyonun ilk üç ayında keçilerin sütleri oğlakları tarafında tüketilmemiş, süt işleme endüstrisinde değerlendirilmiş ve işletme karlılığı açısından olumlu girdi sağlanmıştır. Bu sonuçlara dayanarak oğlaklarda mama ile beslemenin olumlu sonuçlar verdiği ve ekonomik girdi bakımından üreticilere olumlu yönde fayda sağladığı gösterilmiştir.

## Sonuç

Bölgemizde keçi sütü ve peynirinin çok yüksek fiyatlarda pazarlandığı günümüzde tanktaki pazarlanabilir süt miktarının artırılması karlılık yönünden büyük önem taşımaktadır. Bu çalışma ile oğlaklarda farklı büyüme (besleme) rejimlerinin performans ve işletme ekonomisi üzerine etkileri saptanmış, süt keçiciliği işletmesinde oğlak büyümeye yönelik sorunların çözümüne ilişkin yeni öneriler getirilmiş ve gerek beslemeye yönelik yapay denetimlerle (mama uygulaması, vb) gerekse süttten kesim çağını daha erkene çekmek yolu ile işletmenin işlenebilir/satılabilir süt miktarının artırılmasının mümkün olduğu gösterilmiştir. Bu bağlamda yürütülen bu çalışma ile işletmede süt miktarının artırılmasına yönelik olarak yapılan önerilere katkı getirilmiştir.

# Hatay'da Keçi Yetiştiriciliği

Sabri GÜL Mahmut KESKİN

Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Antakya/HATAY

## Özet

Türkiye'de 2005 yılı Devlet İstatistik Enstitüsü verilerine göre yetiştirilen 6.517.464 baş keçi bulunmakta olup bunların, %90'dan fazlasını düşük verimli Kıl keçiler oluşturmaktadır (Anonim, 2005). Keçi yetiştiriciliği ülkemizde özellikle orman içi ve orman kenarı dağ köylerinde yapılmaktadır. Hatay ilinin de özellikle dağlık alanlarında, Kıl keçi ve onun bir tipi olan Hatay keçileri, ova kesiminde ise Kilis keçileri ve az sayıda Şam (Damascus) keçileri yetiştirilmektedir. Yetiştirici şartlarında, genellikle ekstansif bakım besleme ile yönetilen bu keçilerden Hatay ve Şam keçilerinin döl ve süt verimleri ile besi güçleri üzerine Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi tarafından çok sayıda çalışma yapılmıştır.

Konu üzerinde çalışma yapan araştırmacılar bu genotiplerden özellikle Şam keçisinin öncelikle seleksiyon ile ıslah edilmesini daha sonra elde edilecek üstün verimli bireylerin uygun ekolojik koşullara sahip bölgelerdeki yerli keçilerin ıslahında kullanılmasını önermektedirler.

**Anahtar kelimeler:** Hatay keçisi, Şam keçisi, Kilis keçisi, Kıl keçisi.

## Giriş

Keçi, çiftlik hayvanları içerisinde ilk evcilleştirilen hayvan türlerinden birisidir Ülkemiz Avrupa Birliği (AB) ülkeleri içerisinde 6.517.464 başlık populasyon büyüklüğü ile keçi sayısı bakımından ön sıralarda yer almasına rağmen, bu keçilerden elde edilen et ve süt verimi maalesef istenilen seviyede değildir. Bunda hayvanların genotipik değer bakımından yetersizliği ile birlikte uygulanan bakım beslemenin de etkisi vardır. Keçi yetiştiriciliği, ülkemizde genellikle ormanlık ve dağlık bölgeler de ekstansif sistem dâhilinde yapılan bir üretim dalıdır. Bu bölgelerde keçi yetiştiriciliğinin daha çok tercih edilmesinin en önemli nedenlerinden biri, Kıl keçinin yetersiz bakım besleme şartlarında oldukça iyi sayılabilecek seviyede adapte olmasıdır. Zira, geleneksel yetiştiricilikte keçilere hiç yem verilmemekte veya nadiren, karlı dönemlerde çok az yem verilmektedir. Kıl keçi yetiştiriciliğinin genellikle orman içi ve kenarı meralarda ve ekstansif sistemle yapılması, konu hakkında bilgi sahibi olan veya olmayan kişiler tarafından orman tahribatında keçiyi birinci suçlu durumuna getiren tartışmaların yapılmasına neden olmaktadır. Hâlbuki ormanı tahrip eden keçi değil, onu korunmasız orman alanlarına kontrolsüz olarak sokan insandır.

Gerek orman tahribatında keçi yetiştiriciliğinin etkisini en az seviyeye indirmek, gerekse yetiştiricilerin keçiden elde ettiği geliri artırmak için genotipin ıslahının gerekliliği yıllar öncesinden görülmüş ve değişik araştırmacı grupları tarafından Akkeçi, Bornova Süt Keçisi, Çukurova Süt Keçisi, Toros Süt Keçisi gibi melez genotipler geliştirilmiştir (Güney ve ark., 1982; Özcan, 1989; Kaymakçı ve Aşkın, 1997). Bu melezlemelerin hepsinin ortak özelliği ıslah edici ırkların yurtdışından ithal edilmiş olmasıdır. Bu çalışmalarda çok başarılı sonuçlar elde edilmiş olsa da, geliştirilen genotiplerin sahada yaygınlaştırılmasında maalesef aynı başarıların tekrarlanamadığı görülmektedir. Bunda maddi yetersizlikler nedeni ile çalışmaların daha geniş sürülerde yapılarak yetiştirici şartlarında da devam ettirilmemiş olmasının önemli etkisi vardır. Devletin süt sığırı yetiştiriciliği için vermiş olduğu düşük faizli ve uzun vadeli krediler ve diğer teşvikler, özellikle orman tahribatı nedeni ile her zaman tartışılmasına rağmen, keçi yetiştiriciliğinin mevcut durumunun iyileştirilmesi için de kullanılmamıştır (Keskin ve ark., 2007).

## Hatay İlinde Tarımsal Yapı ve Keçi Yetiştiriciliği

Türkiye ekonomisi ve insan beslenmesinde önemli bir pay sahibi olan keçi yetiştiriciliğinde, genotipin ıslahı ve sürü yönetiminin iyileştirilmesi önemli bir konudur. Hatay ili 66.472 baş keçi sayısı ile ve Türkiye

ırkları içerisinde yüksek verimli sayılabilecek potansiyeli ile bu alanda önemli bir yere sahiptir. Bu nedenle bu çalışmada, Hatay ilinde keçi yetiştiriciliğinin durumu değerlendirilmiştir.

Coğrafi konumu itibariyle önemli bir ticaret merkezi olan Hatay ili Türkiye'nin en güneyinde yer almaktadır. Hatay'daki arazi varlığı 540.300 ha olup bunun %50.11' i tarımsal alan, %9.87'si çayır mera alanı, %36.26'sı orman arazisi, %3.74'ü ise tarım dışı arazi olarak kullanılmaktadır (Anonim, 2006a). Bölgede nüfusun % 61'i tarım sektöründe istihdam edilmektedir. Tarımsal üretim olarak pamuk, buğday, zeytin, mısır, yaş sebze-meyve ve narenciye üretilmektedir. İl topraklarının orta kısmında, denizden yüksekliği 80 m olan ve 900 km<sup>2</sup>'lik yüzölçümüne sahip Amik ovası bulunmaktadır. (Anonim 2006b). Daha ziyade tarla ve bahçe tarımının önemli olduğu ilde hayvancılıkta bir sektör olarak dikkat çekmektedir. Özellikle dağlık bir bölge olan Yayladağ ilçesinde tütün tarımına getirilen kotadan sonra çiftçiler içinde alternatif bir üretim dalı olmaktadır. Bu bölgede üretilen keçi sütü ve ürünleri piyasada yoğun talep bulmaktadır. Hatay ilindeki mevcut büyükbaş ve küçükbaş hayvan varlığı Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Hatay ilinin hayvan varlığı.

İlçeler	Küçükbaş		Büyükbaş			Toplam
	Koyun	Keçi	Saf kültür Sığır	Kültür Melezi sığır	Yerli Sığır+manda	
Merkez	6.850	8.750	7.655	23.545	4.335	52.846
Altınözü	2.278	2.172	2.108	3.150	490	11.282
Belen	1.743	4.645	186	1.072	241	7.978
Dört Yol	2.190	1.320	409	2.140	88	6.218
Erzin	4.450	3.900	0	1.620	80	10.110
Hassa	14.420	21.985	1.505	952	665	39.981
İskenderun	6.200	2.900	875	9.600	540	20.600
Kırkhan	18.600	6.580	505	5.770	935	32.550
Kumlu	10.500	1.800	575	770	380	14.135
Reyhanlı	10.745	1.460	266	1.728	3.475	18.040
Samandağ	1.960	1.400	2.960	7.686	3.000	18.256
Yayladağı	3.000	9.560	116	3.654	2.685	20.476
Toplam	82.936	66.472	17.160	61.687	16.914	251.472

Bölgede keçi yetiştiriciliği, gerek dağlık gerekse ovalık kesimde tamamen ekstansif olarak yapılmaktadır. Hayvanlara yaz aylarında elden kesif ve kaba yem verilmemektedir. Keçiler tamamen anız, makilik, orman içi ve kenarı meralarda otlatılmaktadır. Kaba ve kesif yem kış aylarında hayvanların meraya çıkmadığı yağışlı günlerde çok az verilmektedir. Ova köylülerinden bir kısmı yaz aylarında Çukurova'dan kiradıkları tarlalara hayvanları götürmekte buğday, kavun, karpuz, soya ve pamuk tarlalarında hasadı takiben hayvanlarını otlatmaktadır. Ovada ve dağlık bölgede aşı ve parazit mücadelesi etkin bir şekilde yapılmamaktadır (Keskin, 1995).

Hatay ilinde dağlık alanlarda Kıl keçi ve onun bir tipi olan Hatay keçisi ile ova kesimde Şam ve Kilis keçileri yetiştirilmektedir.

### Şam (Şami) keçisi

Arap ülkelerinde Şam (Shami), İngilizce literatürde "Damascus" olarak adlandırılan bu genotip Türkiye'de Hatay'dan başlayarak Urfa'ya kadar, ülke dışında Suriye'den Mısır'a kadar olan Akdeniz şeridinde yetiştirilmektedir. Şam keçilerinde kıl örtüsü rengi genellikle kahverenginin değişik tonlarında olsa da alaca veya siyah olanlara da rastlanabilmektedir. Her iki cinsiyette de boynuzlu veya boynuzsuz olanlara

rastlanmaktadır. Boynuzsuz keçilerin yetiştirici sürülerinde çok olmasında damızlık tekelerin boynuzsuzlardan seçilmesinin etkisi bulunmaktadır. Baş uzun, burun dışbükey, kulaklar uzun ve sarkık olan bu keçilerin %29'unun boynunda bir çift küpe bulunmaktadır (Keskin, 2000).

Kıl keçilerine göre daha iri cüsseli olan Şam keçilerinde teke katımı öncesi ortalama vücut uzunluğu  $73.5 \pm 0.49$  cm, cidago yüksekliği  $71.3 \pm 0.37$  cm, sağrı yüksekliği  $73.3 \pm 0.42$  cm, göğüs çevresi  $83.5 \pm 0.55$  cm ve canlı ağırlık  $46.36 \pm 0.782$  kg olarak bildirilmiştir (Keskin, 2000).

Gül ve ark. (2005) tarafından yapılan çalışmada, Şam keçilerinde kolay ölçülebilen göğüs çevresinden canlı ağırlık tahmini için geliştirilen regresyon denklemi "Canlı ağırlık =  $(0.224 \times \text{göğüs çevresi}) - 4.349$ " şeklindedir.

Amik ovasında ekstansif şartlarda yetiştirilen Şam keçisi yüksek döl verimi ile tanınmaktadır. Bölgede, bu keçilerde çiftleştirmeler Ağustos sonu Eylül başlarında gerçekleşmektedir. Tekelerin, çiftleştirmelerden 30-45 gün önce dişilerden ayrılması ve aşım zamanı sürüye katılması şeklinde yapılan sürü yönetimi yetiştiriciler tarafından çok eskiden beri uygulanmakta ve doğumların nispeten toplulaştırılmasına yardımcı olmaktadır. Şam keçilerinde doğum ve süttan kesim ağırlıkları sırası ile 3.06-3.52 kg ve 9.05-9.80 kg, ikizlik oranı % 9.06, süt verimi 348.2 kg ve laktasyon süresi 256 gün olarak tespit edilmiştir (Keskin, 2000). Ayrıca Şam keçileri, döl ve süt veriminin dışında, adaptasyon yeteneğinin de yüksek olması nedeni ile yerli keçilerin süt veriminin ıslahında kullanılabileceği bildirilmektedir. Ancak keçilerin meme yapısının sarkık ve bezel olması, çalılık bölgelere arazilerde tavsiye edilirken dikkate alınmalıdır. Bu konuda yapılacak seleksiyon ve tip sabitleştirilmesi ile bu sorun ortadan kaldırıldığında bu keçiler dağlık ve çalılık arazilerde de süt ve et üretimi için rahatlıkla yetiştirilebilecektir.

## Hatay keçisi

Keskin (1995), bölgede yaptığı çalışmada, Hatay ilinin Yayladağı ilçesinde yetiştirilen keçileri bazı morfolojik ve fizyolojik özellikleri bakımından değerlendirilmiştir. Bu çalışmada bölgedeki keçilerin vücut ölçüleri bakımından daha önce değişik araştırmacılar tarafından Kıl keçi için bildirilen değerlerden daha yüksek Kilis keçisi için bildirilen daha düşük olduğu saptanmıştır. Süt verim özellikleri ve doğum-süttan kesim ağırlığı bakımından iki ırkın arasında yer alan bu genotipi "Hatay keçisi" olarak isimlendirmişlerdir.

Hatay keçilerinde kıl örtüsü, siyah, kahverengi, kahverengi-alaca beyaz-alaca ve kır renkli olup, kulak yapısı uzun ve yapalıdır. Bunların yanında çomu ve kamaşkulak yapısına sahip olanda mevcuttur. Hem erkek hem de dişilerde boynuzlu ve boynuzsuz olanlara rastlanmaktadır. Yetiştiriciler erkek damızlık hayvanları daha çok boynuzsuz olan keçilerden seçmektedirler. Bu keçilerin bir kısmında boyunda bir çift küpeye rastlanmaktadır. Hatay keçilerinde cidago yüksekliği, ortalama 68.8 cm, vücut uzunluğu 64.2 cm, sağrı yüksekliği 69.5 cm, göğüs çevresi ise 90.3 cm olarak bildirilmiştir (Keskin, 1995). Aynı çalışmada, Hatay keçilerinde döl verim özellikleri; gebelik oranını % 97.2, kısırılık oranını % 2.9, doğum oranını % 95.5 oğlak verimini 116.5, tekiz doğum oranını % 83.8 ikiz doğum oranını ise % 16.2 olarak bildirmiştir. Kaya (1999), Hatay keçilerinde yapmış olduğu bir çalışmada, kontrol grubunda döl verim özelliklerini gebelik oranını % 100, kısırılık oranını % 0, doğum oranını % 80 oğlak verimini 141.6, tekiz doğum oranını % 58.3 ikiz doğum oranını ise % 41.66 olarak tespit etmiştir. Hatay keçilerinde oğlakların süttan kesilmesi 60-75 günlük yaşa geldiğinde yapılmaktadır. Bu genotipte pazarlanabilir süt verimi 95.5 litre, sağım süresini ise 155 gün olarak tespit edilmiştir (Keskin, 1995). Kaya (1999) pazarlanabilir süt verimini 133.5 litre laktasyon süresini ise 215.2 gün olarak bulmuştur.

## Kıl keçi

Kıl keçiler genel olarak orta iri bir yapıya sahiptir. Cidago yüksekliği 65-73 cm, vücut uzunluğu 67-73 cm arasındadır. Canlı ağırlık ergin tekelerde 60-90 kg, ergin dişilerde 45-65 kg'dır. Kıl örtüsü ve rengi genellikle siyahtır. Beyaz, beyaz-alaca kahve renkli ger ve kır renklerine de çokça rastlanmaktadır. Kıl keçiler genel olarak boynuzludur. Az da olsa dişi ve erkeklerde boynuzsuz keçiler mevcuttur. Baş vücuda nazaran orta iriliktir. Çene altında çoğunlukla bir sakal vardır. Tırnak sert ve sağlamdır (Özcan, 1989; Kaymakçı ve Aşkın, 1997).



Kıl keçiler, bölgede tamamen ekstansif şartlarda ve genellikle dağlık kesimde yetiştirilmektedir. Eylül-Ekim aylarında serbest teke katımı uygulanmaktadır. Doğumlar Şubat-Mart aylarında başlamakta, oğlaklar 60-90 gün emiştirildikten sonra süttten kesilirler. Oğlak verimi 100-140 gebelik oranı % 90, pazarlanabilir süt verimi ise 50-75 kg olup laktasyon süresi 5-6 ay sürmektedir (Özcan, 1989; Kaymakçı ve Aşkın, 1997).

### **Kilis keçisi**

Orta iri ve uzun vücut yapılı olup, kıl keçiden daha etlidir. Genellikle siyahtır. Fakat gri-kahverengi, koyu kestane kır ve ger renkte olanlarda vardır Baş kulaklar tamamen siyah kıllarla örtülüdür. Baş profili düz olup koçbaşlılara da rastlanır. Çene altında bir çift küpeye rastlanır. Kilis keçileri çoğunlukla boynuzludur. Ancak boynuzsuz hayvanlar her iki cinsiyette de bulunabilmektedir. Cidago yüksekliği 65-75 cm, canlı ağırlık ergin tekelerde 60-80 kg, ergin dişilerde 35-50 kg'dır (Özcan, 1989; Kaymakçı ve Aşkın, 1997).

Kilis keçileri yerli keçi ırklarımız içerisinde sütçü bir ırk olarak kabul edilmektedir. Bu ırkımızda bölgede, Kıl keçiler gibi tamamen ekstansif şartlarda yetiştirilmektedir. Teke katımı eylül ekim ayında yapılmaktadır. Döl verimi oldukça yüksek olup 100 anadan 120-160 oğlak elde edilebilmektedir. Kilis keçilerinde gebelik oranı ise 97-100'dür. Laktasyon süreleri 210-260 gün süt verimleri 200-300 kg arasındadır.

Sonuç olarak, Hatay ilinin kırsal kesiminde, özellikle dağlık alanlarda yaşayan insanlarımız için önemli bir gelir kaynağı olan keçilerde genotipe dayalı olarak ıslah planlamaları yapılmalı ve uygulanmalıdır. Bu sayede mevcut üretim daha az sayıdaki hayvanla sağlanabilir. Üretimin entansifleşmesi ile kârlılık artırılabilir. Böylece yetiştiricilerin geliri artırılırken ormanların Kıl keçi zararından etkilenmesi de en az seviyeye düşürülecektir.

## Et Tipi Keçi Yetiştiriciliği

### Benal HİLMİOĞLU

Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, İzmir

#### Özet

Et tipi keçi yetiştiriciliği, her geçen gün başta ABD olmak üzere Kanada, Avustralya ve Yeni Zelanda gibi ülkelerde daha fazla ekonomik önem kazanmaktadır. Birçok ülkede vejetasyon ya da çalılık alanların kontrolünün yanı sıra kanatlı ve tavşan etine yakın özellikleri nedeniyle gelişmiş ülkelerde farklı etnik gruptan tüketiciler tarafından aranılan etlerden birisidir. Et tipi keçiler, diğer hayvancılık ve özellikle sığırcılık işletmeleri ile iyi uyum içindedirler. Bu amaçla et tipi keçiler, yabancı otlar ve çalılık alanların diğer çiftlik hayvanları tarafından daha kolay değerlendirilmesine olanak vermek amacıyla da yetiştirilmektedir. Et tipi keçiler, en az barınak ve ek yem ilavesi ile kolaylıkla yetiştirilebilirler. Bakım-beslemeleri oldukça kolaydır. Başarılı bir et keçisi yetiştiriciliğinde temel konular; çitle çevirme, yabancı hayvan kontrolü ve pazarlamadır. Besleme ve damızlık hayvanların seçimi de ayrı bir önem taşımaktadır. Keçi yetiştirme bir hobi olarak yetiştirilip karlı olarak da yapılabilse de, çok hızlı zengin olma yolu değildir. Emek, sermaye, bilgi ve beceri, doğru bir yetiştiricilikte karlılığı etkileyen önemli ölçütlerdir. Keçi yetiştiricileri üretime başlamadan önce, mutlaka pazar koşulları, beklenen tahmini giderler ile yaklaşık bir bütçe hazırlamadılar. Kimi bölgelerde, arazi ve yem giderlerindeki artış, üretim maliyetlerini de artırırken bazı yerlerde ise oğlak eti konusunda oluşacak talep yetersizliği, pazarlamayı daha güç hale getirebilir. Ekonomik yetiştiricilik, işletmenin kendi arazisinin yanı sıra yakın çevredeki çalılık ve fundalık alanların kullanımını ile olasıdır. Bölgede bulunan etnik toplulukların varlığı artı bir değerdir. Anılan toplumların özel günlerinin bilinmesi, et taleplerinin artmasına önemli katkılar sağlayabilir. Bu bildirinin amacı; et tipi keçi yetiştiriciliği ve önemi ile gelişmiş ülkelerdeki mevcut durumu ve ülkemizde gelişme olanakları irdelenmiştir.

# Dünyada ve Türkiye'de Yumurtacı Hibritlerin Performansındaki Gelişmeler

Ahmet Şekeroğlu Alper Pekin

Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Tokat

## Özet

Kanatlı üretimi son otuz yılda modern üretim metotları ve geliştirilen hibrit materyal ile sağlık koruma ve beslemedeki gelişmelerin katkısıyla hızlı bir gelişme göstermiştir. Bunun sonucunda 1950–1993 yılları arasında yumurta verimi 267 den 344 adete; yumurta ağırlığı 58.2 gramdan 65 grama; gram yemle gram yumurta üretimi 0.315'den 0.417 grama çıkmıştır. Canlı ağırlığı 2 kg'ın altında yumurtacı hibritler geliştirilmiştir. Verim artışı yanında hayvan refahı ve davranışlarıyla ilgili endişeler artmıştır. Bunlardan dolayı entansif yumurta üretimi gelişmekte olan ülkelere ve Asya kıtasına kaymaktadır. Gelişmiş ülkelerde ise alternatif üretim sistemleri gelişmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Yumurtacı hibrit, performans değişimi, yumurta verimi, yumurta ağırlığı, yem tüketimi

## Giriş

Tavukçuluk ilk zamanlarda ailelerin yumurta ve tavuk eti ihtiyacını karşılamak amacıyla, genellikle her ailede 5-10 adet tavuk bulundurmışlardır. Tavuklar evin etrafında açık havada serbest dolaşarak, besinlerini temin etmiş ve gerektiğinde az bir ek yem de verilmiştir. Böylelikle hem aileler ihtiyacını karşılamış hem de ihtiyaç fazlası ürünler satılarak gelir sağlanmıştır (Sarıca ve Türkoğlu, 2004).

Daha sonraki dönemde nüfus artışı, şehirleşme, yerleşim alanlarının genişlemesi tavuk yumurtası talebini arttırmıştır. Şehirler ve ülkeler arasında nakliye ve depolama şartlarındaki gelişmelerle yumurta ticareti artmıştır. Tavuk yetiştiriciliğinde entegrasyona gidilmesi, hayvan sağlığı bakımından önemli olan aşı-ilaç endüstrisinin gelişmesi, yumurtaların işleme teknolojilerinin gelişmesi, verim ve kârlılığı arttırmıştır. Bunların yanı sıra 1940 yıllarında başlayan ve hızla gelişen genetik bilimi, tavukçuluğun gelişmesine çok büyük katkı yapmıştır. Bu çalışmaların sonucunda kombine verim yönlü ve yumurta verim yönlü standart tavuk ırklarının yerini ticari hibritler almıştır (Sarıca ve Türkoğlu, 2004).

Tavuk başına yıllık yumurta verimi yaklaşık 100 yıl kadar önce 100 iken, günümüzde 300 adeti aşmış, yemden yararlanma oranı 2'ye yaklaşan yumurtacı hibritler geliştirilmiştir. Bu makalede Dünyada ve Türkiye de yumurtacı hibritlerdeki performans değişimleri incelenmiştir.

## Dünya Tavuk Yumurta Üretiminde Ülkeler Arasındaki Değişim

Dünya yumurta üretiminde sürekli bir artış olmaktadır. Dünya yumurta üretimi 1961 yılında 14.400 bin tondan, 2005 yılında 1961 yılına oranla %411'lik bir artış göstererek 59.230 bin tona ulaşmıştır (Tablo 1). Dünya yumurta üretiminde gelişmiş ülkelerin payı azalırken, gelişmekte olan ülkelerin payı sürekli artmaktadır. Örneğin 1970 yılında, gelişmiş ülkeler toplam dünya yumurta üretiminin yaklaşık %76'nı karşılarken, 2005 yılında %29'nu karşılamaktadır. Fakat 2005 yılında gelişmekte olan ülkelerin yumurta üretimi %757.5'lik artarak dünya yumurta üretiminin %68'i karşılar duruma gelmiştir. Türkiye'de 1970-2005 yılları arasında tavuk yumurtası üretiminde %767.29'luk bir artışla 830.000 ton'a ulaşmıştır (Tablo 3).

Dünya yumurta üretiminde 1970-2005 yılları arasında kıtaların payları değişmektedir (Tablo 2). 1970 yılında dünya yumurta üretiminin %30.9'unu Avrupa, %25.3'ü Kuzey Amerika karşılarken, 2005 yıllarında bu ülkelerin payları sırasıyla %16.9 ve %5.1'e gerilemiştir. Fakat Dünya yumurta üretiminde Asya kıtasının payı, 1970 yılında %23.7 iken, 2005 yılında %60.4'e yükselmiştir.

1970-2005 yılları arasında dünya yumurta üretiminde önemli yere sahip olan ülkeler ve bu ülkelerin paylarında büyük değişiklikler olmuştur (Tablo 3). 1970 yılında Dünya yumurta üretiminde ilk on ülkeden bir olan Sovyetler Birliği (%11.5), Almanya (%5.9), Birleşik Krallık (%4.6) ve İtalya (%3.1) gibi ülkeler, 2005

yılında yerlerini Meksika (%3.2), Hindistan (%4.2), Endonezya (%1.5) ve Türkiye'ye (%1.4) bırakmışlardır. Tablo 3'de görüldüğü gibi Çin de yumurta üretimi çok hızlı artış göstermiş ve bunun sonucu olarak Dünya yumurta üretiminin %41.1'i karşılar duruma gelmiştir. 1970 yılında Dünya yumurta üretimini %70.5'ni karşılayan on ülke, 2005 yılında %72.4'nü karşılar duruma gelmiştir.

Tablo 1: Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin 1961 ve 2005 yılları arasındaki yumurta üretimi (1,000 ton) (Verrier, 2004; Windhorst, 2006, Mutaf, 2007)

Yıl	Dünya	Artış, %	Gelişmiş ülkeler	Gelişmekte olan ülkeler	Gelişmekte olan ülkelerin payı, %	Türkiye
1961	14.400	-	-	-	-	-
1970	19.538	36	14.866	4.672	23.9	95.700
1975	22.232	54	16.204	6.028	27.1	129.835
1980	26.215	82	17.950	8.265	31.5	206.739
1985	30.764	114	18.667	12.097	39.3	291.880
1990	35.232	245	18.977	16.255	46.1	384.930
1995	42.857	298	17.490	25.367	59.2	550.000
2000	51.690	359	18.263	33.427	64.7	810.000
2005	59.233	411	19.170	40.063	67.6	830.000
Artış,%	411		29.0	757.5	-	767.29

Tablo 2. Dünya tavuk yumurtası üretiminde (1970-2005) kıtaların payları, % (Windhorst, 2006)

Kıta	1970	1990	2005
Afrika	3.0	4.4	3.7
Asya	23.7	39.2	60.4
Avrupa	30.9	20.1	16.9
Sovyetler Birliği	11.5	13.0	13.6
Kuzey Amerika	25.3	16.4	5.1
Güney Amerika	4.3	6.3	5.1
Okyanus	1.2	0.7	0.4
Dünya	100	100	100

Tablo 3. On önemli ülkede 1970 ve 2005 yılları arasında tavuk yumurtası üretimi, (Windhorst, 2006)

Ülkeler	1970 üretim, bin ton	Pay, %	Ülkeler	2005 üretim, bin ton	Pay, %
ABD	4.053	20.7	Çin	24.348	41.1
SSCB	2.248	11.5	ABD	5.330	9.0
Japonya	1.766	9.0	Hindistan	2.492	4.2
Çin	1.533	7.8	Japonya	2.465	4.2
Almanya	1.162	5.9	Rusya	2.054	3.5
Birleşik Krallık	892	4.6	Meksika	1.906	3.2
Fransa	658	3.4	Brezilya	1.560	2.6
İtalya	607	3.1	Fransa	1.045	1.8
İspanya	464	2.4	Endonezya	876	1.5
Polonya	389	2.0	Türkiye	830	1.4
On ülke toplamı	13.722	70.5	On ülke toplamı	42.906	72.4
Dünya toplamı	19.538	100.0	Dünya toplamı	59.233	100.0

Dünyada yumurta ihracatı 1970-2004 yılları arasında 403.618 ton'dan 1.038.442 ton'a çıkmıştır. Dünya yumurta ihracatının yaklaşık %81-83'ü on ülke karşılamaktadır (Tablo 4). 1970- 2004 yılları arasında ihracatçı ülkeler ve bu ülkelerin ihracattaki payları değişmiştir. Daha önce (1970 yılı) önemli yumurta ihraç eden Bulgaristan, Macaristan, Polonya, Romanya, Finlandiya ve Lübnan gibi ülkeler, 2004 yılında yerlerini İspanya, ABD, Malezya, Hindistan, Fransa ve Belarus'a bırakmışlardır.

Dünyada yumurta ithalatı 1970-2004 yılları arasında 397.615 ton'dan 998.109 ton'a çıkmıştır. Dünya ithalatının yaklaşık %73'ü on ülke yapmaktadır. Yumurta ithal eden ülkelerin bazılarının aynı zamanda yumurta ihraç eden ülkeler arasında bulunmaktadır.

Tablo 4. 1970 ve 2004 yıllarında yumurta ihraç eden on ülke ((Windhorst, 2006; Çakı, 2007)

Ülkeler	1970 İhracat, ton	Pay, %	Ülkeler	2004 İhracat, ton	Pay, %
Belçika	88.088	21.8	Hollanda	265.288	25.5
Hollanda	79.682	19.7	İspanya	103.257	9.9
Çin	33.532	8.3	Çin	86.534	8.3
Bulgaristan	27.514	6.8	Belçika	77.993	7.5
Macaristan	22.828	5.7	ABD	72.018	6.9
Polonya	22.391	5.5	Almanya	63.044	6.1
Romanya	17.333	4.3	Malezya	54.596	5.3
Finlandiya	16.793	4.2	Hindistan	48.582	4.7
Lübnan	14.604	3.6	Fransa	39.241	3.8
Almanya	11.178	2.8	Belarus	31.196	3.0
On ülke toplamı	339.942	82.7	On ülke toplamı	841.749	81.0
			Türkiye	10.737	1.03
Dünya	403.618	100.0	Dünya	1.038.442	100.0

Tablo 5. 1970 ve 2004 yıllarında yumurta ithal eden on ülke ((Windhorst, 2006)

Ülkeler	1970 ithalat, ton	Pay, %	Ülkeler	2004 ithalat, ton	Pay, %
Almanya	126.823	31.9	Almanya	251.293	25.2
Hong Kong	44.610	11.2	Çin	91.619	9.2
SSCB	33.461	8.4	Hollanda	79.583	8.0
Fransa	24.800	6.2	Fransa	71.002	7.1
İsviçre	24.301	6.1	Kanada	52.233	5.2
Avusturya	18.937	4.8	Belçika	47.387	4.7
ABD	13.814	3.5	Singapur	47.044	4.7
Hollanda	13.243	3.3	Birleşik Krallık	37.277	3.7
Birleşik Krallık	11.342	2.9	İsviçre	27.084	2.7
İtalya	10.014	2.5	Danimarka	23.587	2.4
On ülke toplamı	321.345	80.8	On ülke toplamı	728.109	72.9
Dünya	397.615	100.0	Dünya	998.123	100.0

## Dünyada Ticari Yumurtacı Hibritlerin Performanslarındaki Değişim

Yumurta tavuklarının yumurta verimi, yumurta ağırlığı ve kalitesini artırmak, yem tüketimi ve ölüm oranını azaltarak karlılığı yükseltmek için yoğun çalışmalar yürütülmektedir. Bu çalışmalar bir çok ülkede yürütülmesine karşın, Lohoman, ISA, HPB ve Arbor/Ross gibi ıslah firmalar, dünya yumurtacı hibrit üretiminin büyük bir kısmını gerçekleştirmektedir (Tablo 6). Lohman ıslah işletmesi dünya beyaz yumurtacı hibritlerin %45'ini, ISA şirketi ise dünya kahverengi yumurtacıların %60'ı karşılamaktadır.

Ticari yumurtacı hibrit piyasasındaki rekabetten dolayı yumurtacı hibritlerin verimleri sürekli artmaktadır. Örneğin İngiltere'de yumurtacı hibritlerin yumurta verimi 1954 yılında 161 adet/yıl iken 1990 yılında 251 adet/yıl olmuştur (Tablo 7). Günümüzdeki yumurtacı hibritlerin yumurta verimleri 300 adeti geçmiştir (Presinger ve Flock, 2000; Anonim, 2008a, Anonim 2008b).

Tablo 6. Yumurtacı hibrit üreten ıslah ışletmelerinin pazar payları, % (Verier, 2004, Anonim, 2008; Anonim, 2008b)

şirket	Beyaz yumurtacılar	Beyaz yumurtacıların Pazar payı, %	Kahverengi yumurtacılar	Kahverengi yumurtacıların Pazar payı, %
Lohomann	Silver, Sandy	45	LSL, Brown, Tradition	15
ISA	Isa White, Bobcock, Shaver	30	Isa White, Bobcock, Shaver	60
HPB	Hisex, Bavans, Dekalb	20	Hisex, Bavans, Dekalb	15
Arbor/Ros	Ross	-		5

Tablo 7. İngiltere'de tavukların ortalama yumurta verimleri (Erensayın, 1992; Anonim, 2008a)

Yıl	Yumurta verimi, adet
1954	161
1961	185
1968	208
1971	224
1972	233
1975	236
1978	247
1990	251
2008	305*

\* Kahverengi ve beyaz Lohman yumurtacı hibritlerin 72 haftalık ortalama verimleri

Ayrıca tavukların performanslarındaki değişimi Almanya'da yapılan rasgele rneklemeye test sonuçlarından çıkarabiliriz. Tablo 8'de görüldüğü gibi; on yıllık süre içerisinde beyaz ve kahverengi yumurtacılar da ölüm oranının sırasıyla %0.6 ve %3.2 oranında azaldığı, yumurta veriminin 14 ve 11 adet arttığı, yumurta ağırlığının 2.5 g ve 1.11 gr arttığı, günlük yem tketiciminin 2 ve 8 g azaldığı, yem değerlendirme oranlarının 0.24 ve 0.28 iyileştiği, canlı ağırlığın 10 ve 280 g azalmıştır. Ayrıca Tablo 9'da görüldüğü gibi 1980- 1997 yılları arasında her bir yumurtacı tavuğun 72 hafta Kümülatif yumurta ağırlığında 2.23 kg artış, canlı ağırlıkta 140 g azalma ve yemden yararlanma oranında 0.36 bir iyileşme sağlanmıştır.

Anderson (1996), 1950, 1958, 1972 yıllarında elde edilmiş kontrol hatlarından CS5, CS7, CS10 ve ticari yumurtacı Leghorn soylarının (CCS) 40 yıllık performans değişimini karşılaştırmak için yaptıkları çalışmada 82. hatalık verim dönemi sonunda yumurta veriminde 77 adet, yumurta ağırlığında 6.8 g, yemden yararlanmada 0.8'lik bir ilerleme sağlanmıştır (Tablo 10). Yumurta ağırlığındaki artışa paralel olarak yumurta sarısı, yumurta akı ve kabuk ağırlıklarında sırasıyla 0.28, 4.46 ve 0.56 g artış olmuştur. Fakat oransal olarak baktığımızda 1950-1992 yılları arasındaki yumurtacıların yumurta sarı ağırlığında % 2.1 azalma olurken, yüzde olarak yumurta ak ve kabuk ağırlığında sırayla %0.13 ve %1.96 artış olmuştur. Ayrıca yumurta uzun yumurta şeklinden ideal olan yumurta şekline gelmiştir.

Günümüzdeki beyaz ve kahverengi yumurtacı hibritlerin 80. haftalık yumurta verimi 354 ve 348 adet, yumurta ağırlığı 61.6 ve 63.1g, Kümülatif yumurta ağırlığı 21.6 kg ve 21.9 kg, günlük yem değerlendirme oranı 2.18 ve 2.23 kg/kg, canlı ağırlığı 1727 g ve 2045 g'dır (Tablo 11) (Anonim, 2008a; Anonim, 2008b)

Türkiye de yumurtacı ırkların performans verimlerini ve yumurtacı hibrit soyları geliştirme çalışmalarının geçmişi eskidir. Bu alışmalar sonucunda dış kaynaklı yumurtacı hibritlerle rekabet edebilecek ATA-K-S, ATA-K ve ATABEY gibi yumurtacı hibritler geliştirilmiştir. Türkiye'de yumurtacı hibritlerle yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlar Tablo 12a, Tablo 12b ve Tablo 12c'de verilmiştir. Türkiye de 1997-2006 yılları arasındaki yumurtacı hibritlerin cinsi olgunluk yaşlarının ortalama 41- 47 gün azalmıştır. Bu zellikler bakımından dünyada yaygın olarak kullanılan yumurtacı (Tablo 11) hibritlerle aynı seviyeye gelmiştir. Ayrıca yumurta veriminde de bu dönem içinde 63-74 adet artığı görülmesine karşın yumurta ağırlığında 1- 9 g azalma

görülmektedir. ATAK-S ve Atak yumurtacıların canlı ağırlık bakımından artış, ATABEY yumurtacılarında ise 127 g azalma olmuştur. Yerli yumurtacıların yumurta verimi ve ağırlığı dış kaynaklı ticari yumurtacılarla aynı seviyede olduğu söylenebilir. Ancak canlı ağırlıkları daha yüksek görülmektedir.

Tablo 8. Beyaz ve kahverengi yumurtacıların Alman rasgele örnekleme testlerinde on yıllık (1984/85 – 1994/95) performans değişimi ( Presinger ve Flock, 2000)

	Ölüm oranı ,%	Yumurta verimi, adet (Tavuk-kümes)	Yumurta ağırlığı g/adet	Kümülatif yumurta ağırlığı (kg/tav-küm)	Yem tüketimi (g/gün/tav )	Yem değerlendirme oranı (kg/kg)	Vücut ağırlığı (g)
Beyaz Yumurtacı hatlar							
Lohman	3.8	304	63.1	19.19	120	2.29	1896
Hisex	5.2	298	62.3	18.60	118	2.31	1839
Dekalb	3.7	299	61.3	18.29	115	2.30	1879
Shaver	3.8	294	62.6	18.42	118	2.34	1944
Babcock	3.8	290	61.4	17.81	113	2.32	1853
Ortalama	4.0	299	62.5	18.69	117	2.30	1882
Değişim/ 10 yıl	+0.6	+14	+2.5	+1.70	-2	-0.24	-10
Kahverengi yumurtacı hatlar							
ISA	5.4	296	65.2	19.33	121	2.30	2180
Lohmann	5.6	296	65.4	19.33	121	2.30	2217
Hisex	5.1	291	65.6	19.11	123	2.35	2281
Tetra	4.9	292	65.1	19.03	124	2.38	2272
Dekalb	5.1	290	64.1	18.59	124	2.44	2292
Ortalama	5.2	295	65.0	19.17	122	2.33	2219
Değişim/10 yıl	+3.2	+11	+1.2	+1.11	-8	-0.28	-280

Tablo 9. Lohman LSL yumurtacı hibritlerin Almanya'da rasgele örnekleme test sonuçları ( Presinger ve Flock, 2000)

Yıl	Kümülatif yumurta ağırlığı, kg/ tavuk 72.hafta tav-kümes	Vücut ağırlığı, kg	Yem değerlendirme oranı, kg/kg
1980-1983	17.70	1.94	2.46
1983-1985	18.50	1.87	2.39
1986-1988	18.67	1.83	2.35
1989-1991	18.80	1.88	2.32
1992-1994	19.77	1.96	2.25
1995-1997	19.93	1.80	2.10
Fark	2.23	-140	-0.36

Tablo 10. Farklı yıllarda elde edilen ticari yumurtacıların performans ve yumurta kalitesindeki değişimler (Anderson, 1996; Tharrington ve ark., 1999).

Yıl	1950 (CS5)	1958 (CS7)	1972 (CS10)	1993 (CCS)	Fark
Yum ağır., g	58.7	59.81	62.91	63.88	06.Ağu
Yum verimi, adet	267	284	307	344	77
YYO kg/kg	03.Şub	3.0	02.Tem	02.Nis	-0.8
Ölüm oranı, %	16.0	12.0	11.Tem	17.Oca	01.Oca
Şekil indeksi, %	71.54	72.48	73.59	74.76	Mar.22
Haugh birimi	67.70	67.32	70.19	72.66	Nis.96
Sarı ağırlığı, g	17.96	18.19	18.34	18.24	0.28
Ak ağırlığı, g	35.34	36.18	38.94	39.80	Nis.46
Kabuk ağırlığı, g	May.28	May.40	May.63	May.84	0.56
Kabuk, %	09.Mar	09.Haz	Ağu.97	Eyl.16	0.13
Sarı, %	30.64	30.40	29.16	28.54	-2.1
Ak, %	60.33	60.52	61.86	62.29	Oca.96
Yumurta özgül ağırlığı, g/cm <sup>3</sup>	1.082	1.081	1.080	1.080	-0.002
pH	09.Ara	Eyl.14	Eyl.14	9.10	-0.02

YYO: Yemden yararlanma oranı



Tablo 11. Günümüzde yetiştirilen yumurtacı hibritlerin performansları (Anonim, 2008a; Anonim, 2008b)

	%50 verim yaşı, gün	Yumurta verimi, adet, Tavuk-kümes	Yumurta ağırlığı, g/adet	Toplam yumurta ağırlığı, kg/tav-küm	Yem tüketimi, g/gün/tav	Yem değerlendirme oranı, kg/kg	Vücut ağırlığı, g
<b>Beyaz yumurtacı hatlar</b>							
Lohman LSL*	147	310	62.5	19.5	110	2.1	1800
Lohman Sandy*	145	305	63.0	19.2	115	2.1	1850
ISA White**	141	352	61.8	21.8	110	2.6	1750
Babcock White**	145	351	61.5	21.6	107	2.14	1685
Shaver White**	147	355	60.9	21.3	105	2.07	1660
Hisex White**	145	355	61.4	21.8	108	2.12	1690
Dekalb White**	144	354	61.8	21.9	108	2.12	1700
Bavans White**	140	358	60.4	21.6	108	2.13	1680
ORTALAMA	144	308* 354**	61.6	19.4* 21.7**	109	2.18	1727
<b>Kahverengi yumurtacı hatlar</b>							
Lohman Brown*	145	310	64.0	20.5	115	2.15	2000
Lohman Tradition*	145	300	64.0	20.4	120	2.15	2000
Lohman Silver*	145	300	61.8	18.5	120	2.20	2200
ISA Brown**	143	351	63.1	22.1	111	2.14	2000
Babcock Brown**	142	349	62.8	21.9	114	2.23	2000
Shaver Brown**	145	349	63.2	22.1	114	2.22	2000
Hisex Brown**	143	352	62.5	22.0	112	2.17	2000
Bovans Brown**	144	350	63.8	22.4	115	2.21	2000
Dekalp Brown**	143	351	62.7	22.0	113	2.20	2000
Shaver Black**	147	340	62.8	21.3	120	2.41	2140
Bovans Black**	146	342	62.5	21.4	123	2.45	2150
ORTALAMA	144	303* 348**	63.1	19.8* 21.9**	116	2.23	2045

\* 72. haftalık verim; \*\* 80. haftalık verim

Tablo 12a. Türkiye'de yumurtacı hibritlerle yapılan çalışma sonuçları

Özellikler	1960-1961			1962-1973		1974-1980			
	Kadioğlu, 1981			Kadioğlu, 1981		Kadioğlu, 1981**			
	L	RIR	NH	L	LxNH	BY	KY	TY YH	YYH
Yumurta verimi, adet	158.4	131.4	155.6	-	-	230-245	215-222	225	259
Cinsi olgunluk yaşı, gün	189.6	211.5	207.3	190	181	175-180	180-185	176	175
Yumurta ağırlığı, g	46.81	53.51	52.91	471	471	59.1-60.0	59.5-61.0		

L: Leghorn, RIR: Rhodo Island Red, NH: New-Hampshire, BY: Beyaz yumurtacı, KY: Kahverengi yumurtacı, TYYH: Türkiye'de yerli yumurtacı hibrit, YYH: Yabancı yumurtacı hibrit, 1: İlk on gün yum. Ağırlığı, \*\*: 72 hafta yumurta

Tablo 12b . Türkiye'de yumurtacı hibritlerle yapılan çalışma sonuçları

Özellikler	Saylam, 1988*	Sarıca ve Testik 1988*	Düzgüneş, 1985**		Uysal ve Boğa, 1990*	Akın ve Büyükbeci, 1991**		Şekeroğlu, 2002*	
	KY	BY	KY	BY	BY	KY	BY	KY	BY
Yumurta verimi, adet	134-163	147-156	235-248	241-254	124	228-238	242-263	189	169
Cinsi olgunluk yaşı, gün	154-167	169-184		-	153	162-169	160-163	154	164
Yumurta ağırlığı, g	52-60	58-59	59-62	59-62	56	63-66	60-61	63	60

BY: Beyaz yumurtacı, KY: Kahverengi yumurtacı,

\* 52 hafta verim özellikleri, \*\*72. hafta verim özellikleri

Tablo 12c . Türkiye'de yumurtacı hibritlerle yapılan çalışma sonuçları (Mızrak ve ark. 2007)

Genotip	Yıl	Cinsi olgunluk yaşı, gün	72. hafta Toplam yum verimi, adet	Ortalama yumurta ağırlığı, g	80. hafta canlı ağırlık, g
ATAK -S (Siyah)	1997	187	243	67	2246
	2006	143	312	63	2430
	Fark	-44	69	-4	184
ATAK (Kahverengi)	1997	193	240	69	2149
	2006	146	303	60	2170
	Fark	-47	63	-9	21
ATABEY (Beyaz)	1997	187	234	61	1927
	2006	146	308	60	1800
	Fark	-41	74	-1	-127

Sonuç olarak genetik çalışmalar sonucunda, yumurtacı hibritlerin yumurta verimleri 300 adeti geçmiş, yumurta ağırlığı 63 g'ı, yem değerlendirme oranı 2' ye yaklaşmış, yumurta şekil indeksi ideal olan 74'e yaklaşmıştır. Tavukların performansındaki artışlara rağmen, entansif tavukçuluğa (kafes tavukçuluğu) karşı tavukların normal davranışlarını (Eşinme, tüneme, kanat çırpma) gösterememeleri, hareketsizlikten dolayı kemik zayıflığı ve kırılma oranındaki artış, tüy dökümündeki artış, ayrıca hayvanlarda görülen yağlı karaciğer sendromu ve aniden ölüm sendromu nedeniyle eleştiriler artmaktadır. Bu nedenlerden dolayı entansif tavuk yumurta üretimi gelişmiş ülkelere doğru kaymaktadır. Gelişmiş ülkelere doğru kaymaktadır. Gelişmiş ülkelere ise hayvanı, çevreyi ve insanı esas alan alternatif üretim (Organik, serbest, tünek ve zenginleştirilmiş kafes sistemi) sistemleri önem kazanmaya başlamıştır.

# Sıcak İklimlerde Tavuk Yetiştiriciliği

Dudu Aksan Turgay Şengül

Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü- Şanlıurfa

## Özet

Diğer çiftlik hayvanlarında olduğu gibi, tavuk yetiştiriciliğinde de genetik yapı ve çevre faktörleri ürün miktarını ve kalitesini etkileyen en önemli faktörlerdir. Çevresel faktörler içerisinde sıcaklık ilk sırayı almaktadır. Yüksek yaz sıcaklıkları ölüm oranlarının artmasına ve performans düşüklüğüne neden olmaktadır.

Ülkemizde tavuk yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı Ege ve Akdeniz bölgelerinde yaz aylarında sıcaklık 30-40 °C arasında değişmektedir. Bu bölgelerde, yüksek çevre sıcaklığına rağmen çoğunlukla çevre denetimi olmayan pencere ve perdeli kümeslerin kullanılması sıcak stresine bağlı olarak önemli ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Orta Doğu ve Akdeniz ülkeleri gibi sıcak iklimlerde, genetik materyal, kümes tipi, kümes dizaynı, havalandırma, besleme, ekipman ve sürü bakım-yönetiminde farklı uygulamalar önerilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Sıcak iklim, tavukçuluk, sıcaklık stresi, havalandırma, çevre

## Giriş

Tavukları sıcak ve nemli bölgelerde yetiştirmek oldukça zor bir iştir. Başarılı olabilmek için bazen birbirleriyle çelişkili olan birçok faktöre azami dikkat göstermek gerekmektedir. Çünkü, genetik yapısı yüksek olan tavuklardan en yüksek performansın sağlanması ancak dengelenmiş rasyonlarla ve optimal iklimsel çevre koşullarında mümkün olabilmektedir. Özellikle sıcak iklim kuşağında bulunan doğal havalandırma kümeslerinde büyük sorunlar yaşanmakta ve dolayısıyla sürü yönetimi zorlaşmaktadır. Bu nedenle bu bölgelerde çevre kontrollü olmayan kümesler için tavsiye edilebilecek bazı öneriler üzerinde durulmuştur.

## Tavuklarda Vücut Sıcaklığı ve Çevre

Tavuklarda vücut sıcaklığı memelilere göre daha fazla bir değişim göstermektedir. Ergin tavuklarda vücut sıcaklığı 40.6-41.7 °C arasında değişir. Vücut sıcaklığının değişiminde etkili olan faktörler şunlardır;

- Cıvcivlerde vücut sıcaklığı üç haftalık oluncaya kadar 39 °C' dir.
- Küçük tip tavuklarda iri yapılı olanlara oranla vücut sıcaklığı daha yüksektir.
- Horozlarda metabolik aktivite daha yüksek olduğundan tavuklara göre vücut sıcaklığı daha yüksektir.
- Tavuklarda genel olarak aktivite vücut sıcaklığını da yükseltir. Bu nedenle yerde yetiştirilen tavukların vücut sıcaklığı kafestekilere oranla daha yüksektir.
- Tüy döken tavuklarda vücut sıcaklığı daha yüksektir.
- Gurk tavuklarda metabolik aktivite azaldığından vücut sıcaklığı da düşük olur.
- Yem tüketiminden hemen sonra vücut sıcaklığı yükselir.
- Işıktaki tavukların karanlıkta olanlara göre vücut sıcaklığı daha yüksektir.
- Çevre sıcaklığı yükseldikçe vücut sıcaklığı da artmaktadır (Şenköylü, 1995).

## Sıcaklık Stresi ve Kanatlılardaki Etkileri

Sıcaklık stresi, artan çevre sıcaklığına karşı kanatlıların gösterdikleri tepki olarak tanımlanabilir. Çevre sıcaklığının yükselmesi, kanatlıların vücut sıcaklıklarında 1.0 °C – 2.5 °C arasında değişen bir artışa neden olur. Vücut sıcaklığındaki bu artış, tavuklarda ter bezleri olmadığından kanatların açılması ve solunum

sayısının artırılması ile düşürülmeye çalışılır. Uygun çevre sıcaklığında (16 – 25 °C) dakikada 15–20 olan solunum sayısı 140–170'e kadar çıkabilir. Fakat solunum derinliği azaldığından, yüksek çevre sıcaklığında akciğerlere alınan hava (oksijen) 4–5 kat düşer. Bu nedenle, kalp atışları ve dolaşım hızlanır. Çevre sıcaklığındaki aşırı yükselme sonucu vücut sıcaklığı 45 °C üzerine çıkarsa, kanatlılar bu yüksek sıcaklığı dayanamaz ve ölürlür. Buna sıcaktan boğulma veya ısı çarpması denir (Özkan, 1992).

Tüm diğer stres faktörlerinde olduğu gibi, yüksek sıcaklıkta da kortikosteroid salgısı artar ve metabolizma hızlanır. Yiyeceklerle alınan veya vücut depolarından sağlanan besin maddelerinin daha büyük bir bölümü organizmanın temel fonksiyonları olan solunum, boşaltım, dolaşım, kalp çalışması ve ısı üretimi gibi görevlerin yerine getirilmesi için harcanır. Bunun sonucu olarak ürün miktarı ve kalitesi düşer. Yüksek çevre sıcaklığında fazla ısıyı atmada güçlük çeken hayvan yem tüketimini azaltır. Bunun sonucu olarak besin madde alımı geriler ve performans düşer.

Yumurtacı tavuklarla yapılan çalışmalarda, yüksek sıcaklığın yem tüketimi ve yumurta verimini olumsuz yönde etkilediği bildirilmektedir. Çevre sıcaklığının artmasına paralel olarak yumurta verimi de düşmektedir. Ölüm oranı bakımından farklı genotipler arasında benzerlik görülmekte ve sıcaklık arttıkça tavuklarda ölüm oranı yükselmektedir (Kanat, 1993).

Tavuklarda yağlanmaya karşı yapılan seleksiyon sonucu geliştirilen hatların sıcak şartlara daha toleranslı olduğu bilinmektedir. Geraert ve ark. (1991), yağa göre seleksiyon yapılan hatların (yüksek yem etkinliğine sahip hatlar) daha yağlı (yağa göre seleksiyon yapılan-yüksek yem tüketimine göre seleksiyon yapılan) hatlara göre daha fazla canlı ağırlık kazancı sağladığını ve performanslarının daha yüksek olduğunu bildirmektedirler.

Sıcak şartlarda su tüketiminin artması, buna karşılık yem tüketiminde azalma görülmesi metabolik fonksiyonlar ve dolayısıyla kan elektrolit dengesiyle izah edilebilir. Sıcak havalarda, yumurta tavuklarında kabuk inceliğinin diyetle yeterli oranda Ca olmasına karşılık azalması, kan elektrolit dengesinin sıcaktan etkilenmesi sonucunda, uterus için yeterli bikarbonat iyonunun sağlanamamasından kaynaklanmaktadır.

## Havalandırma

Havalandırma, kümes içi sıcaklık ve nemin kontrol edilmesi, havanın temizlenmesi, zararlı gazların ve tozun dışarı atılması, hastalık etkenlerinin dışarı atılması, havadaki virüs, bakteri, mantar sporlarının kümesten elemine edilmesi amacıyla yapılmaktadır. Tavukların temel ihtiyaçları olan serinlik ve iyi havalandırmayı sağlamak için kümes çevresinin uygunluğuna bağlı olarak dikkat edilmesi gereken koşullar şöyle sıralanabilir;

- Hava akımını sağlamak için kümes genişliği 10 m' den daha fazla olmamalıdır.
- Tavuklardan ısı yayılımını uzaklaştırmak için tavan yüksekliği 4–5 m olmalıdır.
- Güneşten dolayı duvarların ısınmasını önlemek ve yağmurdan muhafaza etmek için kümesin çatı saçakları 50 cm uzunluğunda olmalıdır.
- Çatı eğim açısı, etkili havalandırma sağlamak için 30° civarında olmalıdır
- Doğu-Batı istikametinde yapılmış bir kümes, öğleden önce ve sonra güneş ışınlarının kümes içerisinin derinliklerine kadar girip ısıtmasını engeller.
- Çatının altına yalıtım materyali yerleştirilmeli ve güneş ışınlarını yansıtmak için çatı beyaza boyanmalıdır.
- Yapıların çatılarını günün sıcak saatlerinde temiz su ile spreylemek yapıyı soğutmaya yardımcı olur (Lepley, 1989; Öztürk, 1992).

Ekvator bölgesinin hemen güneyinde ve kuzeyinde bulunan ülkelerde genellikle yaz sezonu boyunca yüksek sıcaklık süreklidir. Kış sezonunda, güneşin ekvatorun güneyine doğru yönelmesiyle bu bölgelerde sıcaklık artar, ekvatorun kuzeyindeki ülkelerde ise hava sıcaklığı düşer.

## Serinletme

Güneşten ve kümes içindeki hayvanlardan kaynaklanan aşırı ısı havalandırma ile elemine edilebilir. Ancak kümes içi sıcaklığı dış hava sıcaklığının altına düşürülemez. Örneğin, kümes dışı sıcaklığı 35 °C ise, fanlar yardımıyla hava bu sıcaklıkta emilir ve kümes içinde oluşan ısıyla birlikte 37—38 °C' ye yükselir. Bu bakımdan dış hava sıcaklığının aşırı derecede yüksek olduğu zamanlarda içerideki havanın soğutulması gereği vardır.

Kümesine giren havanın soğutulmasında çeşitli yöntemler kullanılır. Hepsinde de aynı fiziksel kuraldan yararlanır. Suyun buharlaşması belli bir enerjiyi gerektirir. Başka bir deyişle buharlaşan su ısıyı absorbe eder. Havanın belli bir su tutma kapasitesi vardır ve buna oransal nem veya bağıl nem denir. Bağıl nem % 100 olduğunda havanın su tutma kapasitesi maksimum düzeye ulaşır. Havanın sıcaklığı arttıkça su tutma kapasitesi de artar. Çeşitli soğutma yöntemleri vardır. Bunlardan bazıları ıslak panellerle soğutma ve sprey ile soğutmadır.

Kümeslerde serinletmeye yardımcı olan birtakım etmenler vardır. Bunlardan Bazıları şöyledir;

- Duvar ve çatıda etkin bir izolasyon,
- Kalın duvarlar,
- Çatı ile tavan arasında havalanabilen bir aralık bırakılması,
- Çatı saçaklarının uzun tutulması (50 cm.' lik saçak en sıcak saatlerde duvarın 1.5 m'lik kısmını gölgeler),
- Kümeslerin uzun kenarları Doğu-Batı yönünde olacak şekilde kurulması,
- Ağaçlandırma ve çimlendirmeye yer verilmesi,
- Çatının sulanması, (Şenköylü, 1995).

## Kanatlılarda Sıcaklık Stresinin Yönetilmesi

Yüksek çevre sıcaklığının büyüme ve verim üzerine olumsuz etkileri bulunmaktadır. Yüksek çevre sıcaklığı iştahı azaltır, yem tüketimini düşürerek canlı ağırlık artışını azaltır ve piliç büyütme döneminde hayvanların cinsi olgunluk yaşını geciktirir. Cıvcıvler, tavuklara göre aşırı sıcağı daha iyi tolere etmelerine rağmen yem tüketimleri azalır ve su tüketimleri artar. Hayvanlar, sıcaklık stresini su ile atmaya çalışırlar.

Sıcaklık stresi, yumurta tavuklarında yumurta veriminin ve yem tüketimin düşmesine, yemden yararlanmanın olumsuz yönde etkilenmesine, yumurta ağırlığının azalmasına, yumurta iç ve dış kalitesinin düşmesine ve ölüm oranının artmasına neden olmaktadır (Koçak ve Yalçın, 1990; Türkoğlu ve ark., 1997; Şenköylü, 2001; Erganiş, 2002).

Tavuklar, vücutta oluşan fazla ısıyı radyasyon, konveksiyon, evaporasyon, yumurta ve dışkı yolu ile dışarı atarlar. Kan, ibik, sakal ve ayak gibi vücut organlarına daha fazla gönderilip burada soğutulmaya çalışılır. Tavuklarda bu sırada görülen tipik davranışlardan biri de kanatların yana doğru açılıp tüylerin kabartılmasıdır. Bu noktadan sonra radyasyon ve konveksiyonla sıcaklık stresinin atılması yetersiz kaldığından aşırı ısı bu kez evaporasyonla atılmaya çalışılır. Yani tavuklar soluk alıp vermeyle ve nefesleriyle vücutlarını soğutmaya çalışırlar (Muğlalı, 2002; Şenköylü 2002). Yüksek çevre sıcaklıklarının, kanatlı hayvanların fizyolojileri üzerinde olumsuz etkileri şu şekilde özetlenebilir;

- Yüksek sıcaklıklarda hayvanlar daha fazla enerjiye ihtiyaç duyarlar. Halbuki, bu şartlarda yem tüketimi azaldığından, söz konusu ihtiyaç vücuda alınan yemle karşılanamaz olur. Bu durumda artan enerji ihtiyacı için glikoz, protein ve yağları kapsayan kendi enerji kaynakları kullanılmaya başlanır.
- Sıcaklık stresi altında, yumurta kanalı ovaryumdan daha çok etkilenmekte ve daha fazla anormal

yumurta yumurtlanmaktadır.

- Yüksek çevre sıcaklığının, ovipozisyon zamanı ve yumurta oluşumunda etkisi vardır.
- Yumurta oluşum süresi etkilenmektedir. Örneğin, uterus'ta yumurtanın kalış süresi yaklaşık bir saat uzamaktadır.
- Sürüde stres artmaktadır.
- Vücudu serin tutmak için solunum hızı artmaktadır.
- Kalp atışı ve dolayısıyla kan basıncı artmaktadır.
- Oksijen tüketimi azalmaktadır.
- Kalp damarları fonksiyonlarını tam olarak yapamaz hale gelmekte ve kan kalsiyum düzeyinde düşme görülmektedir.

Çevre kontrollü kümeslerde yeterli ve uygun bir havalandırma sayesinde sıcaklıkla ilgili problemlere pek rastlanmaz. Ancak klasik (pencereli ve diğer açık) kümeslerde, sıcak bölgelerde ve sıcak dönemlerde kümes içi sıcaklığını azaltmak ve hayvanları sığağa karşı korumak için uygulanabilecek birçok program ve önlem bulunmaktadır.

Yüksek çevre sıcaklığının etkisini azaltmak için, iklim şartların uygun malzeme ile kümeslerin inşa edilmesi, uygun kümes tipinin seçilmesi, yapıların konumunun belirlenmesi, yalıtım, havalandırma sistemi, su tesisatı ve suluklar ile ilgili alınabilecek önlemlerin uygulanması gerekmektedir.

## Sonuç

Sıcaklık stresine maruz kalmış hayvanlarda alınabilecek önlemler şu şekilde özetlenebilir;

- Yemin enerji düzeyinin optimum bir seviyeye yağ ilave ederek çıkartılmalıdır. Bunun nedeni, yağların metabolik olarak neden olduğu ısı artışı protein ve karbonhidratlara göre daha düşüktür. Ayrıca, yağın yem tüketimini de arttırdığı bilinmektedir.
- Sıcaklık stresinin pik dönemlerinde hayvanların yemsiz bırakılması, hayatta kalma oranının artırılması için etkin bir yol olabilir. Açlık, besin maddelerinin sindirilmesi absorpsiyonu ve metabolize edilmesinden kaynaklanan ısı üretimini azaltır. Buna ilaveten yemsiz bırakılma hayvanları sakinleştirir ve çok fazla enerji harcamaları ihtimalini azaltır. Kanatlıların metabolik ısı üretimi, yem yedikten 4–6 saat sonra en üst noktasına ulaşır. Dolayısıyla, yüksek metabolik ısı üretiminin günün en sıcak zamanına rastlamaması için hayvanlara sabahın erken saatlerinde ve akşama doğru yem verilmesi isabetli olur.
- Günde 2–3 kez ıslak yem verilebilir. Bu hayvanların yem tüketimini artırır.
- Kırıntı formunda veya iri daneli ince yem verilmelidir.
- 3–5 günlük ani sıcaklık değişimlerinde, yem kompozisyonunda bir değişikliğe gidilmemelidir (Arslan, 2004; Duru, 2004).

# Organik Yumurta Üretimi

Emine SAÇILDI Arzu ARI Umut Sami YAMAK Musa SARICA  
Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Samsun

## Özet

Besin maddelerinin en önemlilerinden biri olan yumurta, biyolojik değeri yüksek protein içermesi ve lezzetli olmasıyla insan beslenmesinde önemli yer tutmaktadır. Vitamin ve mineral bakımından zengin olması, kalori değerinin düşük olması ve her ekonomik seviyeden insanın tüketebileceği kadar ucuz olması yumurtayı cazip kılan özelliklerinden birkaçıdır. İnsanların birçok tarımsal faaliyette organik üretime yönelmesi, yumurta sektöründe de bu yönde bir üretim olmasına neden olmuştur. Organik yumurta üretiminde çok katlı kafes sisteminin aksine tavukların rahatça dolaşabileceği, diğer hayvanlarla bir arada tutulduğu barınaklar esastır. Hayvan besleme için de önemli olan; doğal yem ham maddesi katkı maddeleri ve hormonların kullanılmaması, kaliteli yem gibi unsurlar bu yetiştirme sistemini cazip kılmaktadır.

Organik üretime paralel olarak, geleneksel besin madde içeriğine sahip olmanın yanısıra, sağlığı olumlu etkileyebilen gıda ve gıda bileşimleri olan fonksiyonel besinler üzerine yapılan çalışmalar da artış göstermiştir. Düşük kolestrollü, Omega-3 yağ asitlerince zenginleştirilmiş, konjuge linoeik asitce zenginleştirilmiş, karotenoidlerce zenginleştirilmiş ve ayrıca vitamin ve mineralce zenginleştirilmiş yumurtalar günümüzde insan sağlığı üzerinde olumlu etkilere sahip olabilecek zenginleştirilmiş yumurta çeşitleri olarak sayılabilir. Bilim ve teknoloji alanında yapılan gelişmeler sonucunda birden fazla besin madde bakımından zengin yumurta elde etmek de mümkündür.

Bu çalışmada, geleneksel yumurta üretiminin dışında organik yumurta üretimi ve yumurtanın, bilinen besin değerlerinin ve alışlagelmiş tüketim özelliklerinin dışında "fonksiyonel besin" olarak ele alınmakta ve zenginleştirilmiş yumurta çeşitlerinin insan sağlığı üzerinde ne gibi düzenleyici etkileri olduğu anlatılmaktadır.

## Giriş

Yumurta tavukçuluğunun geçmişine baktığımızda ilk önceleri, her biri en fazla birkaç yüz tavuktan oluşan, küçük aile tipi işletmelerin olduğunu görüyoruz. Bugün ise bu sektörün teknoloji ve yem sektöründeki gelişmelerden yararlanan milyonlarca tavuğun kullanıldığı büyük bir endüstri kolu haline geldiğini görmekteyiz. Genetik, ıslah, biyoteknoloji, yem üretimi, ekipman sanayi, kuluçkacılık, sağlık koruma, yem katkı maddeleri, ilaç ve aşı endüstrisi, pazarlama, muhafaza ile yetiştirme sistemindeki hızlı gelişmeler tavukçuluk sektöründeki gelişmenin başlıca nedenlerini oluşturmaktadır (Türkoğlu ve Sarıca, 2004). Organik yumurta üretimine yönelişte tüketicilerin entansif sisteme olumsuz bakması, kimyasal maddelerin kullanımından doğan sağlık sorunları, doğal ve katkısız ürün isteği, hayvan hakları ve refahı konularında yapılan yasa değişiklikleri, hayvanların sosyal ihtiyaçlarını gidermede karşılaşılan sorunlar büyük etken olmuştur. Geleneksel çok katlı kafes sistemlerinin aksine, organik yumurta üreticiliğinde tavukların rahatça dolaşabileceği, diğer tavuklarla birarada tutulduğu barınaklar esastır. Bu barınaklarda stresin minimuma indirilmesi ve hastalıklardan koruma için gerekli olan temiz hava, tozdan korunma, hava akımının düzenli olması, nispi nem ayarı, gezinme alanına kolay ulaşabilme gibi şartlar rahatlıkla sağlanmaktadır. Bütün bu özellikleriyle hayvan refahını da üst düzeyde tutan bu üretim yöntemi gittikçe önem kazanmaktadır.

Bunun yanısıra, dünya çapında artan sağlık bilinci, halkın yeni gıda ürünlerine olan taleplerinin karşılanması amacı ile hayvansal üretim sektöründeki üreticileri yeni ve içeriği belli olan ürünler üretmeye sevk etmiştir. Bu yöndeki değişimlere paralel olarak yumurta üreticileri yüksek seviyelerde Omega 3 yağ asidi ve E Vitamini içeren yumurta üretimine başlamışlardır. Yumurta sarısındaki 218 mg kolestrolün besin maddelerindeki ana kolestrol kaynağı olduğu yönündeki iddialar ve kişi başına yumurta tüketimindeki azalış yumurta üreticilerini düşük kolestrollü, insan vücudaki toplam kolestrol ve plazma trigliserid konsantrasyonunun düşmesinde etkili, yüksek oranda doymamış yağ asidi içeren yumurta üretmeye yönlendirmiştir (Punita ve ark., 2000).

## Organik Yumurta

Organik yumurta, organik yetiştiricilikle ilgili tanımlanmış standart üretim koşullarında, tavukların tamamen organik yemlerle beslenip, kafes sistemleri dışında, serbest gezinti alanlarında dolaşarak, antibiyotik ve bazı ilaçların kullanılmadan ürettikleri yumurtadır.

Son yıllarda tüm dünyada organik üretim hız kazanmıştır. Bunda birçok faktör etkili olmuştur, insanların güvenli gıda arayışına yönelmeleri ve organik üretimin çevreye daha az zarar veriyor olması bunun başlıca nedenleridir. Organik kavramının çevre kavramı ile özdeşleşmesi, rahat ve sağlıklı yaşamak isteyen tüketicileri, her türlü organik ürün ve bio hizmet arayışına yöneltmiştir. Bütün bunların yanı sıra, hayvanların moral değerlere uygun olmayan ortam ve koşullarda yetiştirilmelerine yöneltelen eleştiriler, hayvanların da hisleri olabileceğini hesaba katan hayvan hakları savunucularının baskısı, hayvanlara diğer tüm gereksinimlerinde olduğu gibi- davranımsal gereksinimlerini tatmin edebilecekleri bir çevre sunulmasının üretime olumlu yansıtacağı yönündeki değerlendirmeler, gelişim süreci boyunca geleneksel üretim sistemleri ve hayvan refahı arasındaki ilişkilerin sorgulanmasına neden olmuştur (Daş ve ark., 2004). Bu nedenle geleneksel çok katlı kafes sistemlerinde yetiştirilen yumurtacı tavuklara alternatif olarak, daha sosyal ve rahat ortamlarda yetiştirilen sistemler devreye girmiş ve bunun sonucunda organik yumurta üretiminde artış meydana gelmiştir.

Organik olarak üretilen yumurta, besin değeri açısından en mükemmel gıdalardan biridir. Organik yumurta üretiminde amaç; birim alandan en yüksek miktarda ürün elde etmek değil, ürün kalitesini üst düzeyde tutmaktır.

Organik tarım ürünlerinin artmasına paralel olarak, geleneksel besin madde içeriğine sahip olmanın yanı sıra, sağlığı olumlu etkileyebilen gıda ve gıda bileşimleri olan fonksiyonel besinler üzerine yapılan çalışmalarda da artış görülmektedir. Bu gıdaların fonksiyonelliği doğal olarak yapısında bulunan ve işleme sırasında üretilen veya düzeyi artırılan biyolojik aktif bileşenlerden kaynaklanmaktadır. Son yıllarda, yumurtanın besin madde içeriği tüketicinin artan güvenilir ve sağlıklı gıda taleplerini karşılayacak şekilde değiştirilmiştir (Açıkgöz ve Önenç, 2006).

## Organik Üretim Sisteminin Uygulanması

Organik yumurta üretimi için aşağıda başlıklar halinde tanımlanmış olan bazı şartların yerine getirilmesi gerekmektedir. Bu üretim sisteminde hayvan başına ürün miktarında kısmen azalma olmasına rağmen elde edilen ürünlerin yüksek fiyatla satılabilmesi üretimin ekonomik olmasına imkân verebilmektedir. Ayrıca düşen üretim nedeniyle çok yüksek verimli hibritlerin kullanımına da gerek duyulmadığı için, başlangıç hayvan materyali de daha ucuza sağlanabilmektedir.

**1. Irklar, sürünün elde edilmesi ve idaresi:** Irkın uygunluğu yönetim sorunlarıyla bağlantılı olan temel sorundur. Üretim aşamasında herhangi bir problemle karşılaşmamak için organik üretime uygun ırkların seçilmesi gerekmektedir. Bu üretimde kullanılacak hayvanlarda gen teknolojisi metotları ile hayvan ıslahına izin verilemez (tarnsgenik hayvanlar vs.). Normal seleksiyonla ıslah edilmiş olan ırklar, soylar veya hibritler kullanılabilir. Ancak ekolojik bir sürü oluşturularak uygun damızlık seçimi yapılmasıyla üretim daha anlamlı hale gelebilir (Yeşilbağ, 2004).

**2. Barınma ve gezinme alanına erişme:** Hayvan refahı ve davranış değerlendirilmeleri, organik üretiminde barınağın seçiminde ve tasarımında oldukça önemlidir. Gezinme alanı, folluk ve tüneklerle zenginleştirilmiş barınaklar üretim için daha caziptir. Sabit veya hareketli barınma sistemleri arasındaki seçim üretimin büyüklüğüne bağlıdır, ancak hareketli barınma sistemleri tavukların farklı alanlara yayılmış organik çiftliklere adaptasyonuna daha fazla imkan sunmaktadır. Gezinme alanlarında parazit kontrolü mutlaka yapılmalı ve her hayvan için yeterince gezinme alanı bulundurulmalıdır. Avrupa Birliği yönetmeliğine göre barınak içinde altı hayvan için asgari 1 m<sup>2</sup>, barınak dışında her hayvana 4 m<sup>2</sup> gezinme alanı bulunmalıdır. Barınaklardaki hayvan sayısı da 3000 adetten fazla olmamalıdır. Kümesler sıhhi bir yapı malzemesinden inşa edilmeli, kümes koşulları hayvanların biyolojik ve ırk ihtiyaçlarını karşılamalıdır. Tavuklar yem ve suya



kolayca ulaşabilmelidir. Binaların yalıtımı, ısınması, havalandırması, hava akımı, toz seviyesi, nispi nem ve gaz konsantrasyonu hayvanlara zarar vermeyecek şekilde ayarlanmalı, zemin dışı toplamaya elverişli olmalıdır. Doğal ışıklandırmaya ilave şeklinde günde toplam 16 saat aydınlatma yapılabilir. Ancak sistemde kural olarak asgari 8 saat karanlık olan dinlenme süresi uygulanmalıdır (Anonim, 2002).

**3. Besleme:** Yararlı organik olarak üretilmiş yem ham maddeleri ile geleneksel kullanılan yem maddelerinin organik standartlarda izin verilen oranlarda kullanılması çok önemlidir. Tavukların protein gereksinimlerine sentetik aminoasit ve balıkunu eklenmesinin kabul edilebilirliği genellikle karışmaktadır. Bu sınırlama Avrupa Birliği standartlarında hayvanın günlük kurumadde ihtiyacının %10'u, ülkemizde ise %20'sidir. Büyütücüler, koksidiyostatlar, büyümeyi veya üremeyi geliştiren maddeler kesinlikle üretimde kullanılamaz. Kanatlı hayvan yemlerinde kullanılmasına izin verilen yem hammaddeleri ve yem katkı maddeleri; tahıllar ve yan ürünleri, yağlı tohumlar ve yan ürünleri, baklagil tohumları ve yan ürünleri, kaba yemler, bitki tozları ve kalıntıları, baharat ve otlar, balık ve diğer deniz hayvanları ve yan ürünleri, mineral ve vitamin kalıntılarıdır (Şayan ve Polat, 2008).

**4. Hayvan Sağlığı:** Tüy çekmesi ve kanibalizm diğer free-range sistemlerde olduğu gibi organik üretim sisteminde de en önemli sağlık problemidir. Bu sistemlerde özellikle gagalama ile ortaya çıkacak sorunlar olmasına rağmen gaga kesimi yapılmaması önerilmektedir. Koksidiyoz ve hayvanların dış ortamda bulunmalarından kaynaklanan diğer parazitler etkenler de önemli bir problemidir. Ayrıca kum banyosu davranışından dolayı dış parazitlerin artma eğilimi görülmektedir. Sürü genelinde salgın bir hastalık olmadığı sürece antibiyotik kullanılması yasaklanmıştır. Mecbur kalındığı takdirde antibiyotik kullanımının olduğu günlerde ve ilacın kesilmesinden itibaren 3-5 gün sonraya kadar elde edilen yumurtaların organik yumurta olarak pazarlanması yasaktır (Şayan ve Polat, 2008).

## Fonksiyonel Yumurta

Her ne kadar organik üretimin bir parçası olarak görülmesi de yumurtadaki bazı ham besin maddesi, yağların bileşimi ve mineral madde düzeyleri bakımından değişiklik yapılmasını öngören fonksiyonel yumurta üretimi son yıllarda yaygınlaşmaya başlamıştır. Bu üretim sistemini serbest gezinmeli yetiştirme sistemi veya organik üretim sistemine dâhil ederek yumurtaya daha yaygın bir pazar ağı bulunmaya çalışılmaktadır.

Yumurta, yeterli ve dengeli beslenme için gereksinim duyulan tüm besin maddelerini içeren, her zaman sevilerek tüketilen bir gıdadır. Hayvansal ürünler içerisinde en iyi protein seviyesine sahip olan yumurta A, D, E, K ve B grubu vitaminlerce, demir ve fosfor gibi mineral maddelerce zengindir (Stadelman ve ark., 1988). Nitekim günde iki büyük yumurta tüketen bir birey günlük protein gereksiniminin % 20'sini, enerji gereksiniminin %8'ini, kalsiyum gereksiniminin %10'unu, fosfor ve demir gereksiniminin % 20'sini karşılayabilmektedir (Leeson ve summers, 1997). Özellikle yumurtada bulunan kolesterol gibi maddelerin tüketim üzerine olumsuz etkilerini gidermek şeklinde başlatılan bu üretim süreci zamanla selenyumca zenginleştirilmiş yumurta, amino asitlerce zenginleştirilmiş yumurta gibi ürünleri de ortaya çıkarmıştır. Normalde, yumurta doğal haliyle fonksiyonel bir gıda olmasına rağmen tüketim üzerinde etkili faktör olan kolesterol çalışmaların en önemli kısmını oluşturmaktadır. Bunun temelinde, kolesterolce zengin gıdaların ve özellikle de yumurtanın kan kolesterol düzeyini yükselterek ateroskleroz ve koroner kalp hastalıklarına sebep olduğu korkusudur. Bu nedenle, sağlıklı beslenme konusunda bilinçlenen tüketici taleplerini karşılayacak şekilde, yumurtanın besin madde kompozisyonunun değiştirilmesine yönelik çalışmalar planlanmıştır. Bu amaçla, üretim dönemi boyunca tavukların beslenmesinde kullanılan yemin yapısında veya besin madde bileşiminde çeşitli düzenlemeler yapılmaktadır. Böylece hedeflenen besin maddelerince zenginleştirilmiş yumurta üretilebilmektedir. Besin madde kompozisyonu değiştirilmesine ilişkin uygulamalar; düşük düzeyde kolesterol ve doymuş yağ asidi veya yüksek düzeyde n-3 yağ asidi, konjuge linoleik asit, vitamin (A, E ve C) ve mineral madde (iyot, selenyum) içeren yumurta üretimi konularında yoğunlaşmıştır.

Düşük kolesterolü yumurta, omega-3 yağ asitlerince zenginleştirilmiş yumurta, konjuge linoleik asitçe zenginleştirilmiş yumurta, vitamince zenginleştirilmiş yumurta, mineral maddece zenginleştirilmiş

yumurta ve karotenoidlerce zenginleştirilmiş yumurtalar, günümüzde insanların tüketimine sunulmuş "zenginleştirilmiş yumurta" çeşitleri olarak sayılabilir. Yumurta kolesterol içeriğini azaltmak için uygulama kolaylığından dolayı genellikle yemin yapısında ve besin madde bileşiminde değişiklikler yapılmıştır. Ancak, günümüze kadar bu konuya dönük olarak yapılan çalışmaların bazılarında olumlu sonuç alınamamıştır. Kolesterol ve kolesterol esterleri, lipoproteinlerin, özellikle de yumurtada kolesterolün depolanmasından sorumlu olan VLDL'nin asıl komponentidir. Bu durum, yumurta kolesterol içeriğinin azaltılmasında başarısızlığın nedenini açıklayabilir. Son yıllarda omega-3 serisinden çoklu doymamış yağ asitlerinin ( $\alpha$ -linolenik asit, ikosapentaoneik asit, dokosahegzaoneik asit) insanlarda kalp-damar hastalıklarının, kanserin ve şeker hastalığının önlenmesinde, erken dönemde beyin ve retina gelişiminde ve hastalıklara karşı vücut direncinin artmasında olumlu etkileri olduğu bildirilmektedir. Ayrıca sağlıklı beslenme açısından tüketilen omega-6 ve omega 3 yağ asitleri arasındaki denge de (ideal oran 1-4/1) çok önemlidir. Son yıllarda, hayvansal ürünlerin omega-3 yağ asitlerince zenginleştirilmesi yönünde çalışmalar yapılmaktadır. Hayvansal ürünler içerisinde üzerinde önemle durulanlar ise yumurta ve tavuk etidir. Çünkü kanatlı hayvanlarda tüketilen yağ asitleri çok az bir değişiklikle organizmada depolanmaktadır. Yumurta günümüzde marketlerde satılan omega-3 yağ asitlerince zenginleştirilmiş tek hayvansal üründür.

Konjuge linoleik asit (KLA), linoleik asidin pozisyonel ve geometrik izomerlerinin linoleik asit; cis-9, cis-12 oktadekadienoik) bir karışımıdır. KLA çok uzun yıllar önce tanımlanmasına rağmen sağlık üzerindeki olumlu etkileri son yıllarda belirlenmiştir. KLA'nın kanser (deri, mide, meme ve barsak) riskini azalttığını, ateroskleroz ve şeker hastalığı oluşumunu engellediğini, bağışıklık sistemini ve kemik kompozisyonunu etkilediğini, vücut yağ içeriğini azalttığını belirtmektedir. Bu nedenle, yumurtanın KLA içeriğinin artırılması yönünde de çalışmalar yapılmaya başlanmıştır (Açıkgöz ve Önenç, 2006)

## Sonuç

İnsan beslenmesinde önemli bir yeri olan ve biyolojik değeri bakımından yüksek özellikte bulunan yumurta, günümüzde bilinen üretim metotlarının dışında ve bilinen besin değerlerinin dışında tüketime sunulabilmektedir. Özellikle son yıllarda dünyada artış gösteren organik üretim metodundan yumurta üretimi de etkilenmiş ve insanların tamamen doğal ürünlerle yetiştirilen yumurta tüketebilmesi sağlanmıştır. Hayvan refahı savunucuları tarafından da desteklenen organik yumurta tüketimi birçok Avrupa ülkesinde artan Pazar paylarına sahiptir. Ülkemizde de sınırlı sayıda olmakla beraber organik yumurta üretimi yapan firmalar bulunmaktadır. İnsan sağlığına olumlu etkileri olabilen fonksiyonel yumurtalar da yumurta pazarında alternatif ürün olarak kendilerine yer bulmakta ve tüketimi artış göstermektedir. Organik yumurtada olduğu gibi, fonksiyonel yumurta da ülkemizde az miktarda üretilmekle beraber, üretimi organik yumurtadan fazladır. Ülkelerin refah ve ekonomik seviyelerindeki artışla beraber, fiyatları normal yumurtadan daha yüksek olan bu yumurta çeşitlerinin de tüketimi artmaktadır. Bu nedenle ülkemizdeki tüketimin artışı biraz da Türkiye'nin ekonomik koşullarına bağlı bulunmaktadır.

# Damızlık Hindi Yetiştiriciliğinde Kuluçkada Görülen Anormal Durumların Nedenleri ve Giderilmeleri

Hakan YILMAZ Ayşegül AŞIK Gonca AKKAYA  
Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Ankara

## Özet

Bir yetiştiriciliğin devamlılığını ancak döllu yumurtalardan embriyonik gelişimini tam olarak gerçekleştirmiş sağlıklı palazlar elde ederek sağlayabiliriz. Bunu başarabilmek için de kuluçka koşullarının; sıcaklık, nem, havalandırma, çevirme ve de hijyen kurallarına dikkat edilmelidir. Ne var ki dikkat edilmesine rağmen bazı anormal durumların ortaya çıkmasına engel olunamamaktadır. Kuluçka muayenelerinde yumurtaların berrak görülmesi, embriyoların yumurta içinde ölmeleri, çıkışını gerçekleştirebilmiş ama kusurlu palazlar ve yumurta muhtevası ile bulaşık olan palazlar, kuluçkada görülen anormal durumlardır. Bu anormal durumların bilinmesi ve mümkün olan önlemlerin alınması ile anormallikler sonucu karşılaşılan döl kayıpları ve veri eksikliklerinin giderilmesine çalışılabilir. Bu çalışmada kuluçka anormallikleri ve nedenleri ile önlenmesine yönelik tedbirler üzerine bilgi verilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** kuluçka koşulları, kuluçka aksaklıkları, palaz ölümleri.

# Organik Yumurta Olarak Kabul Edilen Köy Yumurtaları İle Ticari Yumurtaların Kalite Özellikleri Bakımından Karşılaştırılması

Mustafa ASLAN, Tülin ÇİÇEK, Ahmet KARTALKANAT

Kahramanmaraş Sütü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Zootezni Bölümü, Kahramanmaraş

## zet

Organik hayvancılık doğaya dost insan, hayvan ve çevreye zararı olmayan bir üretim biçimidir. Kanatlı hayvansal ürünler özellikle hayvansal kökenli protein kaynağı olması bakımından insan beslenmesinde son derece önemlidir. Son dönemlerde kanatlı hayvancılık sektöründe anabolizanlar olarak bilinen büyüme hormonlarının kullanımı gündemi meşgul etmiş böylece tüketilen kanatlı ürünlerin güvenilirliği tartışılmaya başlanmıştır. Bu alışma ile Kahramanmaraş merkeze bağlı 133 köyden örnekleme büyüklüğü (Kabul edilebilir hata payına göre örnekleme büyüklüğünün tahmini yöntemi ile) tespit edilmiş böylece 11 köy rneklemeye seçilmiştir. Köylerde toplam 52 numune alınarak ticari işletmelerde günlük olarak elde edilen yumurtalarla kalite özellikleri bakımından karşılaştırılmıştır. Duncan oklu karşılaştırma yöntemine göre test edilen verilerde Sarı İndeksi (SI) dışındaki tüm değişkenler istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Çalışmada elde edilen veriler SPSS 15.0 istatistiksel paket programıyla analiz edilmiştir.

# Organik Tarım Perspektifinde Hayvancılığın Önemi

Ahmet Kartalkanat, Sinan Baş Fatih Üçkardeş Mustafa Şahin

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Kahramanmaraş

## Özet

Organik tarım, genetiği değiştirilmiş organizmaların, kimyasal ilaç ve gübrelerin kullanılmadığı, kaybolan doğal dengenin yeniden tesis edilmesini öngören bir üretim biçimidir. Konvansiyonel hayvancılıkta son dönemlerde yeni gelişmeler ışığında çiftlik hayvanlarının performanslarının artırılması ve üretim masraflarının azaltılması yönünde bazı gelişmeler sağlanmıştır. Ancak bu gelişmeler güvenli gıda tüketim ilkeleri ile çelişen uygulamalar olarak karşımıza çıkmaktadır. İnsanlar artık daha güvenli gıdalar tüketme eğilimindedirler. Bu bağlamda gıdalar özellikle hayvansal kökenli gıdalar temel stratejik ürünler arasında yer almaktadır. Zira hayvansal kökenli protein kaynaklarının zihinsel ve bedensel gelişimde ne denli önemli olduğu herkes tarafından bilinmektedir. Bu derleme ile giderek artan organik tarım uygulamaları içerisinde yer alan hayvancılığın önemi ve uygulama yöntemleri irdelenmeye çalışılmıştır. Ülkemizin hayvancılık potansiyeli göz önüne alındığında organik hayvancılığın gelişmesi hem ülke ekonomisine katkı sunacak hem de daha güvenli gıdalar tüketmek mümkün olabilecektir.

**Anahtar kelimeler;** Organik Tarım, Hayvancılık, Gıda, Konvansiyonel.

## Giriş

Organik tarım, sadece kültürel önlemler, biyolojik mücadele ve organik kökenli materyallerin kullanılması ile tarımda doğanın dengesini bozmadan sürdürülebilir bir üretimi hedeflemektedir (Altındışli ve Sındır, 2007). Dünyada 1974'lü yıllardan sonra gelişmeye başlayan organik tarım bu gün istenilen boyutlara ulaşmasa da gelişimine hızla devam etmektedir. Diğer bir yandan organik tarım sadece güvenli gıda üretmeyi öngören bir uygulama değildir. Biyolojik çeşitliliğin korunması, erozyon, çölleşme ve iklim değişikliğine neden olan unsurların minimize edilmesi de organik tarımın kapsamı içerisinde yer almaktadır (Kaya, 2004). Dünyada 24 milyon hektarlık alanda organik tarım yapılmaktadır. Dünya üzerinde en fazla organik tarım alanı sırasıyla Avusturya, Arjantin ve İtalya ülkelerindedir (Yussefi, 2004). Organik tarım Avrupa Birliği (AB) ülkeleri içerisinde en fazla Almanya da yapılmaktadır Almanya ayrıca ülkemizden en fazla organik ürün ithal eden ülkedir. Organik hayvancılık alanında ise Danimarka önde giden ülkelerin içerisinde yer almaktadır. Danimarka da organik süt üretimi organik gelişimin sembolü durumundadır. Toplam süt üretiminin %17'sini organik süt teşkil etmektedir. (Şaner ve Engindeniz, 2001).

Türkiye'de organik hayvancılık oldukça yenidir ve yoğun olarak arıcılık alanında uygulanmaktadır. 1999 yılında organik bal üretimimiz 1128 ton civarında olmuştur. (Şayan ve Polat, 2002). Ancak son dönemlerde bu üretim miktarında azalmalar söz konusudur. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı ekolojik tarım komitesinin 2006 yılı verilerine göre organik bal üretimi 640 ton civarındadır (Anonim, 2007) Organik tarımda bitkisel ve hayvansal üretimi birbirinden ayrı düşünmek mümkün değildir. Zira bitkisel üretimde kimyasal gübre kullanımı yasaktır. Organik hayvansal üretimin gelişmesi için daha fazla araştırmaya gerek duyulmaktadır. Araştırma faaliyetlerinin yansırı devlet destekleme kriterlerinin de çiftçilerin bu alana yönelmelerini teşvik edici şekilde revize edilmesi gerekmektedir.

## Organik Hayvancılığın Ortaya Çıkış Parametreleri

Konvansiyonel hayvancılıkta antibiyotikler ve çeşitli anabolizanlar yoğun olarak kullanılmaktadır. Kullanılan bu maddelerin insan sağlığına ne tür etkilerinin olabileceği sorusu ise hala araştırmalar ile ortaya konulmaya çalışılmaktadır. İneklerde süt üretimini arttıran hormonların Kanada'da kullanımı yasaklanmasına karşın hala birçok ülkede güvenli sayılarak herhangi bir önlem alınmamaktadır. Antibiyotiklerin hayvanların

büyümesini hızlandırdığının bilimsel araştırmalarla kanıtlanmasından bugüne kadar pek çok ülkede bu tür ilaçların kullanılmasına devam edilmiştir. Oysaki yapılan araştırmalar çiftlik hayvanlarında kullanılan hormonların insan sağlığını tehlikeye soktuğunu belirtmektedir (Çukur ve Soner, 2005). Kimyasal girdiler kullanılarak yapılan tarımsal uygulamalar sonucu elde edilen besinler insan ve hayvanlar tarafından tüketildiklerinde, kullanılmış tarımsal ilaç kalıntıları vücutta yağ doku tarafından biriktirilmektedir. Sonrasında süt ile yeni doğan yavruya geçebilmekte ve kanser olmak üzere bir çok hastalığa neden olabilmektedir. Entansif yetiştirilen hayvanların ürünlerinde sınırlı dahi olsa insanlarda alerji, genetik mutasyon, zehirlenmeler ve kansere sebep olan civa, nikel, kurşun, arsenik ve kadmiyum gibi ağır metal kalıntılarına rastlanabilmektedir (Ak ve Kantar, 2007). Süt sığırlarında, verimin artmasına paralel olarak kısırlığın çoğaldığı, bu nedenle de sürüden daha fazla sayıda hayvan ayıklandığı, mastitis ve tırnak hastalıklarının arttığı ve ilk doğumda gebe kalma oranlarının gerilediği bilinmektedir. Bu durum kısmen meraya atılan kimyasal gübre düzeyinin yüksekliğinden kaynaklanmaktadır. Rasyona konan yüksek potasyum düzeyi de döl verimi ile ilgili bazı sorunlara neden olmaktadır. Hayvancılıkta anabolizanlar yani hormon ve benzeri maddeler yoğun olarak kullanılmaktadır. Nitekim sığır besisinde kullanılan sentetik anabolizanların stilbenler grubunun insanlarda uygun bünyelerde kanserojen ve gen yapısını bozan etkileri olduğu belirlendiği için tüm ülkelerde yasaklanmıştır (Erkek ve Kırkpınar, 1993). Yine karotin metabolizmasındaki bozuklukların yem tüketiminin azalmasına, gebelik süresince kronik nitrat yüklenmesinin süt hummasına, plasentanın alınmasına ve uterusun iltihaplanmasına neden olmaktadır.

Organik hayvancılığın yaygınlaşmasında en önemli etken bahsi geçen bu sorunların her geçen gün daha fazla artması ve böylece hayvancılığın sürdürülemeyeceği kuşkusudur. Ayrıca insanların bilinçlenmesine paralel olarak güvenli gıda tüketme eğiliminin artması da organik hayvancılığın ortaya çıkmasında önemli etmenlerin başında gelmektedir. Organik hayvancılık özellikle Avrupa ülkelerinde her geçen gün artmaktadır. Avusturya organik süt ve et sığırı sayısının en fazla olduğu ülkelerin başında gelirken, Fransa ise özellikle organik etlik piliç yetiştiriciliğinde önde giden ülkeler arasında yer almaktadır.

Tablo 1: Bazı Ülkelerde Organik Hayvancılığın Toplam Üretimdeki Payı (%)

Ülkeler	Süt Sığırı Sayısı	Besi Sığırı Sayısı	Koyun Sayısı	Keçi Sayısı	Et Tavuğu Sayısı
Avusturya	37.1	47.4	28.9	33.7	5.0
Almanya	23.3	28.0	27.0	20.1	9.6
Danimarka	17.9	10.4	-	-	9.7
Fransa	-	-	11.7	16.7	64.1
Hollanda	-	-	-	25.3	-
İsveç	7.4	-	14.0	-	-
İngiltere	-	-	11.1	-	-

Kaynak: Anonim, 2003. (www.organic.aber.ac.uk)

### Organik Hayvansal Üretimin Uygulamaya İlişkin Esasları

Organik hayvansal üretimde bulunmak isteyen girişimciler ilk olarak Tarım Bakanlığının yetkilendirdiği herhangi bir sertifika kuruluşuna başvurmak zorundadır. Başvurulan bu sertifika kuruluşu çeşitli değerlendirmeler yaparak organik üretimin uygunluğu konusunda görüşünü bakanlığa bildirir. Şayet sertifika veya kontrol kuruluşu onaylarsa girişimci ile sözleşme imzalar ve böylece geçiş süreci başlar (Anonim, 2005).

Organik hayvancılığın temelini iklim koşullarına ve çeşitli çevresel faktörlere dayanıklı hayvanların üretim materyali olarak kullanılması oluşturmaktadır. Bölgeye adapte olmuş yerli ırklar ve melezleri bahsedilen özelliklerinden dolayı öncelikli olarak düşünülmelidir. Organik hayvancılıkta klasik hayvan ıslahı kuralları geçerli olduğundan genetik yapısıyla oynanmış hayvanlar veya bu tür yem kaynakları üretimin herhangi bir aşamasında kesinlikle kullanılamazlar (Aksoy ve Ark., 2005). Ancak bazı durumlarda uygun şartlarda hayvan bulunmadığı zaman yönetmelik çerçevesinde konvansiyonel üretim yapan işletmelerden de hayvan temini yapılabilir. Organik sürü oluşturabilmek için, işletmeye dışarıdan yani konvansiyonel işletmelerden getirilecek hayvanlar için aranan kriterler yönetmelikle belirlenmiş olup bu kriterler Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2: Konvansiyonel İşletmelerde Getirilecek Hayvanların Azami Yaşları

HAYVANLAR	AZAMI YAŞ SINIRLARI
Buzağı	1-1,5 Aylık
Kuzu ve Oğlak	1,5 Aylık
Etlik Cıvciv	2 Günlük
Yumurtacı Piliç	18 Haftalık
Domuz	35 kg CA daha az iken

Kaynak: Anonim, 2005.

Organik hayvancılığın en önemli tarafı barınakların hayvan refahına olumsuz etki yaratacak bir şekilde olmaması gerektiğidir. Hayvanlar temiz hava ve gün ışığını yeterli miktarda almalı ve doğal içgüdüsel davranışlarını gerçekleştirebilecek alana sahip olmaları gerekir. Barınakta hayvanların yeterli hareket alanlarının olması, bağımsızlık sistemlerinin güçlü olmasını sağlamakta, tırnak ve ayak problemlerine bağlı hastalıkları da azaltmaktadır. Konvansiyonel hayvancılıkta hayvanların yeterli hareket alanlarının olmaması, yani sıkışık barındırılmaları stres hormonlarının salgılanmasını arttırmaktadır. Bu da onların, bağımsızlık sistemlerinin zayıflamasına ve dolayısıyla daha kolay hastalanabilmelerine neden olmaktadır (Aksoy ve Ark., 2005). Organik hayvancılıkta hayvan refahı oldukça önemlidir. Örneğin organik sığır yetiştiriciliği yapılan bir işletmede hayvanlar bağlı tutulamaz (Anonim, 2005).

Tablo 3: Hayvan Türleri için Önerilen Barınak Alanları

Büyükbaş ve Küçükbaş Hayvanlar	Tavuklar
Barınak İçi Alan	Barınak İçi Alan
Et Sığırı.....100 kg CA 1.0 m <sup>2</sup>	Et Tavuğu.....10 hayvana 1 m <sup>2</sup>
Süt Sığırı.....1 hayvana 6.0 m <sup>2</sup>	(1 m <sup>2</sup> ye 21 kg CA)
Damızlık Boğalar...1 hayvana 10.0 m <sup>2</sup>	Yumurta Tavuğu....6 hayvana 6 m <sup>2</sup>
Koyun ve Keçiler...1 hayvana 1.5 m <sup>2</sup>	
Barınak Dışı Alan	Barınak Dışı Alan
Et Sığırı.....100 kg CA 0.75 m <sup>2</sup>	Et Tavuğu.....1 hayvana 4 m <sup>2</sup>
Süt Sığırı.....1 hayvana 4.50 m <sup>2</sup>	
Damızlık Boğalar...1 hayvana 30.0 m <sup>2</sup>	Yumurta Tavuğu....1 hayvana 4 m <sup>2</sup>
Koyun ve Keçiler...1 hayvana 2.5 m <sup>2</sup>	

Kaynak: Anonim, 2005. Organik tarım esasları ve uygulamasına ilişkin yönetmelik, 2005.

Organik hayvan yetiştiriciliğinde, iyi barınak koşulları sağlandıktan sonra, önemli olan ikinci husus hayvanların bakımı ve beslenmesidir. Hayvan sağlığının korunması bakımından uygulanacak dezenfeksiyon ve aşı gibi her türlü hijyenik tedbirlere veteriner kontrolünde müsaade edilmektedir. Ancak yeterli hijyenik koşullar sağlandıktan sonra da, sağlık problemleri çıkarsa, hayvansal ürünlerde kalıntı bırakmayan bitkisel ilaçlar gibi alternatif ilaç kullanımına öncelik verilmek koşuluyla çeşitli tedavi edici materyaller kullanılabilir (Kartalkanat ve Çiçek, 2008).

Hayvan beslemede ise kullanılan materyaller kesinlikle genetik yapısıyla oynanmamış materyaller olmalıdır. Ayrıca yem bitkilerinin üretimi aşamasında pestisitlerin kullanılmasına da müsaade edilmemektedir. Organik kaba yem kaynağı silajların hazırlanmasında sadece fermentasyona yardımcı katkı maddelerinden izin verilenler kullanılmalıdır. Ayrıca, yoğun yemlerden protein kaynağı küspeler de, üretimleri veya işlenmeleri aşamasında kimyasal solventler ile muamele edilmiş olmamalıdır.

## Türkiye'de Organik Hayvancılık

Tüm ülkelerde organik tarım ilk olarak bitkisel üretimle başlamıştır. Ancak daha sonra güvenli gıda tüketmenin hayvansal ürünleri de kapsamı gerektiği bilincinin yerleşmesiyle organik hayvancılıkta gelişmeye başlamıştır. Ülkemizde organik olarak et, süt, yumurta, bal, bal mumu ve propolis üretilmesine rağmen üretilen ürünler henüz istenilen seviyede değildir. Organik bal ise hayvansal ürünler içerisinde tek başına ihraç edilen ürün olmaktadır.

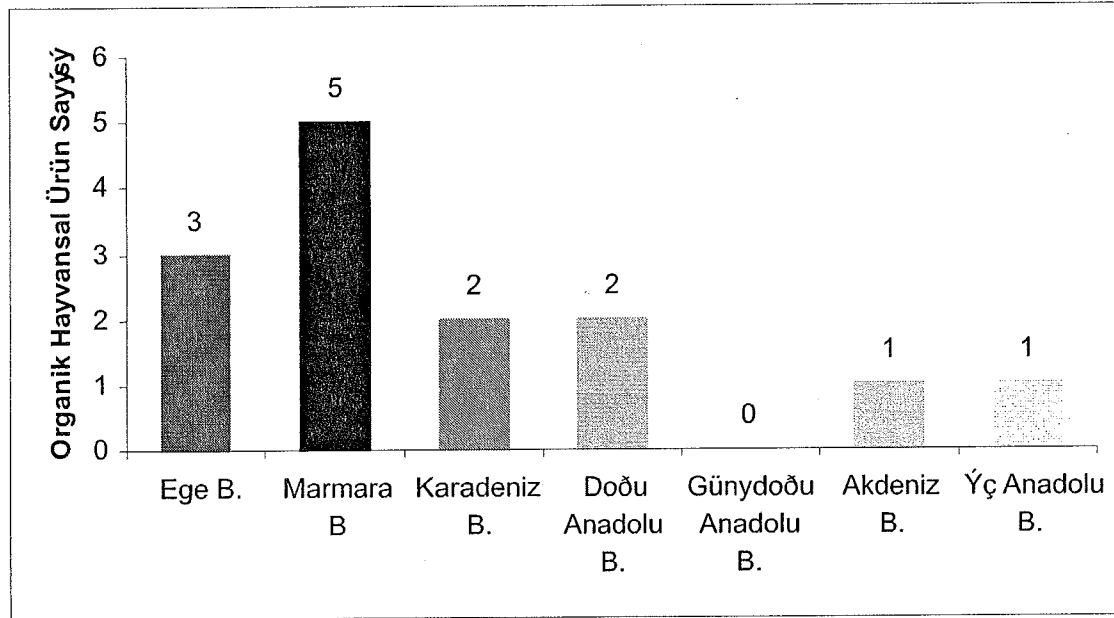
Tablo 4: Türkiye'de Organik Hayvansal Üretim Verileri

Üretilen Ürünler	Üretim Miktarı	İhraç Miktarı	En Çok Üretilen İl
Kırmızı Et	10.0 Ton	-	Iğdır
Beyaz Et	2,39 Ton	-	Kırklareli
Yumurta	241940 Adet	-	Kırklareli
Süt	2875 Ton	-	Gümüşhane
Bal	640,32 Ton	21,91 Ton	Muğla

Kaynak: Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Organik Tarım Komitesi İstatistikleri, 2006.

Ülkemiz hayvancılık potansiyeli bakımından geçmişte kendine yeterli ülkeler arasında yer almasına rağmen son dönemlerde çeşitli nedenlerden dolayı bu özelliğini kaybetmiştir. Ancak organik hayvancılık bakımından özellikle bazı bölgelerimiz oldukça önemli alanlara sahiptir. Doğu Anadolu bölgesi hala ekstansif tarımın yoğun olarak yapıldığı bölgelerin başında gelmektedir. Ayrıca bu bölgede henüz sanayide tam anlamıyla var olmadığından çevreyi kirletici herhangi bir etki de söz konusu değildir. Bu durumda organik hayvancılığın böyle bölgelerimizde yoğun olarak uygulanması gerektiğini bilincini yerleştirmek gerekmektedir (Ak ve Kantar, 2007). Böylece hem ülke ekonomisi kazanacak hem de bölgede özellikle önemli bir problem olan istihdam sorunu ortadan kaldırılabilecektir. Organik hayvancılık bakımından önemli potansiyele sahip olan ülkemizde son dönemlerde bu alanda atılan adımlar umut verici olarak algılanmaktadır.

Organik tarım şu anda en fazla Ege bölgesinde yapılmaktadır. Hem hayvansal üretimde hem de bitkisel üretimde Ege bölgesi önde yer alırken özellikle son dönemlerde diğer bölgelerimizde organik üretim hızla yaygınlaşmaktadır.



Şekil 1: Türkiyede Bölgelere Göre Üretilen Organik Hayvansal Ürün Sayıları

Kaynak: Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Organik Tarım Komitesi İstatistikleri, 2006.

Marmara bölgesi hayvansal kökenli ürün çeşitliliği bakımından en zengin bölgemizdir. Bu bölgede organik olarak, sütün dışında et, yumurta, bal, polen ve bal mumu üretimi yapılmaktadır. Doğu bölgelerimizde ise küçükbaş hayvancılığın yaygın olmasına paralel olarak en fazla kırmızı et üretimi gerçekleştirilmektedir. Karadeniz bölgesinde de özellikle Aydın Doğan'ın Gümüşhane'ye organik süt sığırcılığı alanında yatırım yapmasıyla bu bölgede organik süt üretimi artmıştır.



## Sonuç ve Öneriler

Organik tarım ürün miktarında artışı değil ürün kalitesinde artışı hedeflemektedir. Dünya nüfusunun artması beraberinde beslenme sorununu da gündeme getirmektedir. Bunu fırsat bilen bazı sermaye çevreleri beslenme sorununu yoğun üretim olanakları ile çözebilecekleri iddiası ile çiftçileri sömürmekte ve sermayelerine güç katmaktadır. Oysa beslenme sorunu aslında ürün yelpazesinin yanlış seçiminde ve rant dağılımının adil olmadığından kaynaklandığı bilinmektedir. Nitekim Amerika'da her yıl çöpe atılan gıda maddeleri belki de Afrika'da açlıktan ölen çocukların beslenmesine yetecektir. Ya da Etiyopya daha önce sömürüldüğü ülkelere borcunu kapatmak için muz, kakao ve benzer ürünleri üreteceğine beslenmeye yönelik tarım politikaları izlese açlık sorununu çözebilecektir. Kısacası beslenme sorunu üretim azlığından değil adil dağılmayan rant dağılımından kaynaklanmaktadır. Organik tarımın ortaya çıkma parametreleri arasında birçok çevresel faktör sayılabilir. Bu sebeplerdendir ki son dönemlerde insanlar daha güvenli gıda tüketme eğilimi göstermektedir. Özellikle ekonomik anlamda gelişmiş ülkeler bu anlamda organik tarım ürünlerine yönelerek daha sağlıklı beslenmeye çalışmaktadırlar. Zaten ülkemizde üretilen organik tarım ürünlerinin %95'inin Avrupa ülkelerine ihraç edilmesi bunun en temel göstergesini oluşturmaktadır. Şimdiden 100 milyar doları bulan organik tarım ürünleri pazarı yıllık %10-40 büyüme hızıyla önemli bir sektör haline gelmektedir. Bu durumda hem daha sağlıklı beslenme açısından hem de ekonomik açıdan zaman geçirmeden gerekli düzenlemeleri yaparak dünya ülkeleri arasında söz sahibi ülkeler arasına girmemiz zorunlu olmaktadır. Zira ülkemizin 1996-97 yıllarında dünyada üretim bakımından 6. sırada olması ve şu anda da 37. sıraya düşmesi göz ardı edilmemelidir.

Ülkemizde organik hayvansal üretim, şimdilik ancak ihracat açısından bir potansiyele sahip görünmektedir. İç tüketimde, tüketicilerin bilinçlenmesi ve üreticilerinde teşvik edilmesiyle bu sorun aşılabilecek diye düşünülebilir. Günümüzde tüketicilerin organik tarım ürünlerini tercih etmemelerinin nedenlerinin başında fiyatların yüksek olması gelmektedir. Fiyatların yüksek olması girdilerin yüksek olmasından öte hala seri üretime geçilmemiş olmasından kaynaklandığı bilinmektedir. Yani ürünler yeterince ve çeşitleri de artırılarak sürekli olarak üretilirse fiyatların düşeceği tahmin edilebilir.

Kuşkusuz her alanda olduğu gibi organik hayvancılık konusunda da gerekli ar-ge çalışmaları gerçekleştirilmeli ve yeni araştırmacılar teşvik edilmelidir. Ancak böyle dünya ülkeleri ile rekabet etme şansı bulabiliriz.

# Çiçeklenme Döneminde Farklı Bölgelerde Yetişen Gazal Boynuzu Otunun Kondense Tanen İçerikleri

Fahri Ekinci Ali İhsan Atalay Ç. Özgür Özkan Derya Aydın

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü Kahramanmaraş

## Özet

Bu çalışmanın amacı, doğal meradan çiçeklenme döneminde 6 farklı bölgeden hasat edilen gazal boynuzunun kondense tanen içeriklerini belirlemektir. Çiçeklenme döneminde hasat edilen gazal boynuzu otunun tanen içerikleri bölgelere göre önemli farklılıklar göstermiştir. Bu çalışmada gazal boynuzu otunun tanen içerikleri 28.63 ile 80.33 g/kg kuru madde arasında değişmiştir. Varşova'dan elde edilen gazal boynuzunun kondense tanen içeriği diğer bölgelerden hasat edilenlere göre önemli derecede yüksek bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** *Lotus corniculatus*, Gazal boynuzu otu, kondense tanen

## Giriş

Baklagil ve buğdaygillerden elde edilen kaba yemler ruminantların beslenmesinde önemli yer tutmaktadır.

Ülkemizde kültürü çok az yapılan gazal boynuzu doğal meramızda bulunan baklagil bitkisi olup, önemli miktarda kondense tanen içermektedir. Fenolik bir bileşik olan tanen bitkiyi herbivora'ya karşı koruyan ve antifungal özelliğe sahiptir (Hart ve Hillis, 1972, Scalbert, 1991, Provenza, 1995). Hidrolize ve kondense olmak üzere iki çeşit tanen bulunmaktadır ve yemlerin tanen içeriği mevsime ve bitkinin yetiştiği bölgeye göre değişmektedir (Ben Salem ve ark. 1999). Tanenin hayvanlar üzerinde olumlu ve olumsuz olmak üzere iki şekilde göstermektedir. Tanenin hayvanlar üzerindeki etkisi, tanenin konsantrasyonuna, hayvanın türüne, hayvanın fizyolojik durumuna, rasyonun kompozisyonuna bağlıdır (Makkar, 2003). Tanenin yemlerde düşük konsantrasyonlarda olması ise merada oluşacak şişmeyi önlediği, bypass proteini artırdığı bildirilmektedir (Silanikova ve ark. 1994).

Bu çalışmanın amacı, farklı bölgelerde yetişen gazal boynuzu otunun kondense tanen içerikleri arasında farkın olup olmadığını belirlemektir.

## Materyal ve Yöntem

Gazal boynuzu bitkisi çiçeklenme döneminde altı farklı bölgeden doğal meradan elle hasat edilerek Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Zootekni Besleme laboratuvarına getirilerek gölgede kurutulmuştur. İyiye kurutulmuş gazal boynuzu otu 1 mm elekten geçecek şekilde öğütülerek küçük plastik kaplarda kondense tanen analizi yapılana kadar saklanmıştır.

Kurutulmuş gazal boynuzu otunun kondense tanen içeriği Butanol-HCl yöntemiyle (Makkar ve ark. 1995) belirlenmiştir. Örneklerin kuru madde içerikleri ise 105 °C kurutma dolabında kurutulularak belirlenmiştir. Tanen içeriği kuru maddenin yüzdesi olarak ifade edilmiştir. Bütün analizler üçer tekerrürlü olarak yapılmıştır.

Farklı bölgeden elde edilen gazal boynuzu otunun kondense tanen içeriklerinin farklı olup olmadığını belirlemek için varyans analizi yapılmıştır. Gruplar arasındaki farkları belirlemek için ise Tukey çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır.

## Bulgular ve Tartışma

Farklı bölgeden elde edilen gazal boynuzu otunun kondense tanen içerikleri Tablo 1'de verilmiştir. Çiçeklenme döneminde hasat edilen gazal boynuzu otunun tanen içerikleri bölgelere göre önemli derecede

farklılıklar göstermiştir. Bu çalışmada elde edilen gazal boynuzu otlarının tanen içerikleri 28.97 ile 80.33 g/kg kuru madde arasında değişmiştir. Varşova'dan elde edilen gazal boynuzunun kondense tanen içeriği diğer bölgelerden hasat edilenlere göre önemli derecede daha yüksek bulunmuştur. Gözlenen bu farklılığın sebebinin iklimsel ve varyete farklılığından kaynaklandığı sanılmaktadır Varşova dışında kalan bölgelerden elde edilen gazal boynuzu otların tanen içerikleri benzer bulunmuştur. Bu benzerliğin sebebi ise benzer iklim veya aynı varyetenin olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu çalışmada elde edilen gazal boynuzu otuna ait kondense tanen içerikleri Karabulut ve ark. (2006) tarafından bildirilen değerle uyum içerisindedir.

Min ve Hart (2003) yaptığı çalışmada yemlerde bulunan düşük miktardaki kondense tanen içeriğinin hayvanlar üzerinde olumlu etkiler yaptığını, özellikle düşük tanenin süt ve yapağı verimi, ovulasyonu ve kuzulama oranını artırdığı, ayrıca merada ruminant hayvanlarda oluşan gaz şişkinleri ve parazitlerden kaynaklanan ekonomik kayıpları azalttığı bildirmişlerdir.

Tablo 1. Farklı bölgelerden çiçeklenme döneminde hasat edilen gazal boynuzu otunun kondense tanen içerikleri

Yetiştirme Bölgesi	Kondense Tanen (g/kg Kuru Madde)
Çitosan	36.78 <sup>a</sup>
Başkonuş	39.21 <sup>a</sup>
Kahramanmaraş (Merkez)	29.94 <sup>a</sup>
Aksaray	28.97 <sup>a</sup>
Varşova (Polonya)	80.33 <sup>b</sup>
Afşin	28.63 <sup>a</sup>
SHO	3.192

<sup>ab</sup>Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05), SHO: Standard hata ortalaması

Diğer taraftan, bir kg yem kuru maddesinde bulunan tanen içeriğinin 60–100 g arasında olması durumunda hayvanlar üzerinde bazı olumsuz etkiler göstermiştir. Özellikle yüksek orandaki tanen hayvanların yem tüketimini azalttığı buna bağlı olarak hayvanların büyümesini yavaşlattığı bildirilmiştir (Barry ve ark. 1984).

Bu çalışmada, Varşova haricinde elde edilen gazal boynuzu otunun kondense tanen içerikleri yukarıda belirtilen 60–100 g/kg kuru madde sınırının altında kalmaktadır. Sadece Varşova'dan elde edilen gazal boynuzu otunun kondense tanen içeriği, yukarıda belirtilen 60–100 g/kg kuru madde sınırının içerisinde kalmaktadır. Yani hayvanlar üzerinde negatif etki potansiyeline sahiptir. Dolayısıyla Varşova'dan elde edilen gazal boynuzu otunun tek başına hayvan tarafından tüketilmesi durumunda yem tüketiminde azalması ve hayvanın büyümesi yavaşlaması muhtemeldir. Bu yüzden, yüksek tanenin hayvanlar üzerindeki olası negatif etkileri azaltmak için Varşova'dan elde edilen gazal boynuzu otunun bazı işlemlere tabi tutulması yararlı olabilir. Kamalak (2007) tarafından yapılan derlemede yemlerde bulunan tanenin hayvanlar üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmak için kullanılan kurutma, ıslatma, alkalilerle muamele, fermantasyona tabi tutma ve yemlere PEG katma gibi yöntemlere geniş bir yer verilmiştir. Bu yöntemlerden ekonomik olanı kullanılarak tanenin hayvanlar üzerinde muhtemel negatif etkileri elemin edilebilir veya azaltılabilir.

## Sonuç

Gazal boynuzu otunun kondense tanen içerikleri bölgelere göre önemli farklılıklar göstermiştir. Varşova'dan elde edilen gazal boynuzu otunun kondense tanen içeriği hayvanlar üzerinde negatif etkiye sahip olabilecek seviyede çıkmasına rağmen diğer bölgelerde elde edilen gazal boynuzunun kondense tanen içerikleri hayvanlar üzerinde olumlu etki yapacak seviyede bulunmuştur. Bu yüzden Varşova'dan elde edilen gazal boynuzu otunun hayvan beslemede kullanımında daha dikkatli olunması gerekmektedir.

# Çiçeklenme Döneminde Farklı Bölgelerde Yetişen Korunga Otunun Kondense Tanen İçerikleri

Ahmet Uzkaralı Ali İhsan Atalay Ç. Özgür Özkan Derya Aydın

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü Kahramanmaraş

## Özet

Bu çalışmanın amacı, doğal meradan çiçeklenme döneminde 6 farklı bölgeden hasat edilen yabancı korunganın kondense tanen içeriklerini belirlemektir. Çiçeklenme döneminde hasat edilen korunga otunun tanen içerikleri bölgelere göre önemli farklılıklar göstermiştir. Bu çalışmada elde edilen korunga otlarının tanen içerikleri 44.31 ile 103.97 g/kg kuru madde arasında değişmiştir. Pazarcık'tan elde edilen korunganın kondense tanen içeriği diğer bölgelerden hasat edilenlere göre önemli derecede daha yüksek bulunmuştur. Diğer taraftan en düşük kondense tanen içeriğine ise Afşin'den elde edilen korunga otunda rastlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** *Onobrychis sativa*, korunga otu, kondense tanen

## Giriş

Baklagil ve buğdaygillerden elde edilen kaba yemler ruminantların beslenmesinde önemli yer tutmaktadır. Korunga önemli bir baklagil yem bitkisi olup son zamanlarda Türkiye'de ekim alanları yapılan desteklemelerle birlikte artmaktadır. Ayrıca doğada kendiliğinden yetişen korungada merada otlayan hayvanlar için önemli miktarda besin madde sağlamaktadır. Hem kültürü yapılan hem de doğada kendiliğinden yetişen korunga diğer baklagillerden farklı olarak önemli oranlarda tanen içermektedir. Bilindiği gibi hidrolize ve kondense tanen olmak üzere iki çeşit tanen bulunmaktadır. Tanen bitkiyi herbivorlara karşı koruyan ve antifungal özelliğe sahip fenolik bir bileşiktir (Hart ve Hillis, 1972, Scalbert, 1991, Provenza, 1995). Yemlerin tanen içeriği mevsime ve bitkinin yetiştiği bölgeye göre değişmektedir (Ben Salem ve ark. 1999). Tanenin hayvanlar üzerindeki etkisi, tanenin konsantrasyonuna, hayvanın türüne, hayvanın fizyolojik durumuna, rasyonun kompozisyonuna bağlıdır (Makkar, 2003). Tanenin yemlerde düşük konsantrasyonlarda olması ise merada oluşacak şişmeyi önlediği, bypass proteini artırdığı bildirilmektedir (Silanikova ve ark. 1994).

Bu çalışmanın amacı, farklı bölgelerde yetişen korunga otunun kondense tanen içerikleri arasında farkın olup olmadığını belirlemektir.

## Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada kullanılan korunga bitkisi çiçeklenme döneminde altı farklı bölgeden doğal meradan elle hasat edilerek Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Zootečni Besleme laboratuvarına getirilmiş ve gölgede kurutulmuştur. Daha sonra kurutulmuş korunga örnekleri 1 mm elekten geçecek şekilde öğütülerek kondense tanen analizi için hazır hale getirilmiştir.

Yaklaşık 0.01 gram kurutulmuş korunga örnekleri üzerinde, kondense tanen analizi Butanol-HCl yöntemiyle (Makkar ve ark. 1995) yapılmıştır. Örneklerin kuru madde içerikleri 105 °C kurutma dolabında kurutulularak belirlenmiştir. Tanen içeriği kuru maddenin yüzdesi olarak hesaplanmıştır. Bütün analizler üç tekerrürlü olarak yapılmıştır.

Farklı bölgeden hasat edilen korunga otlarının kondense tanen içeriklerinin farklı olup olmadığını belirlemek için varyans analizi yapılmıştır. Gruplar arasındaki farkları belirlemek için ise Tukey çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır.

## Bulgular ve Tartışma

Farklı bölgeden elde edilen korunga otunun kondense tanen içerikleri Tablo 1'de verilmiştir.

Çiçeklenme döneminde hasat edilen korungan otunun tanen içerikleri bölgelere göre önemli farklılıklar göstermiştir. Bu çalışmada elde edilen korunga otlarının tanen içerikleri 44.31 ile 103.97 g/kg kuru madde arasında değişmiştir. Pazarcık'tan elde edilen gazal boynuzunun kondense tanen içeriği diğer bölgelerden hasat edilenlere göre önemli derecede daha yüksek bulunmuştur. En düşük kondense tanen içeriğine ise Afşin'den elde edilen korunga otunda rastlanmıştır. Tanen bakımından bölgeler arasındaki farklılık iklimsel ve varyete farklılığından kaynaklandığı sanılmaktadır.

Bu çalışmada korunga otuna ait kondense tanen içerikleri Bal ve ark. (2006) tarafından bildirilen değerlerle uyum içerisinde dir.

Yemlerde bulunan düşük miktardaki kondense tanen içeriği süt ve yapağı verimi, ovulasyonu ve kuzulama oranını artırdığı, ayrıca merada ruminant hayvanlarda oluşan gaz şişkinleri ve parazitlerden kaynaklanan ekonomik kayıpları azalttığı bildirilmiştir (Min ve Hart, 2003).

Tablo 1. Farklı bölgelerden çiçeklenme döneminde hasat edilen korunga otunun kondense tanen içerikleri

Yetiştirme Bölgesi	Kondense Tanen (g/kg Kuru Madde)
Afşin	44.32 <sup>a</sup>
Tekir	60.61 <sup>b</sup>
Pazarcık	103.9 <sup>c</sup>
Başkonuş	68.97 <sup>b</sup>
Kapıçam	71.52 <sup>b</sup>
Elbistan	68.42 <sup>b</sup>
SHO	3.452

abc Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir ( $P < 0.05$ ), SHO: Standart hata ortalaması

Bununla birlikte bir kg yem kuru maddesinde bulunan tanen içeriğinin 60–100 g arasında olması durumunda, hayvanların yem tüketimini azalttığı buna bağlı olarak hayvanların büyümesinin yavaşladığı bildirilmiştir (Barry ve ark. 1984). Bu çalışmada, Afşin haricinde elde edilen korunga otunun kondense tanen içerikleri yukarıda belirtilen sınırlar içerisinde kalmaktadır. Dolayısıyla Afşin dışındaki bölgelerden elde edilen yemlerin tek başına hayvan tarafından tüketilmesi durumunda yem tüketiminde azalması muhtemeldir. Buna bağlı olarak da hayvanın büyümesi yavaşlayacaktır. Bu yüzden, yüksek tanenin hayvanlar üzerindeki negatif etkileri azaltmak için Afşin dışındaki bölgelerden elde edilen korunga otunun bazı işlemlere tabi tutulması yararlı olabilir. Yemlerde bulunan tanenin hayvanlar üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmak için kullanılan yöntemler hakkında Kamalak (2007) tarafından yapılan derlemede geniş bir şekilde yer verilmiştir. Tanenin olumsuz etkilerini azaltmak için kullanılan yöntemleri, kurutma, ıslatma, alkalilerle muamele, fermantasyona tabi tutma ve yemlere PEG katma şeklinde sıralayabiliriz.

## Sonuç

Farklı bölgeden hasat edilen korunga otunun kondense tanen içeriklerinde önemli farklılıklar bulunmuştur. Bazı bölgelerden elde edilen korunga otunun kondense tanen içerikleri hayvanlar üzerinde negatif etkiye sahip olabilecek oranlarda çıkmıştır. Bu yüzden bu bölgelerden elde edilen korunga otunun hayvan beslemede kullanımında daha dikkatli olunmalıdır.

# Taninin Ruminant Hayvanlar Üzerindeki Etkileri

Kaan Bulut

Secan Boyacıoğlu

Uludađ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Bursa

## Özet

Tanin polifenolik bir bileşik olup genellikle hidrolize olabilir tanin ve kondense tanin olarak bulunur. Bitkilerde çeşitli oranlarda bulunan tanin hayvanlar üzerinde negatif ve pozitif etkilere sahiptir. Bitkilerde fazla miktarda bulunan tanin yemin lezzetliliğini ve sindirim derecesini azaltabilir. Bununla birlikte yemlerle rumene ulaşan tanin proteinlerle bileşik oluşturarak mikroorganizmaların proteinleri daha fazla parçalamasını önler. Rumende oluşan tanin-protein kompleksi abomasuma ulaşır. Ortamın asidik olmasından dolayı tanin proteinlerden ayrılır. Böylece serbest kalan proteinler (bypass protein) ince barsakta sindirime tabi tutulur. Yapılan bazı araştırmalarda, orta seviyede tanin içeren rasyonları tüketen koyunların yapağı ve süt veriminin yüksek olduğu gözlenmiştir. Ruminantlarda rumen fermantasyonu sonucu oluşan metan ve amonyak gibi son ürünler enerji ve azot kaybıyla birlikte ekolojik problemlere neden olmaktadır. Son yıllarda söz konusu problemleri çözümlmek için rumen fermantasyonunu düzenlemede ikincil bitki bileşenlerinin kullanımı da gündeme gelmiştir. Ayrıca bazı çalışmalarda orta seviyede taninin üremeye ilgili parametrelerde iyileşmelere neden olduğu ve sindirim sistemindeki parazitlerin yol açtığı kayıpları azalttığı bildirilmiştir. Bu derlemede yemlerde bulunan taninin ruminant hayvanlar üzerine olan etkisi üzerinde durulmuş ve bu konuda son zamanlarda yapılan çalışmalr özetlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Tanin, bypass protein, hayvansal üretim, rumen fermantasyonu, metan

## Giriş

Tanen, tannik asit (Fransızca: *tanin-sepi* maddesi) olarak da bilinir. Tanenler polifenolik bileşikler olup, kolza, bakla, çay ve sorgumda gibi bitkilerden elde edilen, açık sarı-kahverengi toz, pul ya da süngersi bir kütle halindeki biçimsiz (amorf) maddelere verilen addır. Tanenler genellikle bitkilerin kök, odun, kabuk, yaprak ve meyvelerinde bulunur. Başlıca kullanım alanı olan dericilik ve boyacılık dışında tanenler şarap ve biranın berraklaştırılmasında, petrol kuyularındaki sondaj çamurunun akışkanlığının artırılmasında ve buhar kazanlarının çeperlerinde birikinti oluşumunun engellenmesinde kullanılır. Tıpta damarları ve mukozayı büzücü etkilerinden ötürü bademcik, farenjit ve bazı deri hastalıkları ilaçlarının bileşimine girer. Tanenler kimyasal açıdan, hidroliz olabilenler tanenler ve kondanse tanenler olmak üzere iki ana grupta incelenir. Birinci grupta yer alan tanenler bir asit ya da enzim eşliğinde hidroliz olarak gallik asit, pirokatesik asit ve şeker gibi, suda çözünebilen bileşikler verir. Suda az, alkolle asetonda iyi çözünür. Hidroliz olabilen tanenlerin en iyi bilinen örneklerinden biri gallotanenlerdir. Çok daha geniş bir grup olan kondanse tanenler ise hidroliz olamazlar. Bunlar ısı karşısında kuvvetli asitlerle ya da bazı yükseltgeyici maddelerle *flobafen* denen koyu kırmızı renkli çözünmez bileşikler oluşturur.

Tanenler, ayrıca tripsin ile  $\alpha$ -amilazların sindirimdeki aktivitesini, substratlarla kompleks teşkil ederek önlerler veya onlara bağlanarak protein ve nişasta sindirimini aksamasına yol açarlar. Tanenler yemlerde bulunan proteinler, karbonhidratlar ve diğer polimerlerle karmaşık bileşikler oluşturan yüksek moleküllü polifenol bileşiklerdir. Tanenler daha çok proteinlerle reaksiyona girerek karmaşık bileşikler oluştururlar ve bu reaksiyon sonucunda proteinlerin sindirilme derecesi düşer. Taninin proteinlerle bileşik oluşturma eğilimi ayrıca, proteinin yapısına, büyüklüğüne ve yüküne bağlıdır (Hagerman ve Butler, 1981).

Tanin hayvanlar üzerindeki direk etkisini, yem içerisinde bulunan besin maddelerinin yararlanma derecesini azaltarak, endirek etkisini ise hayvanın fizyolojisini değiştirerek, iştahsızlığa neden olarak veya bazı organlarda dejenerasyona neden olarak göstermektedir (Lunn ve ark., 1988). Bu yüzden tanin anti-besinsel faktör olarak bilinmektedir.

Bu makalede, taninin yem tüketimine, rumen metabolizmasına, hayvansal üretime olan etkisi incelenecek ve son zamanlarda bu konuda yapılan çalışmalr özetlenecektir.

## Taninin Yem Tüketimine Etkisi

Ruminant hayvanlarda yem tüketimi, yemin tadına ve sindirim derecesine bağlıdır. Tanin içeren yemlerin tüketilmesiyle birlikte tanin tükürükte bulunan glukoproteinle bileşik oluşturmaktadır.

Yüksek miktarda tanin, yemin lezzetini ve tüketimini azaltır. Dolayısıyla hayvanlarda verimin azalmasına neden olmaktadır. Bazı hayvanlar yüksek miktarda tanin içeren rasyonlara, tükürükte prolince zengin proteinlerin miktarını artırarak adapte olmakta ve tükürükteki bu prolince zengin proteinler taninle bağ oluşturmaktadır. Böylece taninin rasyondaki proteinlerle bileşik yapmasını engellemektedir (Butter ve ark., 1999).

Uzun bir süre tanin içeren yemlerin tüketimi tükürük bezinin genişlemesine neden olmaktadır (Van Soest, 1994). Yüksek miktarda tanin içeren rasyonlarla beslenen koyunlarda yem tüketiminin azaldığı bildirilmiştir. Prichard ve ark., (1988) %11 oranında akasya yaprakları ile beslenen koyunlarda yem tüketimi %40-50 oranında azalma olduğunu bildirmiştir. Waghorn ve Shelton (1989) kilogramında 55 g tanin içeren yemlerle beslenen koyunlarda yem tüketiminin azaldığını bildirmiştir. Bu seviyenin altındaki miktarda taninin hayvanın yem tüketimine olan etkisi çok az veya hiç olmadığını bildirmiştir. Kondense taninin etkisi ruminant türüne göre değişmektedir. Evcilleştirilmiş koyun ve sığırların tükürüklerinde prolince zengin protein bulunmaz (Austin ve ark., 1989), bu nedenle koyun ve sığırlarda tanin yem tüketimin olumsuz etkilemez.

## Rumen Metabolizmasına Etkisi

Tek mideli hayvanların aksine, düşük seviyede (10– 40 g/kg kuru madde (KM)) taninin ruminant hayvanlarda yararlı olduğu bildirilmektedir. Nötr ortama yakın olan rumende, tanin çözünebilir proteinle bir kompleks oluşturmaktadır. Böylece proteinlerin mikroorganizmalar tarafından parçalanması önlenmektedir (Jones ve Mangan, 1997). Taninin proteinlerle bileşik oluşturması amonyak tabiatında olmayan N artmasına, rumende amonyak seviyesinin azalmasına neden olmaktadır. Buda rumenden amonyak kaybını, idrarda ise üre kaybını azaltmaktadır. Rumende oluşan protein-tanin kompleksi abomasumda (pH 2.5-3.5) ve ince bağırsakta (pH 8.0) kendini oluşturan birimlere parçalanmaktadır. Serbest kalan proteinler ince bağırsakta emilime tabi tutulmaktadır (Butter ve ark., 1999).

Bazı durumlarda, rasyonda bulunan taninin tükürük üretimini artırdığı bildirilmiştir (Van Soest, 1994). Dolayısıyla tükürük ile birlikte fazla miktarda üre rumene tekrar geri gelmekte ve rumen mikroorganizmalarının kullanımına sunulmaktadır. Tanin hem rumende proteinlerin aşırı bir şekilde parçalanmasını önlemekte hem de rumende kullanılmayan amonyaktan sentezlenen ürenin tekrar kullanılmasına olanak sağlamaktadır.

Tanenlerin yararlı etkilerinden biri de rumende daha yüksek mikrobiyal protein sentez etkinliğine neden olmasıdır. Protein sentezinin etkinliğindeki artış ve rumende protein parçalanabilirliğinde düşme ruminantlar için önemlidir. Çünkü bu durum ince bağırsağa amonyaksız azot sağlanmasını artırır ve süt, et, yapağı gibi ürünlerde de artmaya neden olur (Makkar, 2003).

Rasyonda düşük miktardaki kondense tanin, aynı zamanda rumende gaz oluşumunu da engellemektedir. Şişme olayı, sindirim sırasında oluşan gazların rumende tutulu kalması sonucu olmaktadır. Bu durum kardiovaskular sistemin sıkışmasına ve sonuçta hayvanın ölümüne neden olmaktadır. Rumende şişmeye neden olan köpük, genellikle bitki yapraklarında bulunan proteinden kaynaklanmaktadır. Az miktarda kondense taninin şişmeyi engelleyici etkisi olduğu, çeşitli araştırmalar tarafından bildirilmiştir. Kilogramında 20 g kondense tanin içeren *Rumex obtusifolius*'un rasyona %10 oranında katılması yonca ile beslenen sığırlarda şişmeyi önlediği bildirilmiştir (Waghorn ve Jones, 1989).

Taninin yararlı etkisinin yanında bazı zararlı etkisi de vardır. Taninin karbonhidratlarla bileşik oluşturma eğiliminin proteinlere göre düşük olmasına rağmen, tannik asit veya catechin gibi bazı bileşiklerin varlığı nişasta sindirimini %9-17 oranında düşürdüğü *in vitro* olarak gösterilmiştir. Waldo (1973) yaptığı çalışmada rumende nişasta sindirimi tanin seviyesinin artmasıyla birlikte azaldığını göstermiştir. Ayrıca ham sellüloz sindirimi de tanin seviyesine bağlı olarak azaldığı bildirilmiştir. Fakat bazı araştırmacılar ise, sellüloz sindiriminde bir azalma olmadığını kaydetmişlerdir (Waghorn ve ark., 1994).

Makkar ve ark., (1987), taninin karbonhidrat metabolizması ile ilgili enzimlerin (sellülaz, amilaz, galaktosidaz) faaliyetlerini engellediğini bildirmiştir. Taninin protozoa büyümesi üzerinde negatif bir etki

ettiğini bildirmiştir (Wang ve ark., 1996).

Tanenlerin ruminantlar üzerindeki etkisi, tanenin yapısı ve miktarı, rasyonun bileşimi ve hayvanın yeme adaptasyonu gibi faktörlere bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Rasyonda yüksek düzeyde (%5-11 KM'de) kondanse tanen bulunması, yem tüketimini, besin maddelerinin sindirilebilirliğini ve performansı olumsuz yönde etkilemektedir. Diğer taraftan düşük düzeyde bulunması (%1-4 KM'de), rumende protein parçalanabilirliği azaltmakta, amonyak olmayan azot ve esansiyel amino asitlerin abomasuma geçişini arttırmaktadır. Ruminant olmaya hayvanların rasyonlarında da enzim aktivitesi ve protein sindirilebilirliğini azaltmaktadır (Leinmüller ve ark., 1991). Taninin proteinlerle kompleks oluşturması ince bağırsağa daha fazla rasyon proteinin (by-pass protein) gelmesini sağlamakta ve bunun neticesinde ise hayvansal üretim artmaktadır. Yüksek miktarda tanin rumende ham sellüloz sindirimini azaltmakta, ancak yem tüketimine etki etmektedir (Barry ve Duncan, 1984; Kamalak ve ark., 2005).

## Rumende Metan Oluşumunun Önlenmesi

Rumende özellikle bitki hücre duvarının sellüloolitik bakteri ve anaerobik mantarlar tarafından parçalanması sırasında hidrojen ara ürün olarak üretilir (Stewart ve Bryant, 1988). Hidrojen rumende birikmez çünkü ergin ruminantlarda dominant hidrojen kullanan mikroorganizmalar (metanojenler) tarafından hızla kullanılır (Wolin ve Miller, 1988). Metan oluşumu ruminantlar için sadece enerjinin kaybolmasına neden olmaz, aynı zamanda çevreye olan etkileri ile ekolojik problemlere de neden olur. Bu nedenle, rumende metan oluşumunun azaltılması hem ekonomik hem de çevre kirliliği açısından önemlidir (Kamra ve ark., 2006). Son yıllarda tanenlerin yararlı etkileri ile rumenden metan atılımının azaltılması arasında bir ilişki olduğu bildirilmektedir (Makkar, 2003). Sığır rasyonun da bulunan *Lotus corniculatus*'un yapısında 25.9 g/kg KM düzeyinde KT, tüketilen her kilogram KM'den daha düşük metan atılımına neden olduğu belirlenmiştir. Tanenlerin metanojenik bakteriler üzerine zararlı etkiler gösterdiği, kondense taninin metanojenik bakterilerin büyümesini azaltarak metan üretimin azalttığı ve bu yolla hem enerji kaybı azalmakta hem de ekolojik problemlerin önüne geçilebilmektedir (De Oliveira ve ark., 2007).

## Rumen Sonrası Sindirime Etkisi

Yukarıda da vurgulandığı gibi, tanin rumende proteinle kompleks oluşturur. Abomasumda bu kompleks pH'dan dolayı kendi bileşenlerine ayrılır. Fakat serbest tanin, ince bağırsağın asidik olmayan bölgelerinde tekrar sindirim enzimleri veya bağırsak mukozasıyla kompleks bileşik oluşturabilir (Jones ve Mangan, 1997). Bu şekilde tanin ruminant hayvanlarda negatif etkisini basit midelilerde olduğu gibi gösterir. Basit midelilerde tanin konsantrasyonunun artmasıyla birlikte tüketilen her gram protein için kazanılan canlı ağırlıkta azaldığı ve ayrıca domuzlarda taninin proteinlerin sindirimi azalttığı saptanmıştır (Mitaru ve ark., 1984).

Ruminantlarda yapılan çalışmalar, tanin içeren rasyonlarla beslenen hayvanların ince bağırsağındaki amino asit emiliminin fazla olduğunu göstermiştir (Wang ve ark., 1996). Amino asitlerin ince bağırsaktan emilimi, yemde bulunan taninin konsantrasyonuna bağlıdır. İnce bağırsakta kondense taninin amino asit emilimini azaltıcı etkisi, endojen enzimlerin aktivitelerinin azalmasından veya ince bağırsak mukozasında bazı değişikliklerden kaynaklanmaktadır. Rasyonda bulunan taninin ince bağırsak mukozasında bulunan enzimleri engellediği bildirilmiştir. Sorgum tanini, sığırlarda fosphataz ve 5-nucleotide phosphodiesteraz enzim aktivitelerini azaltmıştır. Basit mideli hayvanlarda tanin, tripsin,  $\alpha$ -amilaz ve lipaz enzim aktivitelerini azalttığı da bildirilmiştir (Horigome ve ark., 1987).

Ayrıca tanin, ince bağırsakta morfolojik değişikliklere neden olmaktadır. Buna bağlı olarak da ince bağırsağın fonksiyonlarında bozulmalar meydana gelmektedir (Dawson, ve ark., 1999). Yapılan bazı araştırmalar taninin ruminant hayvanların vücut kompozisyonunda da değişikliklere neden olduğu bildirilmiştir. Yüksek miktarda taninle beslenen kuzulardan elde edilen karkasın yağ miktarında azalma gözlenmiştir. Taninle beslenen koyunlarda büyüme hormonu salgısının arttığı bu artış ise, yağ metabolizmasında değişikliklere neden olarak karkas yağını azalttığı düşünülmektedir (Barry ve ark., 1986; Kamalak ve ark., 2005).



## Üreme Üzerine Etkisi

Koyunlarda üremeyi etkileyen önemli unsurlardan birisi de beslenmedir. Tanence zengin *L. corniculatus* otlayan koyunlarda ovulasyon oranı, çayır otu ve yoncayı otlayanlara göre ortalama %22 daha fazla bulunmuştur. Bunun *L. corniculatus*'un kondense tanin içeriğinden kaynaklandığı PEG kullanılarak tespit edilmiştir. Kuzulama oranı ise döllenmiş yumurta oranındaki artıştan dolayı yükselmiştir (Min ve ark., 2003; Kamalak ve ark., 2005).

## Süt Verimine ve Sütün Bileşimine Etkisi

Tanin içeriği 27 g/kg KM olan *L. corniculatus* beslenen süt ineklerinde günlük süt verimi 16.5 kg olurken, *L. corniculatus* ve PEG ile beslenen hayvanlarda 13.8 kg bulunmuştur (Haris ve ark., 1998).

Laktasyonun erken dönemlerinde kondense tanin koyunlarda herhangi bir artışa neden olmamasına rağmen laktasyonun ortasında ve sonunda süt üretiminde %21'lik artışa neden olmuştur (Wang ve ark., 1994). Bu bahsedilen her iki çalışmada süt üretimindeki artışın yem tüketimindeki artıştan kaynaklanmadığı bildirilmiştir.

## Yapağı Üzerine Etkisi

Yapağı, proteini yüksek düzeyde sistin amino asidi içermekte ve kükürt içeren amino asit miktarı yapağı üretiminin etkilemektedir. Tanin rumendeki kükürt içeren amino asitlerin parçalanmasını azaltarak kandaki sistin miktarını artırmakta ve bu yolla yapağı sentezini teşvik etmektedir (Wang ve ark., 1996).

Kondense tanin içeriğinin rasyonda 22-38 g/kg KM arasında olması yapağı üretiminin %10 artırmıştır. Tanin içeriğinin 50 g/kg KM üzerinde olması ise yapağı üretimini negatif yönde etkilemiştir. Bu yüzden kondense tanin içeriğinin 22-38 g/kg KM olması yapağı üretimi açısından yararlı olduğu bildirilmiştir (Min ve ark., 2003; Kamalak ve ark., 2005).

## Sonuç

Tanenler, bitkilerin yapısında bulunan polifenolik maddelerdir. Bitkilerde çeşitli oranlarda bulunan tanin hayvanlar üzerinde negatif ve pozitif etkilere sahiptir. Ruminant hayvanların proteinlerden daha iyi yararlanmasını sağlamak, proteinlerin rumende aşırı parçalanmasından oluşan kayıplar ve parazitlerin verdiği ekonomik kayıpları azaltmak için kondense tanin ve tanin içeren yem kaynakları rasyona belirli oranlarda katılabilir.

Tanenler özellikle proteinlerle, metal iyonları, amino asitler ve polisakkaritler ile kompleksler oluşturur. Yüksek miktarları yem tüketiminde, protein ve selüloz sindiriminde düşmeye neden olmaktadır. Fakat bazı yem bitkilerinde bulunan kondense tanenlerin düşük miktarlarının ruminantlarda şişme riskini ve parazit yükünü azalttığı, kuzulama yüzdesi, ovulasyon oranı, yapağı gelişimi ve süt üretiminde artışlara neden olduğu bildirilmektedir. Taninlerin hayvansal üretimde daha etkin bir şekilde kullanılmasını sağlamak için daha fazla çalışmalara ihtiyaç vardır.

# Bazı Yem Hammaddelerinin İn Vitro Gaz Üretimi, Rumen Parçalanabilirlikleri ve Enerji İçeriklerinin Belirlenmesi

Ünal KILIÇ<sup>1</sup> Ali Vaiz GARIPOĞLU<sup>2</sup> Mustafa BOĞA<sup>1</sup> Sabri YURTSEVEN<sup>3</sup>

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

<sup>2</sup> Sivas Tarım İl Müdürlüğü,

<sup>3</sup> Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü

## Özet

Bu çalışma, bazı yem hammaddelerinin in vitro gaz üretim miktarları, gaz üretim parametreleri, rumen kuru madde, organik maddeler ve ham protein parçalanabilirlikleri (KMP, OMP ve HPP), organik madde sindirilebilirlikleri (OMS), kuru madde sindirilebilirlikleri (KMS) ile metabolize edilebilir enerji (ME) ve net enerji laktasyon (NE<sub>L</sub>) içeriklerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışmada yem olarak mısır gluten unu (MGU), balık unu (BU) ve çeltik danesi (Ç) kullanılmıştır. İn vitro gaz üretim tekniğinde ve in situ naylon torba tekniğinde iki yaşında rumen kanülü takılmış, 2 baş koç kullanılmıştır. Yemler gaz üretim miktarlarının belirlenmesinde 3, 6, 9, 12, 24, 48, 72 ve 96 saat süre ile naylon torba tekniğinde ise 48 saatlik süre için inkübasyona bırakılmışlardır.

Denemede kullanılan yemler içerisinde en düşük rumen parçalanabilirliklerini BU gösterirken (P<0.01), MGU ve Ç arasında KMP bakımından fark görülmemiş fakat OMP ve HPP bakımından önemli farklılıklar saptanmıştır (P<0.01). Toplam gaz üretimi ve gaz üretim hızı bakımından en yüksek değerleri çeltik göstermiş (P<0.01), ısıl işlem görmüş BU ve MGU birbirlerinden farksız bulunmuştur. Enzimatik metoda göre en yüksek OMS ve KMS değerlerini BU göstermiştir (P<0.01), MGU ve Ç OMS bakımından farksız bulunurken, KMS bakımından aralarında önemli farklılık saptanmıştır (P<0.01). ME ve NE<sub>L</sub> bakımından bütün yemler farklı bulunmuştur (P<0.01). Denemede kullanılan farklı metodlarla belirlenen enerji içerikleri karşılaştırıldığında aynı yemlere ait enerji değerleri bakımından metodlar arasında önemli farklılıklar olduğu saptanmıştır (P<0.01).

**Anahtar kelimeler:** in vitro gaz üretimi, rumen parçalanabilirliği, enerji değeri, yem, organik madde sindirilebilirliği, kuru madde sindirilebilirliği

## Giriş

Ruminant hayvanların beslenmesinde yemlerin değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılan metodlar naylon torba tekniği ve gaz üretim tekniği olup, bu teknikler yemlerin değerlendirilmesinin yanı sıra rumen şartları hakkında da bilgi vermektedir. Ayrıca yemlerin enerji içeriklerinin belirlenmesinde enzim metodu da kullanılmaktadır.

Yemlerin in vitro gaz üretimlerinin çeşit farklılıkları, yemlerin besin madde içerikleri, danelerin kavuz içerip içermemeleri ile nişasta içeriklerine bağlı olarak değişiklik gösterdiği ve yüksek derecede ısıl işlem gören yem maddelerinin gaz üretimlerinin daha düşük olduğu, bitkilerin olgunlaşması ile gaz üretim miktarlarının düştüğü bilinmektedir (Menke ve Steingass, 1988; Getachew ve ark., 2002). Son yıllarda hayvanların besin madde ihtiyaçlarının hesaplanmasında ve rasyonların oluşturulmasında yemlerin rumen parçalanabilirlikleri de dikkate alınmaktadır. Küresel ısınmanın dünyamızı tehdit ettiği günümüzde, hayvanların beslenmesinde kullanılan yemlerin gaz üretim miktarlarının bilinmesi büyük önem taşımaktadır. Ruminantların toplam sera gazı oluşumuna katkısı %15 olup, küçümsenmeyecek orandadır. Bu durum hem ruminantların beslenmesinde kullanılan yemlerin enerji israfına neden olmakta hem de küresel ısınmaya katkı sağlamaktadır. Yemlerin gaz üretim miktarlarının belirlenmesiyle rasyonların formülasyonunda gaz üretim miktarları da kullanılmaya başlanacak ve daha dengeli rasyonlar oluşturulabilecektir. Ayrıca hayvanların rumen şartları hakkında da detaylı bilgiler elde edilecek, hayvanların rahatını sağlayacak besleme stratejileri

geliştirilebilecektir.

Proteinlerin fermentasyonu sonucu açığa çıkan gaz miktarı, karbonhidratların fermentasyonu sonucu açığa çıkan gaz miktarına kıyasla düşüktür (Chenost ve ark., 2001). Tahıl daneleri nişastaca zengin yüksek enerji içerikli yemlerden olup ruminantların diyetlerinde önemli yer tutmaktadırlar. Tahılların kaynağı, farklı hibritler ve tahıllara uygulanan işlemler ruminal fermentasyonun miktar ve oranını değiştirmektedir (Khorasani ve ark., 2000).

Ayrıca yemlerin değerlendirilmesinde enerji içeriklerinin belirlenmesi de önem taşımaktadır. Naylon torba tekniği ve gaz üretim tekniğinde değişik araştırmacıların bildirdiği eşitlikler kullanılmak suretiyle yemlerin enerji içerikleri de belirlenebilmektedir. Ayrıca yemlerin enerji içerikleri selüloz yöntemi ile enzimatik olarak da belirlenebilmektedir. Bu çalışmanın konusunu balık unu, mısır gluten unu ve çeltik danesine ait besin maddeleri içeriklerinin, naylon torba parçalanabilirliklerinin, gaz üretimi ve gaz üretim parametrelerinin belirlenmesi ile naylon torba tekniği, gaz üretim tekniği ve enzimatik metod kullanılarak enerji içeriklerinin belirlenmesi oluşturmaktadır. Ayrıca, enerji içeriklerinin belirlenmesi bakımından metodlar arasındaki farklılıkların ortaya konulması amaçlanmıştır.

## Materyal ve Metot

Denemede rumen kanüllü, ortalama 50 kg canlı ağırlığında 4 yaşlı 2 baş SakızXKarayaka melezi koç kullanılmıştır. Yem materyali olarak besin maddeleri içeriği Tablo 1'de verilen balık unu (BU), mısır gluten unu (MGU) ve çeltik danesi (Ç) kullanılmıştır. Yemlerden her biri piyasadan ve 3 farklı yerden temin edilmiştir.

İn situ naylon torba tekniğinin uygulanmasında 8.0x14.5 cm ebatlarında 40-45 µm gözenek çapında naylon torbalar, in vitro gaz üretim tekniğinin uygulanmasında Almanya'dan getirtilen (Model Fortuna. Häberle Labortechnik. Lonsee-Ettlenschie. Germany) 100:1 ml'lik orijinal enjektörler; enzimatik yöntemle sindirilebilirliğin ve enerji değerinin belirlenmesinde ise Trichoderma viride mikroorganizmasından elde edilen sellüloz (Onuzuka), Aspergillus niger mikroorganizmasından elde edilen hemisellüloz (Sigma H-0771), Porcine pancreas'tan elde edilen α-amilaz (Sigma A-3176) ve pepsin (Merck 2000 FIP-U/g) enzimleri kullanılmıştır. Denemede kullanılan diğer kimyasal maddeler ve sarf malzemeler piyasadan satın alınmıştır. Deneme boyunca hayvanlara iyi kalitede kuru ot ve kesif yem verilmiştir.

Denemede kullanılan yem materyallerinde kuru madde (KM), ham protein (HP), ham yağ (HY), ham selüloz (HS) ve ham kül (HK) analizleri A.O.A.C, (1990)'nin bildirdiği gibi, asit çözücülerde çözünmeyen lifli maddeler (ADF), asit çözücülerde çözünmeyen lignin (ADL) ve nötr çözücülerde çözünmeyen lifli maddeler (NDF) analizleri Van Soest (1982)'in bildirdiği gibi, organik maddeler (OM), nitrojeniz öz maddeler (NÖM), selüloz ve hemiselüloz değerleri ise hesaplama yoluyla belirlenmiştir. Rumen sıvısı toplam uçucu yağ asitleri (TUYA) ve amonyak azotu (NH<sub>3</sub>-N) içerikleri Markham (1942) steam distilasyonuna göre yapılmıştır. Bütün kimyasal analizler üç tekerrürle yapılmıştır.

Yemlerin in situ rumen parçalanabilirliği ve parçalanabilirlik karakteristiklerinin belirlenmesinde Orskov ve McDonald (1979)'un önerdiği metod kullanılmıştır. İnkübasyon süresi olarak 48 saat dikkate alınmış, her bir yem, 3 tekerrürlü olarak incelenmiştir. İnkübasyon sonrası her bir hayvan ve torba için ayrı ayrı KM, OM ve HP parçalanabilirliği (KMP, OMP, HPP) Susmel ve ark. (1990)'ın bildirdiği şekilde hesaplanmıştır.

Yemlerin toplam gaz miktarlarının belirlenmesinde ise in vitro gaz üretim tekniği uygulanmıştır (Menke ve ark., 1979; Menke ve Steingass, 1988; Blümmel ve Ørskov, 1993). Yemler 3, 6, 9, 12, 24, 48, 72 ve 96. saatlik inkübasyona bırakılmıştır. Rumen sıvısındaki aktivite ve kompozisyonundaki değişiklikler üç paralel ölçüm ile denetlenmiştir. Gaz üretim miktarları şu formüle göre belirlenmiştir.

$$(V_{24}-V_0-G\ddot{U}o) \times 200 \times (F_k+F_c)/2$$

$$G\ddot{U}(\text{ml}/200\text{mg KM}, 24 \text{ saat}) = \text{-----}$$

ÖA

Burada; V<sub>0</sub>: İnkübasyonun başında pistonun pozisyonu, V<sub>24</sub>: 24 saatlik inkübasyondan sonra pistonun

pozisyonu, GÜo: Örneklessiz rumen sıvısının 24 saatlik inkübasyonda verdiği gaz üretimi, ÖA: mg KM olarak test edilen örneğin ağırlığı

Gaz üretim parametreleri, NEWAY adlı PC paket programı yardımıyla Ørskov ve McDonald (1979)'ın bildirdiği modele göre hesaplanmıştır.

$$y = a + b(1 - e^{-ct})$$

Burada; a: hemen çözünebilir fraksiyondan oluşan gaz miktarı (ml), b: zamana bağılı oluşan gaz miktarı (ml), c: gaz üretim hızı, a+b: potansiyel gaz üretimi (ml), t: inkübasyon süresi (saat), y: "t" zamandaki gaz üretimini temsil etmektedir.

Organik maddenin sindirilebilirliği (OMS, %), 24. saatteki gaz üretim miktarı (GÜ), ham protein (HP, g/kg KM) ve ham külden (HK, g/kg KM) aşağıdaki formül (Menke ve ark., 1979) kullanılarak hesaplanmıştır.

$$\text{OMS, \%} = 14.88 + 0.889 \text{ GÜ} + 0.45 \text{ HP} + 0.065 \text{ HK}$$

Yemlerin net enerji laktasyon (NEL) içeriklerinin belirlenmesinde Menke ve Steingass (1988)'in, metabolize edilebilir enerji (ME) içeriklerinin belirlenmesinde ise Menke ve ark. (1979)'nın bildirdiği eşitliklerden yararlanılmıştır.

$$\text{NEL, (MJ/kg KM)} = 0.101 \text{ GÜ} + 0.051 \text{ HP} + 0.112 \text{ HY}$$

$$\text{ME, (MJ/kg KM)} = 2.20 + 0.136 \text{ GÜ} + 0.0574 \text{ HP}$$

(GÜ: 24 saatlik inkübasyon sonrası gaz üretimi (ml/200mg KM), HP: g/kg KM, HY: g/kg KM)

Enzimatik yöntemle göre İn vitro KM ve OM sindirilebilirliği (İVKMS, İVOMS), Alççek ve Wagener (1995)'in belirttiği yöntemle belirlenmiş ve aşağıdaki formül uygulanmıştır.

$$\text{KMS, \%} = \left[ \frac{B1 - (A1 - A0)}{B1} \right] \times 100$$

$$\text{OMS, \%} = \left[ 1 - \left( \frac{A1 - A2}{B1 - C1} \right) \right] \times 100$$

Enzimatik yöntemle Brüt enerji (BE), sindirilebilir enerji (SE), metabolik enerji (ME) ve net enerji laktasyon (NEL) değerlerinin belirlenmesinde ise Jarrige (1989) ve Malossini ve ark. (1993)'nın belirttiği eşitlikler kullanılmıştır.

$$\text{BE (kcal/kg KM)} = 5.99 \text{ HP} + 6.71 \text{ HY} + 4.28 \text{ HS} + 4.73 \text{ NÖM}$$

$$\text{SE (kcal/kg KM)} = (\text{BE} \times \text{OMS}) / 100$$

$$\text{ME (kcal/kg KM)} = [(86.82 - 0.0099 \text{ HS} - 0.0196 \text{ HP}) \text{SE}] / 100$$

$$q = \text{ME} / \text{BE}$$

$$\text{NEL (kcal/kg KM)} = k \times \text{ME}, (k = 0.60 + 0.24 (q - 0.57))$$

Elde edilen değerler SPSS 10,0 paket programının tesadüf parselleri deneme planına tutulmuş, gruplara ait ortalamaların karşılaştırılmasında ise Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır.

## Bulgular ve Tartışma

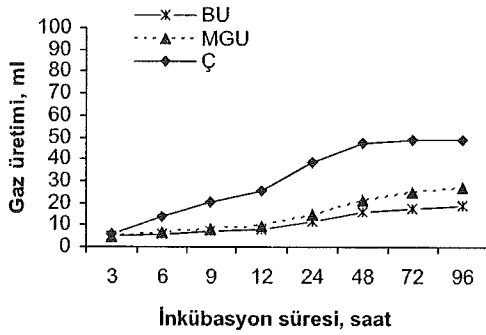
Kanüllü hayvanların beslenmesinde kullanılan yemler (çayır kuru otu ve kesif yem karması) ile denemede kullanılan yem hammaddelerine ait besin madde analizleri Tablo 1'de verilmiştir. Elde edilen bulgulara göre deneme yemlerinin besin madde içeriklerinin literatür bildirişleriyle uyum içerisinde olduğu görülmüştür (Kutlu ve Baykal Çelik, 2005; Dale ve Batal, 2005; Şavşatlı ve Gülümser, 2006). Naylon torba tekniği ve gaz üretim tekniğinde kullanılan kanüllü hayvanlardan temin edilen rumen sıvısına ait rumen pH 5.93, TUYA 107 mmol/l ve NH<sub>3</sub>-N içeriğini 395 mg/l olarak saptanmıştır. Elde edilen bulgular Kılıç (2005)'in bildirdiği ortalama değerler arasında yer almaktadır.

Tablo 1: Yemlerin besin madde içerikleri, %

YEMLER	KM	HP	HY	HS	HK	NÖM	NDF	ADF	ADL
Çayır kuru otu	90.14	8.01	0.81	33.87	7.53	39,92	54.26	40.72	9.81
Kesif yem karması	86.12	13.84	3,94	9.05	8.44	50,85	38.41	17.67	6.18
BU	87,13	64,27	8,97	0,75	12,77	0,37	31,96	2,43	1,09
MGU	91,89	61,19	1,07	0,38	1,07	28,18	38,76	12,11	32,31
Ç	88,90	7,16	1,71	6,10	6,27	67,66	24,43	13,51	7,70

KM: kuru madde, HP: Ham protein, HY: Ham yağ, HS: Ham selüloz, HK: Ham kül, NÖM: Nitrojensiz öz maddeler NDF: Nötr çözücülerde çözünmeyen lifli bileşikler, ADF: Asit çözücülerde çözünmeyen lifli bileşikler, ADL: Asit çözücülerde çözünmeyen lignin

Deneme yemlerinin gaz üretim miktarları ve buna bağlı parametreler Şekil 1 ve Tablo 2'de; Yemlerin 48 saatlik rumen inkübasyonu sonrası naylon torba parçalanabilirlikleri ve ME içerikleri Tablo 3'te; in vitro (enzimatik metod) enerji içerikleri, KMS ve OMS değerleri ise Tablo 4'te görülmektedir.



Şekil 1. Deneme yemlerine ait gaz üretim miktarları, ml

Şekil 1 ve Tablo 2'nin incelenmesinden de görüldüğü gibi yemler arasında en yüksek toplam gaz üretimini çeltik göstermiştir. Üç saatlik inkübasyon süresi hariç diğer inkübasyon süreleri arasında istatistiksel farklılık önemli bulunmuş ( $P<0.01$ ).

Tablo 2. Yemlerin gaz üretim miktarları, buna ait parametreleri ile enerji içerikleri ve OMS değerleri

Gaz üretim miktarı	BU	MGU	Ç	Önemlilik
3	4,75±0,32	4,57±0,80	5,58±0,46	0,41
6	6,06 <sup>b</sup> ±0,35	6,29 <sup>b</sup> ±0,94	13,71 <sup>a</sup> ±1,01	0,00
9	7,25 <sup>b</sup> ±0,38	7,89 <sup>b</sup> ±1,15	20,31 <sup>a</sup> ±1,65	0,00
12	8,32 <sup>b</sup> ±0,39	9,37 <sup>b</sup> ±1,39	25,69 <sup>a</sup> ±2,21	0,00
24	11,72 <sup>b</sup> ±0,47	14,33 <sup>b</sup> ±2,34	38,85 <sup>a</sup> ±3,77	0,00
48	15,75 <sup>b</sup> ±0,94	20,86 <sup>b</sup> ±3,82	47,14 <sup>a</sup> ±4,96	0,00
72	17,84 <sup>b</sup> ±1,43	24,61 <sup>b</sup> ±4,88	48,74 <sup>a</sup> ±5,26	0,00
96	18,98 <sup>b</sup> ±1,80	26,83 <sup>b</sup> ±5,64	49,05 <sup>a</sup> ±5,33	0,00
pH	6,49 <sup>b</sup> ±0,00	6,49 <sup>b</sup> ±0,00	6,42 <sup>a</sup> ±0,00	0,00
Gaz üretim parametreleri				
a, ml	3,30 <sup>a</sup> ±0,26	2,72 <sup>a</sup> ±0,79	-4,42 <sup>b</sup> ±0,95	0,00
b, ml	17,31 <sup>b</sup> ±2,61	27,93 <sup>b</sup> ±7,12	53,54 <sup>a</sup> ±6,09	0,00
c, ml/saat	0,03 <sup>b</sup> ±0,01	0,03 <sup>b</sup> ±0,01	0,07 <sup>a</sup> ±0,00	0,00
a+b, ml	20,61 <sup>b</sup> ±2,48	30,64 <sup>b</sup> ±7,59	49,13 <sup>a</sup> ±5,35	0,01
RSD	0,54 <sup>b</sup> ±0,02	0,63 <sup>b</sup> ±0,17	1,16 <sup>a</sup> ±0,12	
Enerji içerikleri ve OMS				
ME, MJ/kg KM	3,67 <sup>b</sup> ±0,1	4,24 <sup>b</sup> ±0,3	7,22 <sup>a</sup> ±0,6	0,00
NEL, MJ/kg KM	1,46 <sup>b</sup> ±0,1	1,89 <sup>b</sup> ±0,2	4,14 <sup>a</sup> ±0,4	0,00
ME, kkal/kg KM	877,46 <sup>b</sup> ±22,8	1011,51 <sup>b</sup> ±60,6	1723,27 <sup>a</sup> ±141,2	0,00
NEL, kkal/kg KM	349,01 <sup>b</sup> ±16,7	451,98 <sup>b</sup> ±44,4	988,70 <sup>a</sup> ±103,4	0,00
OMS, %	59,50±0,6	59,48±1,5	53,50±3,3	0,00

Aynı sütünde farklı harfle gösterilen ortalamalar arasında önemli farklılık vardır. a, b, c. =  $P<0.01$ .

Çeltik en yüksek değerleri gösterirken; BU ve MGU arasında farklılık görülmemiştir ( $P>0.05$ ). Bu durum BU ve MGU'nun ısıtılmış olmasından kaynaklanabilir (Kılıç ve Sarıççek, 2006), ayrıca gaz üretimlerinin farklı olmasının nedeni yemlerdeki fermente olabilir substrat oranı ile ilişkili olup (Abaş ve ark., 2005), hızlı fermente olabilen materyaller (arpa, buğday vb.) hazır enerji kaynağı olarak kullanıldığından rumen mikroorganizmalarının aktivitesini teşvik ederek kaba yemlerin sindirimini hızlandırmakta ve inkübasyonun erken aşamalarında gaz üretimini artırmaktadır (Sampath ve ark., 1995). Nitekim Ç'nin en yüksek gaz üretim hızına (c değeri) sahip olması bunun sonucu olabilir. Gaz üretim miktarlarına bağlı olarak belirlenen enerji içerikleri bakımından da yemler arasında en yüksek değeri beklenildiği gibi Ç göstermiş ( $P<0.01$ ), proteince zengin yem hammaddeleri olan BU ve MGU arasında istatistiki farklılık görülmemiştir.

Rumen parçalanabilirlikleri bakımından 48 saatlik inkübasyon için en düşük KMP, OMP ve HPP değerlerini BU göstermiştir. Kuru madde parçalanabilirliği (KMP) bakımından MGU ve Ç arasında istatistiki farklılık görülmemiş ( $P>0.05$ ), OMP ve HPP bakımından bütün yemler arasında önemli farklılıklar saptanmıştır ( $P<0.01$ ). Naylon torba tekniğinde 48 saatlik rumen KMP değerleri kullanılarak hesaplanan ME değerleri bakımından da en düşük değeri BU göstermiştir. Rumen parçalanabilirliklerinin BU'da düşük olmasının nedeni ısıtılmış olmasından kaynaklanmıştır, çünkü ısıtılmış yemleri rumende korumakta ve parçalanmasını önlemektedir.

Tablo 3. Yemlerin 48 saatlik rumen inkübasyonu sonrası rumen parçalanabilirlikleri ve ME içerikleri

YEMLER	KMP %	OMP %	HPP %	ME MJ/kg KM	ME kkal/kg KM
BU	39,86b±2,2	42,46c±2,5	48,17c±2,5	6,50b±0,2	1553,65b±56,8
MGU	55,95a±0,1	56,09b±0,7	55,08b±0,6	8,23a±0,0	1965,94a±2,5
Ç	55,84a±0,5	62,50a±0,4	64,81a±1,4	8,22a±0,1	1963,20a±13,2
Sig	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Aynı sütünde farklı harfle gösterilen ortalamalar arasında önemli farklılık vardır. a, b, c. =  $P<0.01$ .

Yemlerin enzimatik yöntemle belirlenen enerji içeriklerinin, KMS ve OMS değerlerinin karşılaştırılmalarında ise en yüksek ME ve NEL değerini Ç göstermiş, bunu MGU ve BU izlemiştir. Yemler arasında ME ve NEL içeriği bakımından önemli farklılık saptanmıştır ( $P<0.01$ ). Yemler arasında KMS bakımından önemli farklılık görülmüş ( $P<0.01$ ), OMS bakımından ise MGU ve Ç arasında farklılık bulunmamış, BU bunlardan daha yüksek OMS değerine sahip olmuştur ( $P<0.01$ ).

Tablo 4. Yemlerin enzimatik yöntemle belirlenen enerji içerikleri, KMS ve OMS değerleri

YEMLER	BE kkal/kg KM	SE kkal/kg KM	ME kkal/kg KM	NEL kkal/kg KM	KMS %	OMS %
BU	5258,54 <sup>b</sup> ±10,3	3043,96 <sup>b</sup> ±30,7	2200,11 <sup>c</sup> ±22,9	1240,07 <sup>c</sup> ±15,5	91,75 <sup>a</sup> ±1,4	87,55 <sup>a</sup> ±1,5
MGU	5390,09 <sup>a</sup> ±10,7	3564,90 <sup>a</sup> ±207,2	2628,46 <sup>b</sup> ±153,9	1527,30 <sup>b</sup> ±107,4	66,14 <sup>b</sup> ±3,6	66,15 <sup>b</sup> ±3,9
Ç	4571,91 <sup>c</sup> ±3,5	4002,56 <sup>a</sup> ±68,7	3384,66 <sup>a</sup> ±57,5	2169,51 <sup>a</sup> ±47,1	55,83 <sup>c</sup> ±0,5	57,89 <sup>b</sup> ±0,7
Sig	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Aynı sütünde farklı harfle gösterilen ortalamalar arasında önemli farklılık vardır. a, b, c. =  $P<0.01$ .

Denemede kullanılan yemlerin enerji içerikleri naylon torba tekniği, in vitro gaz üretim tekniği ve enzim yöntemi kullanılarak farklı yöntemlerle belirlenmiştir (Tablo 5, 6, 7). Yemlerin değerlendirilebilmesi için elde edilen enerji birimleri kkal/kg KM birimine dönüştürülmüştür. Metabolize edilebilir enerjive net enerji laktasyon içerikleri bakımından aynı yeme ait değerler arasında metodların etkisi çok önemli olmuştur ( $P<0.01$ ). Çeltik için ME içeriğinin belirlenmesinde naylon torba tekniği ile in vitro gaz üretim tekniği arasında farklılık olmamıştır. Organik madde sindirilebilirliği bakımından metodlar arasındaki farklılık yemlere göre değişiklik göstermiş, BU için önemli farklılık bulunurken ( $P<0.01$ ), MGU ve Ç yemleri için metodlar arasında istatistiki farklılık görülmemiştir ( $P>0.05$ ).

Aynı yeme ait enerji içeriklerinin gerek in vitro gaz üretim tekniğinde gerekse naylon torba tekniğinde farklı eşitlikler kullanılarak hesaplanması durumunda farklı sonuçlar çıkabileceği bildirilmektedir (Kılıç ve Sarıççek, 2004, 2006). Enzim yöntemi ile hesaplanan enerji içerikleri bakımından da aynı yem için farklı laboratuarlarda yapılan analizlerde farklı sonuçlar bulunabilmektedir. Bunda enzimin aktivasyonu başta olmak üzere, metodun uygulanmasında birçok faktörün etkili olduğu düşünülmektedir.

Tablo 5. Yemlerin ME(kkal/kg KM) içeriği ve yöntem arasındaki ilişki

YEMLER/YÖNTEM	MEenzim	MEtorba	MEgazürt	Sig
BU	2200,11 <sup>a</sup> ±22,9	1553,65 <sup>b</sup> ±56,8	877,46 <sup>c</sup> ±22,8	0,00
MGU	2628,46 <sup>a</sup> ±153,9	1965,94 <sup>b</sup> ±2,5	1011,51 <sup>c</sup> ±60,6	0,00
Ç	3384,66 <sup>a</sup> ±57,5	1963,20 <sup>b</sup> ±13,2	1723,27 <sup>b</sup> ±141,2	0,00

Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasında önemli farklılık vardır. a, b, c. =  $P < 0.01$ .

Tablo 6. Yemlerin NEL(kkal/kg KM) içeriği ve yöntem arasındaki ilişki

YEMLER/YÖNTEM	NELenzim	NEL gazürt	Sig
BU	1240,07±17,85	349,01±15,5	0,00
MGU	1527,30±82,15	451,98±82,1	0,00
Ç	2169,51±97,18	988,70±84,16	0,00

Tablo 7. Yemlerin OMS(%) değeri ve yöntem arasındaki ilişki

YEMLER/YÖNTEM	OMS enzim	OMS gazürt	Sig
BU	87,55±1,1	59,50±0,9	0,00
MGU	66,15±2,94	59,48±2,94	0,18
Ç	57,89±3,02	53,50±2,61	0,32

## Sonuç

Denemede elde edilen bulguların değerlendirilmesinde denemede kullanılan yemlerin diğer çalışmalarda elde edilen verilerle kıyaslanmasında yeme bağlı faktörler, denemede kullanılan kanüllü hayvanlara bağlı faktörler ve metodun uygulanmasına yönelik faktörlerin dikkate alınması henüz bu metodlarda standardizasyona gidilmemiş olması nedeniyle büyük önem taşımaktadır. Bilindiği gibi yemlerin enerji içeriklerinin hesaplanması pahalı bir işlemdir. Bu nedenle daha ekonomik olan metodların (nylon torba tekniği, in vitro gaz üretim tekniği vb.) kullanılması için değişik araştırmacılar tarafından geliştirilen eşitlikler bulunmaktadır. Çalışmamızda, bu eşitliklerin her zaman aynı sonuçları vermediği, aynı yeme ait enerji içeriklerinin farklı yöntemler kullanılması durumunda önemli düzeyde farklılık gösterdiği saptanmıştır. Ancak bu tür çalışmaların daha çok yem hammaddesi kullanılarak değişik laboratuvarlarda araştırılması durumunda daha gerçekçi sonuçlar ortaya çıkacaktır. Bu bağlamda yemlerin enerji içeriklerinin belirlenmesinde her yem için saptanan enerji içeriğinin hangi metodla ve hangi eşitlikler kullanılarak saptandığı mutlaka belirtilmelidir.

# Etlik Piliçlerde Bitki Ekstraktlarının Antimikrobiyel ve Antioksidan Özellikleri ile Performans Üzerine Etkileri

Aydın ALTOP      Güray ERENER

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Samsun

## Özet

Kanatlı karmalarında büyüme artırıcı olarak antibiyotik kullanımı gerek Avrupa Birliği ülkelerinde ve gerekse ülkemizde yasaklanmıştır. Bu durum araştırmacıları antibiyotiklere alternatif yeni yem katkı maddeleri aramaya yönlendirmiş ve prebiyotik, probiyotik, organik asitler, çeşitli bitki ekstraktları (nane, kekik, tarçın, biberiye vb.) ve bu bitkilerden elde edilen sekonder metabolitlerin (karvakrol, timol, karnosik asit vb.) kullanılabileceği belirlenmiştir. Bu katkı maddeleri arasında, özellikle bitki ekstraktları ve bunların sekonder metabolitlerinin, doğal ortamlarda yetişmesi (tüketicilerin organik ürünlere olan talebin artması), etlerde kalıntı yapmaması, insan sağlığına zarar vermemesi, hızlı metabolize olmaları nedeniyle araştırmacıların dikkatini çekmiştir. Yapılan çalışmalar bu ekstraktların antimikrobiyel, antioksidan ve büyüme performansı üzerine olan etkilerinin farklı olduğunu göstermiştir. Bunda bitkilerdeki etken maddelerin (sekonder metabolit) farklı özellikte olmasının payı büyüktür. Bu derlemede, bitki ekstraktları ve sekonder metabolitlerinin etlik piliçlerde antimikrobiyel ve antioksidan özellikleri ile büyüme performansı üzerine olan etkileri özetlenmeye çalışılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Bitki ekstraktı, etlik piliç, antioksidan, antimikrobiyel

## Giriş

Büyüme artırıcı antibiyotiklerin, hayvanların bağırsak mikroflorasını olumlu yönde etkilemeleri ve performansı artırabilmelerine karşın, insanlarda meydana getirdikleri çapraz dayanıklılık nedeniyle, gerek Avrupa Birliği gerekse ülkemizde yem katkı maddesi olarak kullanımı yasaklanmıştır (García ve ark., 2007).

Antibiyotiklere alternatif yeni büyüme faktörleri araştırılırken, özellikle etlik piliçlerde yapılan çalışmalarda, antimikrobiyel ve antioksidan etki göstermesi, doğal ortamlarda yetişebilmesi (tüketicilerin organik ürünlere talebin artması), etlik piliç etinde kalıntı bırakmaması/çok az bırakması (insan sağlığına zararsız) ve hızlı biçimde metabolize olabilmesi gibi bir çok üstünlüğünden dolayı bitki ekstraktları dikkat çekmiştir.

Bitki ekstraktlarının hayvancılık alanında kullanımı gün geçtikçe artmaktadır. Ekstraksiyon, su ve su buharı destilasyonu yöntemleri ile elde edilen bitki ekstraktları ile bunların sekonder metabolitlerinin (uçucu yağlar) antimikrobiyel (Alçıçek ve ark., 2007), antifungal (Lee ve ark., 2004) ve antioksidan (Baratta ve ark., 1998) özellikler taşıdığı saptanmıştır. En yüksek antimikrobiyel ve antioksidan özellik gösteren bitkiler arasında *Pinaceae* (Çamgiller), *Laureaceae* (Defnegiller), *Myrtaceae* (Mersingiller), *Rutaceae* (Narenciyegiller), *Laminaceae* (ballı babagiller), *Apiacea* (Maydanogiller), *Zingiberaceae* (Zencefilgiller), *Asteraceae* (Papatyagiller), *Piperaceae* (Bibergiller), *İridaceae* (Süsengiller), *Chenopodiaceae* (Kazayağıgiller), *Verbenaceae* (Mineçiçeğigiller), *Brassicaceae* (Hardalgiller) ve *Ranunculaceae* (Düğünçiçeğigiller) yer almaktadır (Önenç ve Açıkgöz, 2005).

Yukarıdaki bilgiler göz önünde tutularak hazırlanan bu derlemede;

- Bitki ekstraktlarının büyüme artırıcı katkı maddesi olarak kanatlı karmalarında kullanılabilirliğini,
- Etlik piliçler üzerinde bitki ekstraktları ve bunların sekonder metabolitlerinin antimikrobiyel ve antioksidan özellikleri ile büyüme performansına etkilerini incelemek,
- Etlik piliçlerde bitki ekstraktları üzerine yapılacak çalışmalarda araştırmacılara veri tabanı oluşturmak amaçlanmıştır.



## Bitki Ekstraktlarının Antimikrobiyel Etki Mekanizması

Bitki ekstraktlarının farklı özelliklere sahip olması ve her bir mikroorganizma çeşidine farklı etki gösterebilmeleri (Nostro ve ark., 2000) nedeniyle bitki ekstraktlarının antimikrobiyel mekanizması tam olarak açıklanamamaktadır (Lee ve ark., 2004). Ancak, bitki ekstraktlarının antimikrobiyel etkisinin, yapısındaki sekonder metabolit konsantrasyonları (Alma ve ark., 2007), bu bileşenlerin kimyasal yapısı, fonksiyonel grupları (Helander ve ark., 1998), lipofilik özellikleri (Cowan, 1999) ve bileşenlerinin kendi aralarındaki pozitif interaksyonlarıyla (Dorman ve ark., 2000) ilişkili olduğu düşünülmektedir. Nitekim Helander ve ark. (1998) izomerik fenol olan karvakrol ve timol ile fenilproponoid olan sinemaldehit'in *Escherichia coli* ve *Salmonella typhimurium* üzerine antibakteriyel etkilerini değerlendirdikleri çalışmalarında, hem karvakrol hem de timol'ün bakteri zarlarını benzer biçimde parçaladıkları, buna karşın sinemaldehit'in ise zarlara herhangi bir etkide bulunmadığını tespit etmişlerdir. Bu durum kimyasal yapıları farklı olan bitki metabolitlerinin etki mekanizmalarının farklı olduğunu göstermektedir.

Bitki ekstraktlarının bakterilerin plazma zarlarına yapısal ve fonksiyonel olarak etki mekanizması, bu maddelerin bakteri zarlarının geçirgenliğinde artış sağlayarak, iyonların, ATP'nin, nükleik asitlerin ve aminoasitlerin zardan sızmalarına neden olması ve bakterilerin içsel pH'larında değişiklik yaratması şeklinde açıklanmıştır (Gauthier, 2008).

## Bitki Ekstraktlarının Antimikrobiyel etkileri

Bitki ekstraktlarının antimikrobiyel etkilerine dair bilgiler çok eskilere dayanmaktadır. Bu ekstraktlar fenolikler, terpenoidler, esansiyel yağlar, alkaloidler, lektin ile polipeptidler ve poliasetilenler (Cowan, 1999) gibi antimikrobiyel etkiye sahip fitokimyasal bileşikler içermektedir. En fazla antimikrobiyel etki gösteren bileşikler içerisinde terpenler ve fenilproponoidler önemli bir yere sahiptir (Lee ve ark., 2004; Çelik ve ark., 2007). Bitki ekstraktlarının antimikrobiyel etkilerinin belirlendiği in vitro ve in vivo pek çok araştırma bulunmaktadır.

Cross ve ark. (2007) bazı bitki ekstraktlarının antimikrobiyel özelliklerini değerlendirdikleri in vitro çalışmada, *Thymus vulgaris* L. (kekik) ekstraktı, *Rosmanirus officinalis* L. (biberiye), *Origanum majorana* L. (mercanköşk), *O. vulgare* subsp. *hirtum* (keklik otu) ve *Achilla millefolium* L. (civanperçemi)'un antimikrobiyel özellik gösterdiklerini tespit etmişlerdir.

Başka bir çalışmada ise, tarçın bitki ekstraktından elde edilen sinemaldehit'in *Bifidobacterium longum* ve *Lactobacillus acidophilus* bakterilerini kısmen, *Clostridium perfringens* ve *Bacteroides fragilis*'u ise güçlü biçimde inhibe ettikleri belirlenmiştir (Lee ve Ahn, 1998). Diğer bir çalışmada ise; kekik, defne ve adaçayı yaprağı, rezene tohumu ve mersin yaprağından izole edilen esansiyel yağlar patojen mikroorganizmaları (*Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacter aerogenes*, *Proteus vulgaris* ve *Salmonella typhimurium*) inhibe ederken *Staphylococcus aureus* türü üzerine herhangi bir etkisinin olmadığı bildirilmiştir (Alçiçek ve ark., 2007).

In vitro çalışmalarda patojen mikroorganizmalara karşı bitki ekstraktların antimikrobiyel etki gösterdiği, in vivo çalışmalarla da (Helander ve ark., 1998; Mitsch ve ark., 2004; Jang ve ark., 2007) desteklenmiştir.

Losa ve Köhler (2001) yaptıkları çalışmalarında, hazır ticari bitki ekstraktını 20 ppm düzeyinde çinko basitrasın verilen pozitif kontrolle karşılaştırıldığında *Clostridium perfringens* ünitelerine şekil veren yada biçimlendiren kolonilerde bir azalma görülmüş ve etlik piliçlerde mikrobiyel aktivitenin bir göstergesi olan ileal ATP'nin ticari bitki ekstraktları kullanılan gruplarda daha düşük yoğunlukta olduğu kaydedilmiştir. Aynı araştırmacılar benzer biçimde, kırmızı biber, sinemaldehit ve karvakrol karışımının da sekumda *Escherichia coli* ve *Clostridium perfringens* miktarını azalttığını bildirmişlerdir.

Başka bir çalışmada ise; keklik otu, kekik ve tarçın yağlarının etlik piliçlerden izole edilen 60 *Salmonella* izolatına karşı inhibitör minimal bakterisidal konsantrasyonu (MBC) ve minimum inhibütör konsantrasyonları (MIC) saptanmış ve en yüksek antibakteriyel aktivite keklik otu yağında (MIC=529 mikro g/ml ve MBC=661 mikro g/ml), sonra kekik yağında (MIC=961 mikro g/ml ve MBC=1074 mikro g/ml) ve en düşük olarak ta tarçın yağında (MIC=1335 mikro g/ml ve MBC=1979 mikro g/ml) olduğu ve bu bitki esans

yağlarının büyümei artırıcı olarak antibiyotiklere alternatif şekilde kullanılabilceği belirlenmiştir (Santurio ve ark., 2007).

Arab ve ark. (2006), *Aretemisia sieberi*' den elde edilen artemisinin, etlik piliçlerde antikoksidial etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, *E. tenella* ve *E. acervulina* tarafından sitümüle edilen koksidiyal enfeksiyonun şiddetinin azaldığı ancak *Eimeria maxima*'ya karşı etkinin söz konusu olmadığı saptanmıştır.

Yapılan çalışmalarda farklı bitki esans yağlarının antimikrobiyel etkilerinin farklılığının bitkinin sahip olduğu sekonder metabolit kompozisyonundan, mikroorganizma türünden, uygulanan ekstraksiyon yönteminden (Benli ve ark., 2007), bitkinin yaşından (Thakare, 2004), yetiştiği ekolojik koşullardan ve genetik çeşitliliğinden (Özcan ve Erkmen, 2001) kaynaklanabileceği belirtilmektedir.

### **Bitki Ekstraktlarının Antioksidan Etki Mekanizması**

Kanatlı etlerindeki lipit oksidasyonunu engellemek için çeşitli doğal (vitamin E, C, β-karoten) yada sentetik (butil hidroksitoluen, butil hidroksianisol ve propil galatlar) antioksidanlar kullanılmaktadır. Fakat son yıllarda bu antioksidanların kızartılmış ürünlerde etkinliğini tam olarak göstermediği, kansorejen etki yapabileceği ve gıdaların lezzetini azaltabileceğine dair bulgulara rastlanılmaktadır (Önenç ve Açıkgöz, 2005). Günümüzde araştırıcılar gerek in vivo (Botsoglou ve ark., 2002) gerekse in vitro (Baratta ve ark., 1998; Lee ve Shibamoto, 2001; Pizzale ve ark., 2002; Skerget ve ark., 2005) çalışmalarda bitki ekstraktlarının antioksidan özelliklere sahip olduklarını ve doğal yada sentetik antioksidanlara (Baratta ve ark., 1998; Lee ve Shibamoto, 2001) alternatif olabileceklerini bildirmişlerdir. Aromatik bitkilerin antioksidan aktivitesinin yapılarındaki fenolik bileşiklerden kaynaklandığı ve bu antioksidan etkinin serbest radikalleri temizleme, geçiş metalini şelatlama, tekli oksijen oluşumunu engelleme şeklinde olduğu bildirilmektedir (Pizzale ve ark., 2002.). Bu bileşikler lipitlerin ve diğer biyomoleküllerin (protein, karbonhidrat, nükleik asitler) serbest radikallerle okside olmalarını engellemek için aromatik halkalarındaki hidroksil gruplarını verebilmektedir (Önenç ve Açıkgöz, 2005). Gerçekten de Farag ve ark. (1989) esansiyel yağların kimyasal kompozisyonu ve lipit oksidasyonu arasındaki ilişkileri değerlendirdikleri çalışmalarında timol'ün yüksek antioksidan aktivite sergilediği, bunun nedeninin ise, lipit peroksidasyonunun ilk adımı esnasında üretilen peroksi radikallerine H veren fenolik bileşiklerin OH gruplarından kaynaklandığını saptamışlardır.

### **Bitki Ekstraktlarının Antioksidan Etkileri**

Aromatik ve tıbbi bitkilerden elde edilen bitki ekstraktlarının antioksidan özellik taşıdıkları uzun süredir bilinen bir gerçektir (Önenç ve Açıkgöz, 2005). Baratta ve ark. (1998), *Cananga odorata* (kokulu kananga), *Boswellia thurifera*, *Cymbopogon citratus* (limon otu), *Marjorana hortensis* (mercanköşk), *Ocimum basilicum* (fesleğen), *Rosmarinus officinalis* (biberiye), *Cinnamomum zeylanicum* (tarçın) ve *Citrus lemon* (limon) gibi bitkilerden elde edilen bitki ekstraktlarının antioksidan özelliklerini in vitro koşullarda tespit etmişler ve bu ekstraktların tokoferol ve BHT gibi sentetik antioksidanların yerine geçebileceğini bildirmişlerdir.

Hoa ve ark. (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' ın üzerinde) bulunduğunu saptamışlardır. Yapılan başka bir çalışmada da, *O. vulgare* (mercanköşkün) türünün yapraklarından 5 farklı fenolik bileşik izole edilmiş ve bu bileşiklerin tümünde antioksidan özelliğin mevcut olduğunu bildirilmiştir (Kikuzaki ve Nakatani, 1989).

Pizzale ve ark., (2002) mercanköşk (*O. onites* ve *O. ndercedens*) türlerinden ve adaçayının (*Salvia officinalis* ve *S. fruticosa*) farklı çeşitlerinden elde edilen ekstraktlarının antioksidan aktivitelerini farklı metotlarla belirlemişler ve çalışma sonunda mercanköşk türleri arasında fenolik bileşiklerin antioksidan özelliği bakımından önemli bir farklılık görülmemesine rağmen, adaçayında rosmarinik asitin antioksidan özelliği *O. ndercedens* türünden daha yüksek bulunmuştur. Sonuçta adaçayının antioksidan aktivitesinin mercanköşkten daha yüksek olduğu, mercanköşkün *O. ndercedens* türlerindeki antioksidan aktivitelerindeki değişimin uygulanan farklı metotlardan kaynaklanabileceği bildirilmiştir.

Çalışmalardan da görüldüğü gibi bitki türleri arasında olduğu gibi, aynı türün farklı varyeteleri arasında da görülebilen fenolik bileşik farklılığı, antioksidan aktiviteyi belirleme metod farklılığı, bitki ekstraktlarının bitkinin hangi kısımlardan alındığı bitki ekstraktlarının antioksidan aktivitelerini tespit etme ve doğru biçimde yorumlamada son derece önemlidir (Pizzale ve ark., 2002)

Bitki ekstraktlarının antioksidan özellikleri in vivo olarak da gerek hayvan gerekse ürünlerde belirlenmiş ve bu çalışmalarda farklılıklar görülmüştür.

Lopez-bote ve ark. (1998) tarafından etlik piliç karmalarına biberiyenin etkisini belirledikleri çalışmalarında karmaya 500 mg/kg biberiye ilave etmişler ve elde ettikleri piliç etini -20 0C de 6 gün ve 4 ay süreyle depolanmışlardır. Sonuçta 6 gün saklanan etlerde  $\alpha$  tokoferol ve biberiye ekstraktının antioksidan etkisinin aynı olduğu ancak, 4 aylık sürede  $\alpha$ -tokoferolün biberiye ekstraktına göre MDA değerinin daha düşük bulunduğu, sonuçta biberiye ekstraktı ile vitamin E'nin birlikte kullanılmasının daha iyi sonuç verdiğini bildirmişlerdir. Yukarıdaki çalışmanın aksine, Galobart ve ark. (2001) omega 3'ce zengin yumurtalarda  $\alpha$ -tokoferol asetat ve ticari biberiye ekstraktının antioksidan özelliklerini değerlendirdikleri çalışmalarında,  $\alpha$ -tokoferolün antioksidan etkiye sahip olmasına karşın biberiyenin böyle bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Çalışmalar arasındaki farklılığın nedeni olarak biberiyenin fenolik bileşeni olan karnosik asite yumurtada yapılan analizlerde çok az miktarlarda rastlanması ve buna paralel olarak antioksidan özelliğın yeterince görülmemesi ile karnosik asitin daha az etkili olan diğer fenolik bileşiklere transforme olma olasılığı şeklinde açıklanmıştır. Nitekim Kuzmenko ve ark. (1999)'nın da yaptıkları çalışmalarında karnosik asidin aynı dozlarının antioksidan etkilerinin in vitro ve in vivo olarak farklı çıkması da bu bulguları desteklemektedir.

Botsoglou ve ark. (2002) etlik piliç karmalarına 50 ve 100 mg/kg mercanköşkü ilavesinin dokulardaki antioksidan aktivite üzerine etkisini belirledikleri çalışmalarında karmada mercanköşk miktarının artmasına paralel olarak, dokularda antioksidan aktivitesinin bir göstergesi olan MDA (Manolaldehit değeri) değerlerinin azaldığını, but kaslarındaki MDA değerlerinin göğüs kaslarından daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir. Araştırmacılar, but ve göğüs kasları arasında görülen bu farklılığın but kaslarının göğüs kaslarına oranla oksidasyona daha hassas olmasına ve but kaslarında çoklu doymamış yağların (PUFA) yüksekliğine bağlamışlardır.

## **Etlık Piliçlerde Büyüme Performansı Üzerine Bitki Ekstraktlarının Etkileri**

Bitki ekstraktlarının büyüme performansı üzerine etki mekanizması tam olarak açıklanamamakla birlikte konuya ilişkin birkaç teori ileri sürülmektedir. 1. Bu katkı maddeleri ince bağırsak epitelini incelemekte ve burada besin madde emilim etkinliğini artırmakta; 2. Mikroorganizmaların rekabeti ortamının azaltmasından dolayı besin maddeleri mikroorganizmalardan korunmakta; 3. Patojen mikroorganizmaların miktarı azaltarak yada elimine ederek yararlı mikroorganizma sayısını artırmakta; 4. Büyümeyi baskılayan toksinlerin üretiminde azalmaya neden olabilmektedir (Thakare, 2004).

Bazı araştırmacılar ise bitki ekstraktlarının, endojen enzimleri uyarıcı etkide bulunarak ve bağırsak mikroflorasını düzenleyerek hayvanların sağlıklı yaşam sürdürmeleri sağlamakta olduklarını ve sonuçta da hayvanların performansında artışlar meydana getirdiğini (Lee ve Ahn, 1998; Williams ve Losa, 2002 ) belirlemişlerdir.

Kanatlı karmalarında bitki ekstrakt kullanımının performans üzerine etkilerinin belirlendiği çalışmalarda farklı sonuçlar alınmıştır. Jang ve ark. (2007) bitki ekstrakt karışımları ve antibiyotik kullanımının etlik piliçlerde yemden yararlanma, yem tüketimi ve canlı ağırlık bakımından farklılık oluşturmadığını ancak, yüksek düzeyde bitki ekstraktı kullanımı ile bağırsak ve pankreasta belirli enzimlerin aktivitesini artırdığını tespit etmişlerdir.

Thakare (2004) tarçın ve kekik ekstraktının düşük ve yüksek düzeylerinin etlik piliçler üzerine etkisini inceledikleri çalışmalarında, kekiğın yüksek düzeyi canlı ağırlığı azaltırken, tarçın ekstraktı canlı ağırlığı etkilememiştir. Bu durum, sindirim ve absorpsiyona karışan enzimlerin bu ekstraktların antimikrobiyel etkilerini zayıflatmasına atfedilmiştir.

Cross ve ark. (2007) mercanköşk, keklıkotu, kekik, biberiye ve civanperçemi bitkilerini, bunların bitki ekstraktlarının ve bitki + ekstrakt karışımlarını etlik piliçlerde büyüme performansı üzerine etkilerini

değerlendirdikleri çalışmalarında, karmalara bitkinin bitki formunda katılmasıyla bu bitkinin ekstraktı şeklinde katılması arasında farklılıklar bulunduğunu saptamışlardır (Ocak ve ark., 2008). Ayrıca araştırmacılar bitki ve ekstraktların arasında karmaşık interaksiyonlar olduğu gibi bunların karmalardaki yem hammaddeleri yada diğer katkı maddeleri arasında da olabileceğini vurgulamışlardır. Nitekim, Erener ve ark. (2007) malik asit ile karvakrol karışımının performansa etkilerini araştırdıkları çalışmalarında katkı maddelerinin birbirleriyle sinerjistik etkilerinin olduğunu belirtmişlerdir.

Bitki ekstraktların etlik piliçler üzerine farklı etki oluşturması mikrobiyolojik stres, karmanın kalitesizliği ve sıcaklık stresi gibi iklimsel faktörlerinde etkileri olabilir (Çelik ve ark., 2008; Gemici, 2006). Etlik piliçler genelde althıklı kümeslerde yetiştirilmekte ve zamanla hayvanların altlıklar üzerine dışkılması ve çevre şartlarına bağlı olarak mikroorganizma üremesi sonucu hayvanlarda mikrobiyolojik stres oluşabilmektedir. Nitekim Allen ve ark. (1997), etlik piliç karmalarına bitki esans yağlarının (kamfor ve 1,8-sineol) koksidiyozsuz hayvanların performansında değişiklik yapmazken, koksidiyozlu hayvanlarda performansı artırdığını bildirmişlerdir. Bitki ekstraktları etlik piliçlerin yem tüketimi üzerine de olumlu etkiler gösterebilmektedir. Özellikle lezzetsiz karmalara bitki ekstraktlarının ilavesi yem tüketimini artırmaktadır (Lee ve ark. 2004).

Bitki ekstraktlarında yapılan çalışmalarda dikkat edilmesi gereken diğer bir nokta da iklimsel faktörlerdir. Çelik ve ark. (2007) yüksek sıcaklık stresi altındaki etlik piliç karmalarında farklı düzeylerde çörek otu yağı kullanımının sıcaklık stresinin yol açtığı performans düşüşünü engellediğini benzer Gemici (2006)'nin keklik otu ile yaptığı çalışmada elde edilmiştir.

## **Sonuç**

Kanatlı karmalarında antibiyotiklerin olumsuz etkileri bitki ekstraktlarının da antibiyotiklere alternatif olarak kullanılabilmesi fikrini geliştirmiştir. Ancak, bitki ekstraktlarının farklı fitokimyasal içeriğine sahip olmaları, gösterecekleri etkilerin de mikroorganizma türlerine göre farklılık göstermesine neden olabilmektedir. Bu durum dikkate alındığında gelecekte yapılacak çalışmalarda bu bileşiklerin saf formlarının etlik piliçlerin bağırsak mikroflorası üzerine etkileri ile kanatlı etlerinin lipit oksidasyonunu engelleme ve dolayısıyla raf ömrünü uzatma noktasında antioksidan etkileri de önem kazanabilecektir. Etlik piliçlerin büyüme performansı üzerine bitki ekstraktlarının fitokimyasal bileşiklerinin antimikrobiyel ve antioksidan etkileri daha net olarak tespit edildiğinde, hayvanlara uygun bitki ekstrakt karışımlarının hazırlanmasıyla bitki ekstraktlarından performans artırıcı olarak daha yaygın kullanımı gerçekleştirilecektir. Özellikle ülkemizin bitki florası bakımından zenginliği göz önüne alındığında bitki ekstraktlarının kanatlı karmalarında kullanılabilirliği ile ilgili çalışmaların önemi daha da çok ortaya çıkacaktır.

# Bombus Arısının (*Bombus terrestris*) Örtüaltı Sebze Yetiştiriciliğinde Tozlayıcı Olarak Kullanımı Üzerine Bir Değerlendirme

Engin Kılıç,<sup>1</sup>

İsmail Güvenç<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Erzurum, Türkiye,

<sup>2</sup>Erciyes Üniversitesi, Safiye Çıkrıkçıoğlu MYO, Bahçe Ziraatı,

## Özet

Bilindiği gibi gerek meyve verimi gerekse meyve oluşumu her şeyden önce, sağlıklı bir tozlaşmayı izleyen döllenme olayına bağlı olarak gerçekleşir. Örtü altı yetiştiriciliğinde sebzelerde döllenmeyi sağlamak için çeşitli uygulamalar yapılmaktadır. Bunlar, hormon kullanımı, vibrasyonla sallama tekniği ve tozlayıcı böceklerin kullanımı şeklindedir. Seralarımızdan daha sağlıklı, kaliteli, pazar değeri yüksek ürün elde etmek ve ülkemizde yoğun olarak kullanılan pestisitlerin sınırlandırılması için arı kullanılması önerilmektedir. Örtü altı sebze yetiştiriciliğinde en çok kullanılan arı türleri bombuslar olup, *Bombus terrestris* L., türü seracılıkta kullanılmak üzere ıslah edilmiş, kültüre alınıp laboratuarda koloni üretimi başarılı ve ticari olarak diğer dünya ülkelerinde olduğu gibi ülkemizde de üretim girdisi olarak kullanılmaya başlanmıştır.

Bu makalede, *Bombus* arısının seracılıkta tozlaşmasındaki önemi, biyolojisi, laboratuarda koloni gelişimi ve tozlaşmada kullanıldıktan sonra doğaya salınması sonucu biyolojik çeşitliliğe olan etkileri literatür ışığında tartışılmıştır.

**Anahtar Kelime:** Arıcılık, Örtüaltı, Tozlaşma, *Bombus terrestris*

## Giriş

Bombinae altfamilyasına bağlı arılar, vücutlarının iri ve renklerinin göz alıcı olmaları nedeniyle, doğada hemen herkesin dikkatini çekerler. Sosyal bir yaşam sürdüren bu arılar, birey sayısı türlere bağlı olarak 30–200 arasında değişen küçük koloniler halinde yaşarlar. Bir kolonide; ana arı, işçi arılar ve erkek arılar bulunur (Özbek, 1983). *Bombus* arıları, birçok bitkinin en önemli tozlayıcısı konumundadırlar. Vücutlarının iri olması; başta pamuk türleri ve meyve ağaçları olmak üzere birçok bitki çiçeklerinden polen almayı kolaylaştırmakta ve bu esnada tozlaşmayı gerçekleştirmektedirler. Ayrıca glossalarının da uzun olması nedeniyle *Trifolium pratense* L., *Vicia faba* L., gibi korollası uzun olan çiçeklerden kolayca nektar almakta ve en başta gelen tozlayıcıları olmaktadır (Özbek, 1983). Tozlaşmadaki önemlerinden dolayı *Bombus* arıları üzerindeki çalışmalar çok önceleri başlamış, keza, Darwin'in 1859'da yazdığı Türlerin Orijini (Origin of Species) adlı kitabında bu arıların bitkilerin tozlaşmasındaki rolünden bahsettiği kaydedilmektedir (Özbek, 1983). Daha sonra, özellikle batı ülkelerinde Avrupa'da *Bombus* arıları üzerine yoğun çalışmalar olduğunu görmekteyiz. *Bombus* türlerini kültüre almak için birçok çalışma yapılmış ve 1987 yılında *Bombus terrestris* L., Belçika ve Hollanda'da kültüre alınmış ve seralarda domates bitkisinin tozlaşmasında kullanılmaya başlandığı bildirilmektedir (Özbek ve ark., 1995). Yine, Özbek (1976)'in bildirdiğine göre ülkemizde Bombinae türleriyle ilgili pek fazla bir çalışma olmayıp, 1980'lerden sonra bitkilerin tozlaşmasında rol alan böcekleri tespit etmek amacıyla yapılan faunistik ve sistematik çalışmalarda kaydedilen türlerin varlığını görmekteyiz. Ülkemizdeki seraların çoğunluğunda meyvesi tüketilen sebze yetiştiriciliği yapılmaktadır ve ekonomik olarak tatmin edici bir ürün alabilmek için mutlaka tozlanma ve döllenmeye yardım etmek gerekmektedir. Sera sebze üreticilerinin bu amaçla kullandıkları değişik yöntemler bulunmaktadır. Ülkemizde, özellikle soğuklara karşı ısıtılan seralarda (anti-don) *Bombus* arılarının kullanıldığını görmekteyiz. Seralarda üretilen domates, biber, patlıcan türlerinin tozlanmasında *Bombus* arısı (*B. terrestris*) kavun, çilek gibi ürünlerin meyve tutumunu sağlamak için ise *Bombus* yanında bal arılarının da kullanımı söz konusu olmaktadır. Domates ile yapılan bir çalışmada (Daşgan ve ark., 2004) Akdeniz bölgesinde, sera içi gece sıcaklıkları 50C'nin altına düşmeyecek şekilde bir ısıtma programı izlendiğinde yıllara göre değişmekle beraber

tek ürün yetiştiricilik sezonunda sera içinde kaydedilen minimum sıcaklıklar 6.5oC ile 11oC arasında ortalama 9.12oC civarında seyretmiştir. Bu koşullarda *Bombus* arısının neden olduğu verim artışının vibrasyon veya sarsma yöntemine göre % 90, hormon kullanımına göre ise % 61 olduğu görülmüştür. Aynı koşullarda *Bombus* arısı ile elde edilen domates meyvelerinin ortalama ağırlıklarındaki artış vibrasyon yöntemi ile elde edilenlere göre % 41, hormon uygulanarak elde edilenlere göre ise % 9 olmuştur. Benzer şekilde anti-don ısıtılan patlıcan seralarında *Bombus* arısının verim artışı vibrasyon veya sarsma yöntemine göre % 33, hormon kullanımına göre ise % 25 olarak bildirilmektedir (Abak ve ark., 2000). Anti-don ısıtılan ve dolmalık biber yetiştirilen üretici seralarında *Bombus* arısı kullanılan ve herhangi bir tozlayıcı vektör kullanılmayan seranın verim değerleri karşılaştırılmıştır. Buna göre, *Bombus* arısının tozlama yaptığı seranın erkenci veriminde % 30 ve toplam veriminde ise % 22 artış belirlenmiştir (Abak ve ark., 1997). Buradan çıkarılacak sonuç, sera içerisindeki bitkilerin biyolojik optimumları seviyesinde ısıtma yapılmadığı halde bile *Bombus* arısının, bu koşullarda oluşan sınırlı miktardaki canlı ve verimli çiçek tozunu çok etkin kullanabilen bir tozlayıcı olduğudur. Sera içi sıcaklık değerleri optimum olacak şekilde ısıtma yapıldığı durumda arının etkinliği daha fazla olabilecektir. Alternatif olarak bal arısının tozlayıcı olarak kullanılabilmesi kavun ve çilek türlerinde ise soğuk dönemde yetiştirilen çileklerde *Bombus* arısının bal arısına göre daha iyi bir tozlayıcı olduğu erkencilik bakımından önem kazandığı belirlenmiştir (Paydaş ve ark., 2000). Erken ilkbahar döneminde yetiştirilen kavunların bal ve *Bombus* arısı ile tozlanmalarının karşılaştırılmasında verim bakımından önemli bir farklılık belirlenmemiştir. Ancak, ürün kalitesi özellikle de meyve iriliği yönünden, *Bombus* arısı ile tozlanan kavun meyvelerinde ağırlıkta % 15, boyda % 12 ve çapta % 17'lik artışlar kaydedilmiştir (Daşgan ve ark., 1999). Günümüz koşullarında *Bombus* arılarının bal arılarına göre fiyatlarının daha fazla olduğu (80–100 ABD doları) düşünülürse, pazar tarafından meyve iriliği (ortalama 1000–1100 g) ve standart meyve önemli birer kalite parametresi olarak talep edildiği durumlarda, *Bombus* arılarının bal arılarına göre bitki başına daha az (ortalama 3) meyve ancak iri meyve oluşturma özelliğinden yararlanılabilir. İhracata yönelik yetiştiricilikte standart ve iri meyvelerin çok önemli olduğu bilinen bir gerçektir.

### **Bombus Arılarının Biyolojisi:**

Özbek, (1976; 1978; 1983; 1990; 1991;1995a; 1995b; 1997) bildirdiğine göre *Bombus* arılarının biyolojisi şöyledir. Türler göre yaz sonu veya sonbaharda mevcut anaarılar, çiftleştikten sonra toprak içerisindeki deliklerde, ağaç kovukları ve benzer yerlerde kışlarlar. Yine türler bağı olarak erken ilkbahardan erken yazı kadar değişen zamanlarda kışlama yerlerini terk eden anaarılar çevredeki çiçeklerden aldıkları nektar ve polenlerle beslenirler. Bu esnada yumurtalıkları geliştirmeye ve ilk yumurtaları oluşmaya başlar. Bu durumdaki anaarılar, yuva yapma yeri aramaya koyulurlar. Buralar; türler göre terk edilmiş fare delikleri, diğer birçok delik ve çatlaklar, taş ve duvar dipleri, ağaçlardaki çatlak ve yarıklar, ot, yaprak ve yosun kümelerinin araları olabilir. Yuva materyalini hazırladıktan sonra anaarı, bunun ortasında bir boşluk yapar ve buraya biriktirdiği polenlerden bir küme oluşturur. Polen yığını içerisine yumurtalarını koyar ve üzerini mumla kapatır. Yumurtaların açılmasıyla çıkan larvalar etraflarındaki polenlerle beslenirler. Yaklaşık 10 gün içerisinde larva olgunlaşır, koza örür ve pupa olur. Takriben 10 gün sonra ergin çıkar. Böylece yumurtaların konmasından ergin çıkıncaya kadar geçen zaman yaklaşık üç hafta kadardır. Ancak, yinede bu zaman türler ve çevre koşullarına göre değişebilmektedir. İlk çıkan erginlerin tamamı işçi arılardır. Bunlar 2–3 günlük olunca ana arının ikinci partide koyduğu yumurtadan çıkan larvaların beslenmesi ile ilgilenirler. 1-2 günlük olunca da bazı işçi arılar araziye çıkar ve polen toplamaya başlarlar. İşçi arılar artık yuvadan ayrılmayıp yumurtlama ve larvaların beslenmesiyle meşgul olurlar. Koloni giderek büyür ve türler göre değişen zamanlarda erkeler ve genç ana arılar meydana gelir. Birkaç gün sonra erkek arılar yuvayı terk ederler ve tekrar yuvaya dönmezler. Genç anaarılar ise yuvada çalıştıkları gibi araziye de çıkarlar ve tekrar yuvaya dönerler. Genç anaarılar çiftleşmeyi takiben veya bir süre daha koloniyle beraber yaşadıkları sonra koloniden ayrılarak uygun bir kışlama yeri bulurlar ve bu yuvada kışlarlar. Bu koloniyi oluşturan eski anaarı ve işçi arılar ise mevsim sonunda ölürler. Böylece bir koloninin ömrü bir yıl sürer.

### **Bombus Arısının (*Bombus terrestris* L.) Laboratuvar Üretimi, Tarım ve Köyşileri Bakanlığı *Bombus* Arısı Yönetmenliği ve Seralarda Kullanım Şekli**

Yaban arıları içerisinde iri yapılı, tüylü ve göz alıcı renklere sahip bir grup arı vardır ki bu arılara *Bombus* arıları denilmektedir. Dünyada yaklaşık 400 kadar *Bombus* arısı türü saptanmıştır (Oksay, 1997). Türkiye *Bombus* arılarının gen merkezidir ve yapılan çok az sayıda çalışma ile 40'ın üzerinde tür belirlenmiştir (Özbek, 1991). *Bombus* arıları içinde en fazla yetiştiriciliği yapılan tür *B. terrestris*'tir. Diğer türlere göre daha sakin oluşu, laboratuvar koşullarında yetiştirilebilmesi, koloni popülasyonunun büyük olması ve iyi bir tozlayıcı olması bu türün en önemli özellikleridir. *Bombus* arısı kullanımı ile ilgili ülkemizde karşılaşılan sorunlar, arıların yetiştirilmesi ve seralardaki etkinliği olarak iki grupta toplanabilir. *Bombus* arıları uzun yıllardır bilinmesine karşın ticari üretimleri 1980'li yılların sonlarında gerçekleşmiştir. Özellikle Hollanda'da bazı firmalar tarafından çok uzun süren çalışmalar sonucunda kitlesel üretim başarılmıştır. Son yıllarda Hollanda ve Belçika basta olmak üzere bazı ülkelerde 10 kadar ticari firma *Bombus* arısı üretmekte ve bütün dünyaya pazarlamaktadırlar (Eijende ve ark., 1991; Liu, 1991). Bu firmalar hem ticari kaygılardan hem de uzun süre emek ve para harcayarak elde ettikleri bu konudaki bilgileri açıklamamaktadırlar. Ülkemizdeki yetiştiricilikte karşılaşılan en önemli sorun laboratuvar koşullarında, doğaya bağımlı olmadan büyük ölçekli üretimin henüz yapılamamasıdır. Özellikle üretilen ana arılardan tekrar koloni oluşturmada önemli sorunlar yaşanmaktadır. *B. terrestris* bal arıları gibi ana, işçi ve erkek arıdan oluşan koloni düzeni içinde yasamasına karşın yaşam döngüsü bal arılarından oldukça farklıdır. *B. terrestris* kolonilerinde mevsim ve floraya bağlı olarak 50–600 arasında birey bulunmaktadır. *Bombus* arılarında koloni yaşam döngüsü sürekli değil, bir dönemle sınırlıdır. Koloni gelişiminin en üst seviyesinde ana arının etkisinin azaldığı ya da tamamen kaybolduğu bir dönüşüm noktası yaşanmakta ve koloni ana arı ve erkek arı üretmektedir (Muller ve ark., 1996; Shykoff ve Muller, 1995). Yetiştirilen ana arılar çiftleştikten sonra her biri toprak altında uzun bir süre diapozza girmekte, kolonide kalan tüm bireyler ölmekte ve koloni yaşamı sona ermektedir. Flora ve iklim özellikleri uygun olduğunda ana arılar diapozdan çıkmakta ve her biri toprak altında ayrı bir yuva kurmaktadır. Kontrollü yetiştiricilikte karşılaşılan en önemli sorunlar; kolonilerden yeterince ana arı üretmek, çiftleştirmek, diapozu kontrol altına almak ve yeni koloniler oluşturmaktır (Heinrich, 1979; Prys-Jones ve Corbest, 1991). Bu biyolojik özellikleri dikkate alınarak, ülkemizde *Bombus* arılarının kültüre alınması ile ilgili çalışmalar yapılmakta, ama bu çalışmaların hem yetersiz sayıda hemde başarısız olduğunu, ulaşılan başarının ise %50 civarlarında olduğunu görmekteyiz.

Tarım ve Köyişleri Bakanlığının *Bombus* arısı ile ilgili kanun ve yönetmeliği üç bölümden oluşmaktadır (Anon., 2004). Birinci bölümü; yönetmenliğin amaç, kapsam, hukuki dayanak ve tanımları içermekte, ikinci bölümde; genel hükümler olan üretim izni, ithalat izni, ihracat izni, doğadan toplanması, örtüaltı tarımı, hastalık tedbirleri, denetim ve koloni satışı hükümlerini kapsamakta, üçüncü bölüm ise; son hükümleri içerip, bu yönetmeliğin yürürlüğe giriş tarihini, yürütmeyi içermekte ve yürütme Tarım ve Köyişleri Bakanlığı tarafından yapılmaktadır. Bu yürütme, EK–1 maddesine göre şekillenmektedir. EK–1 maddesi *Bombus* arısı taahhütnamesini açıklamaktadır. Bu yönetmenlik gereği örtüaltı tarımında polinasyonu sağlamak için *Bombus* arısı desteği aşağıdaki tabloda belirtilen şartlarda koloni başına 50 YTL'dir (Tablo 1).

Tablo 1. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı tarafından örtüaltı tarımında polinasyonu sağlamak için *Bombus* arısı desteği.

Örtüaltı Tarımında Polinasyonu Sağlamak İçin <i>Bombus</i> Arısı Desteği	
Müracaat Yeri	Bakanlık İl/İlçe Müdürlüklerine
İstenen Belgeler	Koloni satın aldığı gösteren fatura
Desteklenecek Kişiler	Kontrollü Örtüaltı Üretimini Uygunlanmasına İlişkin Yönetmelik hükümleri kapsamında işletme numarası almış üreticiler
Açıklama	* <i>Bombus</i> arı kolonisi sayısı, o yıla ait üretim sezonunda üreticinin 1 dekar serası için 2 adet koloniyi geçemez. * <i>Bombus</i> arısı desteklemelerinde, aynı kişi ve/v eya kuruluşa ait işletmeler arasında yapılacak alım ve satım ile anne, baba, çocuklar, eşler ve kardeşler arasında yapılacak alım ve satıma ilişkin işlemler destekleme kapsamı dışındadır.
Destekleme/Prim Miktarı	Tozlayıcı Arı Desteği ( <i>Bombus</i> ): 50 YTL/Koloni

Serada *Bombus* Arılarının Kullanımı şekli ise (Tüzel ve Gül, 2007), üreticiye sertleştirilmiş karton izolasyonlu, 24X30X20 cm boyutlarındaki kovanlarla pazarlanmaktadır. Standart kovanların aktif ömrü 6-8 hafta olup, 800 m<sup>2</sup>'nin üstündeki kapalı alanlar için kullanılır. Domates yetiştiriciliğinde 1-3 dekar, biber yetiştiriciliğinde 5 dekara 1 adet standart kovan konulmalıdır. Kovanda 1 kraliçe arı, 50-60 işçi arı ve aynı sayıda larva bulunur. Bir uçuşta, bir işçi arı 400 çiçeğe konarak ve 1 dakikada 8-20 çiçeği ziyaret ederek çiçek tozlarını taşır. Kovanlar çiçeklenme başlangıcında, ısıtıcılardan en az 3-5 m uzaklıkta; serin, gölge, sakin ve doğrudan güneş almayan 50-60 cm yükseklikte bir yere yerleştirilmelidir. Bu yöntemin başarısı özellikle sera sıcaklığına bağlıdır. Serada, yeterli çiçek tozu üretimi için gerekli sıcaklık derecelerinin sağlanması gereklidir. Aktif ömrü biten kovanlar yenileri ile değiştirilmelidir.

Tüzel ve Gül (2007) arı kullanılan seralarda pestisit kullanımında dikkatli olunması gerektiğini bildirmekte, bu açıdan pestisitler; kullanımında sakınca bulunmayanlar, koşullu olarak kullanılanlar, kullanılması sakıncalı olanlar olmak üzere üç gruba ayrılmaktadır. Arıların temin edildiği firmadan pestisit kullanımı ile ilgili bilgi talep edilmelidir. Keza, *Bombus* arısı günümüzde biyolojik mücadelenin bir parçası olarak görülmekte, organik tarımda biyolojik mücadele kapsamında yer alırken, iyi tarım uygulamaları çerçevesinde ve endüstriyel tarımda uygulanan entegre mücadele uygulamaları içerisinde yer almaktadır.

### **Ticari Olarak Kullanılan *Bombus* Arılarının Biyoçeşitlilik Üzerindeki Etkileri**

İnsanların katkısı sonucunda, canlı organizmaların dünyadaki coğrafik engelleri aşma oranı tahmin edilemeyecek bir düzeye ulaşmıştır. Yeni giren veya ithal edilen türlerin bir bölümü insan sağlığı için yararlı ve çok az çevresel zarara yol açmalarına karşın, bir bölümü de yeni çevrelerine hızlıca yayılmış ve dünya ekonomisine büyük zarar vermiştir (Hingston ve ark. 2002). Farklı yaşam alanlarına adaptasyonu çok fazla gelişmiş olan *B. terrestris*'in doğal olarak bulunmadıkları alanlara yayılması veya doğal olarak buldukları alanlarda da popülasyonlarının aşırı artması öncelikle bu arıların o habitatlarda yaşayan doğal polinatörler ve diğer organizmalar ile rekabetine neden olabilir (Goulson, 2003). Ekolojik rekabetin yanı sıra *B. terrestris* türünün ithal edilmesi, kullanıldıkları bölgelerdeki doğal organizmaları etkileyebilecek doğal düşmanların ve hastalık yapıcı diğer etmenlerin de o bölgelere girişini kolaylaştırır. Ayrıca bu arıların doğal bitkilerin polinasyonunu engelleyerek yabancı ot popülasyonunun artmasına ve yerel türler ile melezleşerek genetik bozulmalara da neden olabileceği göz ardı edilmemelidir (Goulson, 2003).

### **Sonuç ve Öneriler**

*B. terrestris*'in örtüaltı yetiştiriciliğinde kullanılmaya başlaması 25-30 yıl önce dayanmakta ve bu endüstri, bugün hızlı bir şekilde gelişmektedir. Günümüzde, *Bombus* arılarının kitlesel üretimlerini gerçekleştiren Hollanda, İsrail ve Belçika'daki firmalar, yetiştirdikleri kolonileri tüm dünyaya ihraç etmektedirler. Şu anda, dünyada yılda bir milyonun üzerindeki *B. terrestris* kolonisinin polinasyon amacıyla kullanıldığı tahmin edilmektedir. Kullanan ülke ve koloni sayısı her geçen yıl artmakta olup, ithalat yapan en önemli ülkelerin doğal faunasında *B. terrestris* bulunmayan Meksika, Çin, Kore ve Tayvan ile kendi doğal faunasında *B. terrestris* bulunan İsrail, Ürdün, İspanya, İtalya ve Türkiye oldukları kaydedilmektedir (Dafni, 1998). Oysaki ülkemizin doğal faunasında *B. terrestris* bulunmakta, dünyadaki tür dağılımına bakıldığında ise *Bombus* arıları açısından çok önemli bir gen merkezi konumunda olduğumuz kaydedilmektedir (Aytekin, 2001; Özbek, 1990; 1997). Ülkemizde seralarda domates, biber ve patlıcan gibi ürünlerin döllenesinde hormon yerine *Bombus* arısının kullanılması, var olan doğal zenginliğimizi değerlendirmemiz açısından da faydalı olacak ve üretime katkıda bulunulacaktır. Ülkemizde yaşanan gerçekse bu doğal zenginlimizi kullanmaktansa, ithal edip kullandıktan sonrada bilinçli veya bilinçsiz ve kontrolsüz olarak dışarı salmaktayız. Oysaki diğer ülkelerde yapılan uygulamaların farklı olduğunu görmekteyiz. Bu ülkelerde, üretici, şirketten belli sayıda arı kolonisi sipariş etmekte, şirket belirlenen sürede belirtilen miktarda arıyı getirip, 8 hafta sonra, dölleme işlemi bitince tekrar geri toplamakta ve şirket, bu koloniyi yenileyip yeniden üretime sunmaktadır. Türkiye'de ise ithal edilen *Bombus* arıları, seradaki üretim dönemi bitince doğaya salınmaktadır. Dışarıya kontrolsüz olarak salınan veya kaçan ana arıların biyolojik çeşitlilik üzerinde bizim fark etmediğimiz birçok olumsuz etkiye neden olabileceğinden ötürü, örtüaltı yetiştiriciliğinde kullanılan *B. terrestris* arılarının ülkemizde kontrollü bir şekilde tozlaşmada kullanılması gerektiği unutulmamalıdır.



# Karadeniz Bölgesinde Üretilen Balların Polen Analizi

Aziz Gül Nuray Şahinler

Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Antakya, Hatay

## Özet

Bu çalışmada Karadeniz Bölgesinden alınan 59 bal örneğinde polen analizi yapılarak, toplam polen ve dominant polen belirlenmiştir. Analizler sonucunda Karadeniz Bölgesinde üretilen ballarında yaygın olarak kestane (*Castanea sativa*), geven (*Astragalus sp.*), korunga (*Onobrychis sp.*), kekik (*Thymus sp.*), ihlamur (*Tilia sp.*), orman gülü (*Rhododendron sp.*), yonca (*Medicago sp.*), üçgül (*Trifolium sp.*) ve ayçiçeği (*Helianthus Annuus*) poleni teşhis edilmiş ve sırasıyla % 57.6, 8.4, % 8.4, % 8.4, % 6.7, % 5, % 1.6, % 1.6 ve % 1.6 oranında olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Karadeniz Bölgesi, bal, polen analizi, bitki yapısı

## Giriş

Polen, balırsı kolonileri için olağanüstü öneme sahip bir besin olup, arılar için tek doğal protein kaynağı durumundadır (Genç ve Dodoloğlu, 2003). Ayrıca polen, bal arılarının yavru yetiştirilmesinde ve genç dönemlerinde dokularının, kaslarının, salgı bezlerinin ve diğer organlarının yeterince gelişmesi için gerekli olan protein, lipit, sterol, vitamin ve mineralleri sağlayan yegâne besin maddesidir (Doğaroglu, 1999; Calderone ve Johnson, 2002; Dobson ve Peng, 1997).

Arıların vücutlarında çiçeklerle temas ettiklerinde polenlerin yapışması için kıllar ve arka taraflarında polenin ayaklarda biriktirilmesini sağlayan polen kesecikleri bulunmaktadır. Bal arıları polenleri daha çok sabahları toplar ve kovanda petek gözlerinde depo ederler. Tercih edilen çiçekler tarafından üretilen polenin miktar ve kalitesi; hem farklı bitki türleri hem de aynı tür içinde çok fazla değişim gösterebilmektedir. Çevre koşulları toplanan polen miktarını önemli düzeyde etkilemektedir (Taber, 1973; O'Neal ve Waller, 1984).

Bitki çeşidine bağlı olarak rengi sarıdan, kırmızı, mor ve pembenin değişik tonlarında ve iriliği 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. İçeriğindeki yüksek vitamin, mineral ve proteinden dolayı birçok hastalığa karşı iyileştirici ve koruyucu etkisi olduğu çeşitli araştırmacılar tarafından kabul edilmektedir. Polenin insan sağlığı üzerine enerji ve kuvvet verici, bağışıklık sistemini geliştirici, sağlıklı ve uzun bir yaşam, solunum yolları, sindirim sistemi, boşaltım sistemi ve dolaşım sistemi rahatsızlıkları üzerine olumlu etkileri saptanmıştır. Radyasyonun ve kanserin rehabilitasyonunda, seksüel fonksiyonların düzenlenmesinde, antibiyotik etkisiyle enfeksiyonlarda ve diğer rahatsızlıklarda birçok olumlu etkileri belirlenmiştir. Yaralar ve cilt problemleri ve güzellikte etkilidir. Beyin fonksiyonlarını düzenler, stres ve psikolojik sorunlara karşı etkilidir (Sorkun, 1987; Çakmak, 2001). Polen numunelerinde yapılan analizler son derece sınırlı iken, ballarda yapılan polen analizi çalışmaları son yıllarda artmıştır. Türkiye ballarında ilk polen analizinin Abdul Muheiman tarafından yapıldığı söylenmektedir (Sorkun ve ark., 1989). Bursa yöresi ile ilgili ballarda polen analizine Ünlü (1994), Göçmen (1989), Doğan ve Sorkun (2001)'un çalışmaları da bulunmaktadır.

Balın polen içeriğine göre yapılan sınıflandırmada, toplam polen spektrumu 20.000'den az olan ballar poleni çok az olan ballar, 20.000-100.000 olanlar normal ballar ve 500.000-1.000.000 arasında olanlar ise poleni çok zengin ballar olarak ayrılmıştır. Melissopalinojik analizler bizlere balın doğallığı, balın bitkisel orijini kalitesi hakkında bilgi verir (Moar, 1985).

Cabrera Ruiz ve ark. (1997), İspanyada yürüttükleri bir çalışma sonucunda 22 narenciye balında nem, glikoz, früktoz, sakaroz, disakkaritler, trisakkaritler, oligosakkaritler, prolin, mineraller, elektriksel iletkenlik, asitlik, HMF, Diyastaz ve renk analizi yapmışlardır. Araştırmacılar yaptıkları 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* polenlerin de tespit etmişlerdir. Araştırmacılar toplam bal örneklerinden 8'inin % 10 oranından düşük olmasından dolayı narenciye balını temsil etmediğini bildirmişlerdir.

Abell ve ark. (1996), Yonca balı kanola balından daha kaliteli olmasına rağmen üretim sürecindeki farklılıklar tam olarak bilinmediğini belirtmişlerdir. Araştırmacılar tek orijinli yonca ve kanola ballarını polen analizlerine göre tanımlanmışlardır. Buna göre kanola balının % 91.3 oranında *Brassicaceae* poleni ve % 4.5 oranında yonca poleni içermekte olduğunu bildirmişlerdir. Aynı zamanda % 94.5 oranında üçgül poleni içeren yonca balında ise *Brassicaceae* poleni bulunmadığını bildirmişlerdir.

Doğan ve Sorkun (2001), yaptıkları bir çalışmada, Türkiye'nin Ege Bölgesi'nden 31, Marmara Bölgesi'nden 17, Akdeniz Bölgesi'nden 24 ve Karadeniz Bölgesi'nden 2 örnek olmak üzere toplam 74 çiçek balı örneğinde polen analizi yapmışlardır. Araştırmacılar analiz sonucunda bal örneklerinin 12'sinin unifloral ve 62'sinin multifloral olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca çalışma sonucunda, 18'i tür düzeyinde ve 67'si de cins düzeyinde olmak üzere 85 farklı taksona ait poleni teşhis etmişlerdir. Araştırmacılar bu sonuçlara göre *Castanea sativa*, *Centaurea*, *Eucalyptus camaldulensis*, *Gossypium*, *Helianthus annuus*, *Isatis tinctoria*, *Lotus corniculatus*, *Marrubium vulgare*, *Pimpinella anisum*, *Salix vulgare*, *Salvia verticillata*, *Trifolium* ve *Vicia cracca* dominant polenlere sahip takson, *Anthemis*, *Astragalus*, *Centaurea*, *Eryngium campestre*, *Gossypium*, *Helianthus annuus*, *Linaria arvensis*, *Lotus corniculatus*, *Marrubium vulgare*, *Olea*, *Pimpinella anisum*, *Solidago*, *Trifolium*, *Triticum vulgare*, *Xanthium* ve *Vicia cracca* sekonder polenlere sahip takson ve diğer 64 takson ise minor ile eser polene sahip takson olarak adlandırmışlardır.

Sorkun ve ark. (2002), kontrollü koşullarda, Türkiye'nin çeşitli il ve ilçelerinde üretilen 127 doğal çiçek, 44 yapay çiçek, 33 doğal salgı ve 23 yapay salgı bal örneğini alarak analiz etmişlerdir. Araştırmacılar Türkiye'nin ballarına kaynak teşkil eden dominant nektar kaynağı bitkilerin, Geven, kestane, peygamber çiçeği, boğa dikenleri, okaliptus, pamuk, tatlı yonca, ayçiçeği çivit otu, ballıbaba, nevrüz otu, gazal boynuzu, ısırgan otu. Zeytin, korunga, anason, söğüt, adaçayı, sofora, kekikgiller, üçgül, buğday, fiğ ve pıtrak olduğunu tespit etmişlerdir.

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 polenlerin koku bakımından değerlendirildiğinde % 11'inin en iyi puanı aldığı, % 15'inin ise en kötü puanı aldığı saptamışlardır. Araştırmacılar polenler tat bakımından değerlendirdiğinde ise % 9'unun en iyi, % 25'inin 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 olarak bildirmişlerdir. Polenlerin % 60'ında nişastaya rastlanılmazken, % 40'ında nişasta saptamışlardır.

Pehlivan ve ark (2003) yaptığı bir çalışmada Türkiye'de yetişen *Salix babylonica* L., *Populus thevestina* Dode (*Salicaceae*), *Acer negundo* L. ve *Acer platanoides* L. (*Aceraceae*) gibi ağaç türlerinin polen morfolojilerini ışık mikroskobu (LM) ile incelemişlerdir. Araştırmacılar *Salix baylonica* polenlerinin trikolpat, prolat-sferoidal, ornamentasyon retikulat, *Populus thevestina* polenlerinin inaperturat, sferoidal, ornamentasyon granulat ve *Acer platanoides*, *Acer negundo* polenlerinin ise trikolpat, subprolat, suboblat ve sferoidal, ornamentasyonları striat olduğunu bildirmişlerdir. Tespit edilen her türün toplam protein değerini Lowry yöntemine göre hesaplamışlardır. Araştırmacılar toplam protein miktarının *Acer platanoides* (% 46.53) ve *Salix babylonica*'da (% 37.08), *Populus thevestina* (% 10.47) ve *Acer negundo*'ya (% 24.27) göre çok daha fazla değişiklik gösterdiğini bildirmişlerdir.

Silici (2004), Bursa ilinde 2004 yılında yürüttüğü bir çalışmada, marketlerde satılan ve Türkiye'nin farklı bölgelerine ait 49 bal örneğinin kimyasal ve palinolojik analizleri yapmıştır. Araştırmacı bal etiketlerindeki bilgiler doğrultusunda bal örneklerini İç Anadolu Bölgesi, İç ve Doğu Anadolu Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi, Marmara Bölgesi, Ege Bölgesi, Akdeniz Bölgesi ve "yöresi bilinmeyenler" olarak gruplandırmıştır. Bal örneklerinde nem, kül, invert şeker içeriği, sukroz, asidite, HMF ve diyastaz aktivitesi araştırılmıştır.

Araştırmacı incelediği bal örneklerinde elde ettiği sonuçlar ışığında; bölgesel ortalama değerlerin bal örneklerinin kaliteli olduğunu gösterirken, 49 bal örneğinden 26'sının (% 55) incelenen kriterler bakımından düşük kaliteli olduğunu bildirmiştir. Araştırmacı bal örneklerinin palinolojik analizleri sonucunda *Castanea sativa*, *Helianthus annuus*, *Onobrychis* sp., *Rubus* sp., *Brassica* sp., *Salix* sp., *Achillea* sp., *Lotus* sp., *Brassicaceae*, *Ericaceae*, *Euphorbiaceae*, *Lamiaceae*, *Umbelliferae*, *Chenopodiaceae*, *Centaurea* sp. polenlerini dominant bulmuştur.

Kaya ve ark. (2005), Türkiye'nin farklı bölgelerinden almış oldukları 13 farklı balda polen analizi yapmışlardır. Çalışmaya konu olan balların 1 tanesi tek çeşit çiçeğin balı olup, diğer 12 çeşit bal ise karışık çiçek kombinasyonundan elde edilmiştir. Tanımlanan polenler 86 sınıfa ait olup 74 adedi gen düzeyinde diğer 12'si ise çeşit düzeyindedir. Araştırmacılar çalışmada ağırlıklı olarak polenlerin *Hedera Helix*, *Gossypium*, *Trifolium*, *Sophora*, *Rhododendron*, *Castanea sativa*, *Peganum harmala* ve *Helianthus*'dan oluştuğunu tespit etmişlerdir.

## Materyal ve yöntem

### Materyal

Çalışmada örneklerin toplanması, tabakalı örnekleme yönteminde orantılı dağıtım yaklaşımı kullanılarak yapılmıştır (Serper ve Aytac, 2000). Çalışmada Karadeniz bölgesinden bal üretimi en fazla olan illerden (Ordu, Giresun, Trabzon, Samsun, Gümüşhane, Artvin, Rize ve Kastamonu) toplanan toplam 59 bal örneği araştırmanın materyalini oluşturmuş ve örnekler hasattan hemen sonra arıcılardan alınmıştır.

### Metot

Bal örneklerinden 10 g. 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. Çalışmada polen orijin teşhisi yanında polen sayımı da yapılarak, baldaki dominant polen sayısı ile balın orijinini ne kadar oranda temsil ettiği belirlenmiştir (Maurizio, 1951; Louveaux ve ark., 1978).

## Araştırma bulguları ve tartışma

Çalışma kapsamında Karadeniz Bölgesinden alınan 59 bal örneğinde polen analizleri yapılmış ve sonuçlar Tablo 1'de verilmiştir. Türkiye'nin en doğal ve yoğun florasına sahip olan Karadeniz Bölgesinden alınan bal örneklerinde yapılan polen analizleri sonucunda teşhis edilmiş ve kestane, geven, korunga, kekik, ıhlamur, orman gülü, yonca, üçgül ve ayçiçeği polen sınıfları sırasıyla % 57.6, 8.4, % 8.4, % 8.4, % 6.7, % 5, % 1.6, % 1.6 ve % 1.6 oranında olduğu belirlenmiştir.

Tablo 1. Karadeniz Bölgesinde alınan bal örneklerinde yapılan polen analizlerinde belirlenen dominant bitkiler

İller	Dominant Bitkiler
Ordu	Kestane ( <i>Castanea sativa</i> ), Geven ( <i>Astragalus L.</i> ), Orman Gülü ( <i>Rhododendron spp</i> ), Ayçiçeği ( <i>Helianthus Annuus</i> ), Üçgül ( <i>Trifolium repens</i> ), Ihlamur ( <i>Tilia spp.</i> )
Samsun	Geven ( <i>Astragalus L.</i> ), Kekik ( <i>Thymus vulgaris</i> ), Korunga ( <i>Onobrychis sativa</i> )
Giresun	Kestane ( <i>Castanea sativa</i> ), Ihlamur ( <i>Tilia spp.</i> )
Artvin	Ihlamur ( <i>Tilia spp.</i> ), Kekik ( <i>Thymus vulgaris</i> ), Yonca ( <i>Medicago sativa</i> ), Korunga ( <i>Onobrychis sativa</i> )
Trabzon	Kestane ( <i>Castanea sativa</i> )
Gümüşhane	Kekik ( <i>Thymus vulgaris</i> ), Geven ( <i>Astragalus L.</i> )
Katamanu	Korunga ( <i>Onobrychis spp.</i> )
Rize	Korunga ( <i>Onobrychis spp.</i> ), Orman gülü ( <i>Rhododendron luteum</i> ) Kestane ( <i>Castanea sativa</i> )

Longhitano ve ark. (1986) çalışmalarında Sicilya'nın Iblei bölgesinde toplamış oldukları 47 bal örneğinde değişen oranlarda kekik, narenciye, fığ, dikenler, yonca, gazel boynuzu, baklagil, üçgül ve engerek otu poleni içerdiğini bildirmişlerdir.

Piasenzotto ve ark. (2003), Bal örneklerinin kokularından yararlanarak microextraction (SPME) metodu ile bal örneklerinin kaynağını GC-MS ile belirlemişlerdir. Çalışma sonunda 40 farklı bal örneğinden 5 tanesinin turunçgil, 10 tanesinin kestane, 8 tanesinin okaliptüs, 11 tanesinin ihlamur, 2 tanesinin kekik ve 4 tanesinin karahindiba sınıflarına ait olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacıların ele aldıkları bal örneklerinin turunçgil, kestane ve ihlamur içerikleri Ülkemizdeki Akdeniz ve Karadeniz bal örnekleri ile benzerlik göstermektedir.

Benzer şekilde, Seijo ve ark. (1994) İspanya'nın SW Galicia bölgesinde 22 bal arısı kolonisine yerleştirdiği tuzaklardan aldığı polenleri incelemiş ve kivi polenlerinden kestane, karahindiba, turunçgil, ve hardal polenine kadar bir çok polen çeşidinin gözlemlendiğini belirlemiştir. Ancak araştırmacılar bal arıların bal midelerinde yaptığı incelemelerde ağırlıklı olarak okaliptüs ve kestane polenlerine rastlamışlardır.

Ramalho ve ark. (1991) 3 yıl boyunca güney Brezilyanın Sao Paulo ve Parana bölgelerinde 256 bal örneğinde yaptıkları çalışmada 54 bal örneğinin okaliptüs, 49 bal örneğinin turunçgil ve 153 bal örneğinin ise karışık doğa balı olduğunu bildirmişlerdir.

## Sonuç

Polen analizleri sonucunda, Karadeniz bölgesinde ağırlıklı olarak Kestane ( *Castanea sativa*) ballarının üretildiği, bunun yanında Geven ( *Astragalus L.*), Orman Gülü ( *Rhododendron spp*), Ayçiçeği ( *Helianthus Annuus*), Üçgül ( *Trifolium repens*), Ihlamur ( *Tilia spp.*), Kekik ( *Thymus vulgaris*), Korunga ( *Onobrychis sativa*) ve Yonca ( *Medicago sativa*) polenlerinin bal örneklerinde dominant olarak bulunduğu belirlenmiştir.

# Çiftlik Hayvanlarında Dişi Sperma Teknolojisi

Tuba ÇAKIR

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniv. Ziraat Fak. Zootečni Bölümü, Kahramanmaraş

## Özet

Bu çalışmada son yıllarda gelişmekte olan dişi sperma teknolojisinin tanıtımı ve ıslah açısından avantajları irdelenmiştir. Cinsiyet oranının değiştirilmesinin; (i) seleksiyon entansitesini artırması dolayısıyla seleksiyonla sağlanacak genetik ilerlemenin artması, (ii) ikame hayvan masraflarının azalması, (iii) cinsiyetle sınırlı özelliklerin değerlendirilmesinde kolaylık sağlaması açısından önemlidir.

**Anahtar Kelimeler :** Dişi sperma

## Giriş

Hayvansal üretimde son yıllarda süper ovulasyon, in-vitro fertilizasyon, in-vitro embriyo üretimi, embriyo bölünmesi, embriyo aktarımı ve gen transferi gibi biyoteknolojik uygulamalar üzerinde durulmakta ve bunların uygulamaya aktarılmasına çalışılmaktadır (Chesne ve ark.1987; First, 1990). Bu konuda üzerinde çalışılan biyoteknolojilerden birisi de cinsiyet oranının belirlenmesi (veya değiştirilmesi) olup, bu yöntem bugünlerde artık sığır embriyo aktarımı endüstrisinde geniş bir uygulama alanı bulmaktadır.

İnsanların, çiftlik hayvanlarının cinsiyetlerini denetleme isteği evciltme kadar eskidir. Cinsiyet oranı ve cinsiyetlerin dağılımındaki genetik değişiklikler çiftlik hayvanlarında verimliliğin artırılması için bir potansiyeldir (Gray ve Katanbaf, 1985]. Son yıllarda, çiftlik hayvanlarında cinsiyet oranının genetik manipülasyonu üzerinde araştırmalar yoğunluk kazanmaktadır (Anonim, 2008a).

Cinsiyet oranı ve cinsiyetlerin dağılımındaki genetik değişiklikler çiftlik hayvanlarında verimliliğin artırılması için bir potansiyeldir (Gray ve Katanbaf, 1985; Seidel 2003, Berry and Cromie 2006). Son yıllarda, çiftlik hayvanlarında cinsiyet oranının genetik manipülasyonu üzerinde araştırmalar yoğunluk kazanmıştır.

Cinsiyet oranının değiştirilmesinde, temel yaklaşım ne olursa olsun uygulamalarda esas olarak cinsiyet kromozomları (X ve Y) bakımından bir ön seleksiyon söz konusu olup, bu durum üzerinde çalışılan populasyonlarda beklenen cinsiyet oranını (1:1) değiştirmektedir. Bu nedenle, cinsiyet oranının genetik ve fizyolojik temellerinin belirlenmesi söz konusu çalışmalarının etkinliğini artıracaktır.

Memelilerde cinsiyet kromozomları "X" ve "Y" olarak isimlendirilmekte olup, her bir diploid hücrede erkek bireyler XY, dişi bireyler ise XX kromozomlarına sahiptirler. Generasyonlar arası bağlantıdaki esas rolü eşey hücrelerinin meydana gelmesiyle sonuçlanan mayoz bölünme oynamaktadır. Bu bölünme sonucunda şekillenen dişi gametlerin (yumurta hücresi) hepsi X kromozomu, erkek gametlerin (spermatozoa) ise yarısı X, diğer yarısı Y- kromozomu taşırlar (50:50). Bu durum, karyotip analizleri, DNA boyama teknikleri, çekirdek DNA miktarının ölçülmesi ve X ve Y kromozomu hibritasyonu gibi yöntemlerle ispatlanmıştır. Fertilizasyon sonucunda ise yeniden 1:1 oranı da (2n) XX veya (2n) XY genotipli bireyler elde edilmektedir.

Cinsiyet oranının değiştirilmesinin; (i) seleksiyon entansitesini artırması dolayısıyla seleksiyonla sağlanacak genetik ilerlemenin artması, (ii) ikame hayvan masraflarının azalması, (iii) cinsiyetle sınırlı özelliklerin değerlendirilmesinde kolaylık sağlaması açısından önemli olduğu ifade edilmiştir (Hohenboken, 1981; Kaygısız ve ark. 2003).

Diğer yandan, bazı insan ve hayvan populasyonlarında yapılan araştırmalarda (Kaygısız ve ark. 2003, Kaygısız ve Vanlı, 2008) çeşitli doğumlarda elde edilen cinsiyet oranları arasında pozitif korelasyonlar tespit edilmiştir.

Çiftlik hayvanlarında cinsiyet oranını değiştirme çalışmalarının son derece hızlı gelişmekte ve çok yakın gelecekte sahaya aktarılacağı sanılmaktadır. Türkiye de çiftlik hayvanlarında verimliliği artırmayı

amaçlayan biyoteknolojilerin yeterli düzeyde gelişme gösterdiğinin söylenmemesine karşın, hayvansal üretim alanında verimliliği artırma zorunluluğu söz konusu teknolojilerden etkin bir şekilde yararlanmayı da gerekli hale getirmiştir. Bu durumda gerekli laboratuvar koşullarına sahip üniversite veya araştırma kurumlarının çiftlik hayvanlarında cinsiyet oranını değiştirme çalışmalarına başlamaları faydalı görülmektedir (Dellal ve ark. 1997)

Dişi sperma teknolojisi ile ilgili ilk gelişme 1970 yılında "Flow Cytometer" yönteminin icad edilmesidir. Canlı hücrelerin hızla kontrolünü sağlayan Flow Cytometer yöntemi sayesinde "X" ve "Y" kromozomları arasındaki farklılık ortaya konmuştur (Yavuz, 2007; Anonim, 2008b).

Bir İngiliz şirketi olan "Mastercalf Ltd" ilk defa 1992 yılında tüp yöntemi ile cinsiyeti belirlenmiş buzağı elde etmiştir. 2002 yılında Cogent firması spermada daha az hasar meydana getiren yeni bir dondurma teknolojisi olan harmony (uyumlu dondurma tekniği) dondurma yöntemini geliştirmiştir (Anonim, 2008c; Anonim, 2008d).

Eylül 2006'da WWS kurucu ortaklarından "Select Sires" ABD'de cinsiyeti belirlenmiş sperma üretmiş ve sığırcılık işletmelerinin hizmetine sunmuştur (Anonim, 2006; Anonim, 2008d).

## **Dişi Sperma Kullanımının Avantajları**

Daha az erkek buzağı elde edilir Normalde her gebelikten dişi buzağı doğma ihtimali % 50'dir. Cinsiyeti belirlenmiş sperma kullanımı ile sürüde her yıl erkek buzağı yerine dişi buzağı elde edilecektir. Buzağı gelirlerinde artış : Sürünün devamlılığını sağlayacak düvelerin elde edilmesi için sadece en iyi genotipe sahip düve ve inekler dişi sperma ile tohumlanabilir; geri kalan düve ve inekler ise normal sperma ile tohumlanabilir.

Kolay doğum : Dişi buzağılarda zor doğum oranı daha azdır.

Hızlı Genetik İlerleme : Dişi sperma kullanımı sayesinde beklenenin iki katı kadar dişi buzağı elde edilecektir. Bu nedenle her dişi başına maliyet % 50 azalacaktır.

## **Doğru Hayvan Seçimi**

Dişi spermaları tüm sürüdeki hayvanlarda kullanmak gerekmez. Dişi spermayı genç düveler için kullanmak idealdir, ineklerde verimliliği düşürür. Yüksek verimli ineklerde kullanırken ise daha dikkatli olunmalıdır. Zira, yüksek süt verimli ineklerde döl tutma problemine daha sık rastlanır. Dişi spermayı eşleştirme programıyla kullanmak önerilmez, her zaman suni tohumlama yapılan düvelerde ve ineklerde kullanılır.

- 14 aylıktan büyük, ergin ağırlıklarının >%60'ını elde etmiş, iyi sevk-idare edilen düvelerde kullanılmalıdır.
- Östrus gözlemlendikten 8-12 saat sonra düve tohumlanmalıdır.
- Senkronizasyonu ile tohumlamada östrus belirtilerinin gözlenebilmesi başarıyı artırır.
- Zamanlı suni tohumlamada kullanımı başarısız olabilir.
- Laktasyondaki ineklerde kullanımı döl tutma oranının düşük olmasına sebep olabilir.

## **Dişi Sperma Teknolojisinin Bilimsel Temeli**

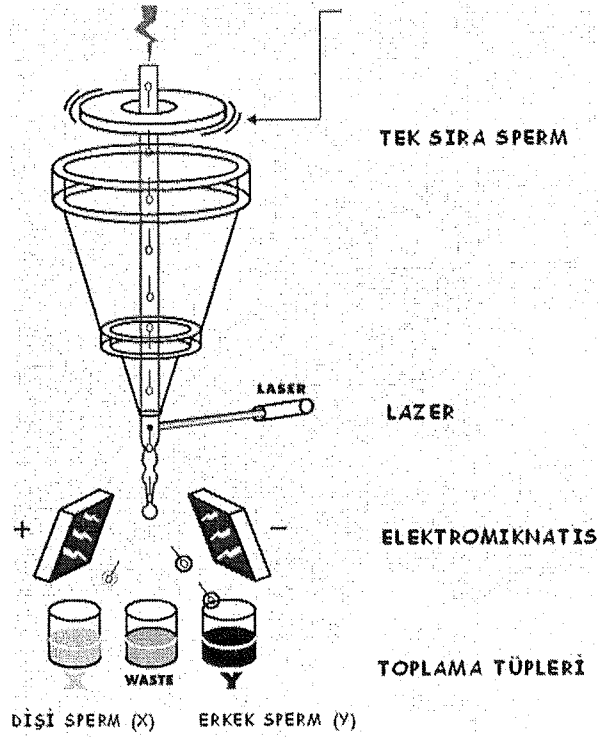
Cinsiyeti belirlenmiş spermanın temeli "X" kromozomunun % 3.8 oranında "Y" kromozomundan daha fazla DNA taşımaya bağlıdır. Flow Cytometer yöntemi ile spermatozonlar tek tek ayıklanır. Ölü, sakat,

anormal ve erkek spermatozonlar ayıklanarak payetlerde % 90 oranında dişi spermatozon elde edilir. Flow cytometer, laser, elektrik yükleme teknolojilerinin bir araya getirdiği " dişi sperma " uygulaması giderek yaygınlaşmaktadır.

Erkek ve dişilerin ayrılması için yapılan işlemler sonrası toplam spermanın sadece % 18 gibi bir kısım dişi sperma olarak ayrılmakta, geri kalanı erkek olduğundan ya da işlemler sırasında hasarlı olabileceğinden ziyan olmaktadır. Bu durum dişi spermanın daha pahalı olması sonucunu doğurmaktadır. Fiyat normalin 6 katına kadar çıkabilmektedir.

Dişi sperma eldesi büyük yatırım isteyen, zor ve masraflı bir iştir. Dolayısıyla bir payet sadece 2 milyon spermatozoit içerir. Halbuki bu sayı normalde 7-20 milyon arasındadır. Bu sebeple tutma oranı normalden %20 oranında daha düşüktür ve tutma oranının yüksek olması için sadece düvelere yapılması tavsiye edilir.

Dişi sperma konusunda %2-8 oranında yanılma payı vardır. Dişi sperma uygulaması ile gebelik oranı % 75 olmuştur. % 96 oranında dişi buzağı elde edilmiştir.



Şekil 1. Dişi sperma ayrılma prensipleri

## Teşekkür

Çalışmanın hazırlanmasında ve teknik bilgilerin toplanmasına yardımcı olan Biomega şirketi Sorumlu Müdürü Sayın Oktar Saparca'ya, çalışma ile ilgili resimlerin kullanımına izin veren sağlayan Ege-Vet Ltd. Şti yöneticilerine teşekkürü bir borç bilirim.

# İklim Değişiklikleri ile Sığır Yetiştiriciliği Arası İlişkiler, Olası Gelişmeler ve Alınabilecek Önlemler

Serap Göncü Karakök Savaş Özgürsoy Gökhan Gökçe Fatih Mehmet Kayalı  
Ç.Ü.Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, 01330 Balcalı, Adana

## Özet

Tüm dünyada hayvancılık sektörü diğer tüm sektörlerle göre çok büyük hızla gelişmektedir. Dünyada 1.3 milyar insanın geçimine ve %30 düzeyinde de tarımsal üretime destek vermektedir. Gelişmekte olan ülkelerde pek çok yetiştirici için önemli bir enerji kaynağıda teşkil etmektedir. Bu sektör aynı zamanda küresel ısınmaya katkısı (su kıtlığı, su kirliliği, antibiyotik ve hormonlar, kimya, gübre ve pestisid gibi) bakından da büyük önem arz etmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Sığır yetiştiriciliği, iklim değişiklikleri,

## Giriş

Süt sığırları sıcakkanlı (homoterm) hayvanlar olup, vücut sıcaklıkları geniş ölçüde çevre sıcaklığının etkisi dışındadır ve değişik çevre sıcaklıklarında vücut sıcaklıklarını ayarlayan bir yapıya sahiptirler. Hayvanların stres kaynaklarına karşı gösterdikleri direnç fizyolojik, metabolik, endokrinolojik, immünolojik, davranışsal ve psikolojik açılardan büyük farklılıklar gösterir (Carpenter, 1998; Özkütük ve Göncü, 1999). Belli bir zaman diliminde metabolik olarak üretilen ısı miktarı (M), çevreden kazanılan (G) ve çevreye yayılan (L) arasındaki dengeye bağlı olup;  $M+G=L$  dir (Demirören, 2002). Vücut sıcaklığını ayarlayan düzen, hipotalamusta termostat gibi görev yapan bir ısı merkezi tarafından yönetilir. Bir hayvan 40 ° enleminde ki bir bölgede yaşıyorsa 24 saat içinde 2000-2500 cal/cm<sup>2</sup> enerji yüküne maruz kalacak demektir. Bu miktara birde hayvanın metabolizma faaliyetleri sonucu ortaya çıkan 4500 kcal enerji eklenince atılması gereken 7000 kcal civarında enerji yükü söz konusu demektir (Pagot, 1993). Isı düzenleme merkezinin görevleri önemli uyarıları, derideki sıcak ve soğuk sinir reseptörleri ile kan sıcaklığındaki değişimleri düzenlemesidir. Çevre sıcaklığı düştüğünde, derideki sinir reseptörleri ve kan sıcaklığının düşmesiyle ısı ayarlama merkezi uyarılır. Bu uyarımayla derideki kan sirkülasyonu azalarak radyasyon, kondüksiyon ve konveksiyon yoluyla oluşan ısı kaybının önlenmesine yardım eder. Buna karşın, oksidasyon yoluyla oluşan ısı üretimi artar. Ter bezlerinin sekresyonu tamamen durur ve böylece buharlaşmayla oluşan ısı kaybının önlenmesini sağlar. Sığırlar deride iyi gelişmiş ter bezlerine sahiptirler. Ancak bunların yoğunluğu, derinliği ve ısı yayımındaki etkinlikleri, ırklar ve aynı hayvanda da vücut bölgeleri arasında farklılık göstermektedir (Özkütük, 1990; Vercoe, 2003). Isı yükü arttığında ve vücut sıcaklığı artmaya başladığında derideki sinyaller hipotalamusa iletilir ve ter bezleri senkronizatör gibi aktif bir rol oynayarak, vücut sıcaklığının düzenlenmesi için çalışır. Bu durum yeterli olmazsa, solunum ve salya üretimi başlar (McDowell ve ark, 1976). Vercoe (2003), ısı artışı içindeki ineklerde vücut içi sıcaklığının yaklaşık %15'inin doğrudan solunum yoluyla vücuttan uzaklaştırıldığını; Berman ve ark. (1985) ise, laktasyondaki süt ineklerinin evaporasyonla yaydıkları maksimum su miktarının 1.5 kg/saat olduğunu bildirmektedirler. Finch (1986), ılıman ortamdan (15°C), sıcak ortama (>25°C) geçildiğinde; sığırların ısıyı solar radyasyon ve metabolik aktivite yoluyla kazandıklarını, kazanılan ısının toplam ısı miktarından fazla olması halinde vücut sıcaklığındaki artış nedeniyle hayvanın sıcaklık stresine girdiğini bildirmektedir. Diğer ısı aktarım yöntemleri ise kondüksiyon, konveksiyon ve radyasyondur (Spiers, 2003).

## Termonötral (Konfor) Bölge

Günün her saati vücut sıcaklığının korunması için gerekli enerji miktarının sağlandığı çevre sıcaklıkları arası bölge termonötral (konfor) bölge olarak bilinir. Diğer bir tanım ise vücut sıcaklığını sabitlemek için metabolizmada değişimlerin meydana geldiği bölge "Termonötral Bölge" olarak verilebilir.



Bu bölgede vücut iç sıcaklığındaki değişimler minimumdur. Alt ve üst kritik sıcaklık bölgeleri arasındaki dereceler süt sığırları için -13.9 oC ve 27.2 oC arasındadır (Armstrong, 1994; Spiers, 2003). Hamada (1971); alt kritik sıcaklığın -16/-37 oC' ye kadar inebildiğini; Berman ve ark. (1985) ise, üst kritik sıcaklığın 25/26oC olduğunu bildirmektedirler. Ancak ideal iklimsel çevre istekleri hayvan türlerine göre değişim göstermekte olup tür ve tür içinde ırk ve bazı durumlarda da ırk içinde de bireysel farklılıklar söz konusu olabilmektedir. Bu farklılıkları her bir hayvanın bulunduğu çevrenin ve bulunduğu çevreden aynı şekilde faydalanamamanın sonucudur. Süt sığırlarının normal vücut sıcaklığı (rektal sıcaklık) 38.5-39.3 °C ve termal konfor sıcaklığı 5-25 °C olup (Gerrit-Rietveld, 2003), vücut sıcaklığındaki 1°C ya da daha az meydana gelen artışlar bile dokuların bütünlüğü ve metabolizma üzerinde bozucu etki yapmakta, özellikle vücut proteinlerinin parçalanmasına ve verimde önemli azalmalara yol açmaktadır (Vercoe, 2003). Bu gibi durumlarda terlemenin ve solunum sayısının arttığı, yem tüketiminin azaldığı, aşırı sıcaklıklarda ise organizmanın aldığı önlemlerin yetersizliği sonucu ölümün meydana geldiği bildirilmektedir (Akman ve Yener, 1997). Sıcaklık, konfor bölgenin alt sınırının altına inerse, organizmada vücut sıcaklığını korumaya yönelik önlemler başlamakta olup, bunların en önemlisi yem tüketimindeki artıştır. Böylece hayvan daha fazla enerji üretme şansına kavuşmuş olur. Çevre sıcaklığı daha düşük olursa verimler de azalmaktadır. Çünkü bir hayvanın yem tüketimi sınırsız değildir ve tüketilen yem hem verim, hem de vücut sıcaklığını korumak için gerek duyulan besin maddelerini karşılayamamaktadır. Sıcaklık düştükçe tüketilebilen yemin sağladığı enerji iyice yetersiz kalmakta ve vücut sıcaklığının korunamadığı noktaya ulaştığında ölüm gerçekleşmektedir. Konfor bölge; yaş, tür, ırk, yem tüketimi, rasyonun yapısı, aklimatizasyondan önceki bölgedeki sıcaklık durumu, verim, barınak koşulları, yalıtım dokuları (yağ ve deri) ve davranış özelliklerinden etkilenmektedir (Yousef, 1985). McArthur ve Clark (1998); konfor bölgenin, hayvandaki su-sıcaklık dengesiyle büyük ölçüde ilişkili olduğunu bildirmektedirler. Hayvanlar buldukları çevreye adapte olma yeteneğindedirler. Ancak adaptasyon zaman gerektiren bir işlem olup hayvanların değişen çevreye adaptasyonları belirli bir süreç sonunda gerçekleşmektedir. Oysa küresel ısınmada olaylar adaptasyona fırsat tanımayacak hızda gelişmektedir. Genel olarak her hayvanı ideal koşulları söz konusu olup bunun dışında zorlanmalar söz konusudur. Embryolar ergine hayvanların az çok zorlanarak geçirdikleri sıcaklıklarda bile ölebilmektedirler. Adapte olmamış koyunlarda embryo kayıplara %100 lere çıkabilmektedir (Thwaites 1985). Sığırlarda optimum gebelik oranı için çevre sıcaklık değerleri (Gwazdauskas et al. 1981), 10°C ile 23°C arasında olup maksimum gebelik oranı 15 °C çevre sıcaklık koşullarında elde edilmektedir. Bu sınırlar dışındaki sıcaklıklarda döl veriminde düşmeler söz konusudur. Çiftleştirme sonrası çevre sıcaklığı 23 °C olduğunda veya maksimum sıcaklık 10°C aşığında gerçekleştiğinde döl verim performansı düşmektedir.

### **Hayvansal üretimin sera gazları üretimine katkısı**

Yapılan çalışmalarda, çiftlik hayvanlarından ortaya çıkan amonyağın, asit yağmurlarına, metan gazının ise sera etkisine yol açarak küresel problemlere neden olduğu görülmüştür (Sirohi ve ark., 2004; Bauer, 1994). Metan ve diazotmonoksit'in, küresel ısınmaya toplam katkısının %17-27 olduğu ifade edilmektedir. Bu metan emisyonu içinde hayvansal kaynaklı metan emisyonunun oranı %21'dir (Sirohi ve ark., 2004). Ruminant hayvanlarda metan üretimi yem alımı, rasyondaki karbonhidrat tipi, yem işleme şekli, rasyona ionofor veya yağların ilavesi ile rumen mikroflorasında meydana gelen değişiklikler üretilen miktarı üzerinde etkili olmaktadır. Hayvanlarda metan emisyonu üretimi 2 aşamada oluşmaktadır.

### **Sindirim Süreci**

Diğer çiftlik hayvanları ve insanların kısmen sindirebildiği veya hiç sindiremediği, selülozu ve protein niteliğinde olmayan azotlu bileşikleri değerlendirebilme yetenekleri ruminant hayvanlara çok özellikli bir yapı kazandırmaktadır. Ruminantlara bu yeteneği veren mikrobiyal sindirimin en yoğun gerçekleştiği yer ise rumendir. Hayvanın yediği yemleri mikroorganizmalar fermentatif olarak sindirerek üreyip çoğalır ve fermentasyon ürünü olarak kısa zincirli yağ asitleri oluştururlar. Bunlar hayvanın enerji ihtiyacının % 75'e kadar olan kısmını rumen epitelinden kana karışarak sağlarlar. yemle alınan brüt enerjinin % 2-12'si rumendeki mikrobiyal sindirim esnasında metan gazına dönüşerek kaybedilmektedir (Johnson ve Johnson,

1995). Metan ile kaybedilen enerji çeşitli açılardan sorun teşkil etmektedir (Öztürk, 2007). Crutzen ve ark. (1986) yaptıkları bir çalışmada Dünya'da hayvanlardan enterik fermentasyon sonucu üretilen metan miktarının 72– 99 tg/yıl (1 tg= 1 milyon ton) olduğunu hesaplamışlardır. Mikrobiyel sindirim son ürünleri arasında UYA'leri dışında hidrojen iyonları ve CO<sub>2</sub> gazı da vardır (Demeyer ve ark., 1996). Açığa çıkan hidrojen metanojenik bakterilerce  $4(2H) + CO_2 \rightarrow CH_4 + 2H_2O$  reaksiyonu ile CH<sub>4</sub> gazına dönüştürülür (Johnson ve Johnson, 1995; Demeyer ve ark., 1996). CH<sub>4</sub> yapısında hala enerji barındırır, ancak bu enerji hayvan tarafından kullanılamaz ve geğirme (ruktus) ile atmosfere atılır. Bu nedenle CH<sub>4</sub> gazı oluşumu yem enerjisinin verimli bir şekilde kullanılmaması anlamına gelir (UKMO/DETR. 1999; Johnson ve Johnson, 1995). Hidrojen iyonlarının metanojenik bakterilerce kullanımı rumendeki mikrobiyal sindirimin devamlılığı açısından çok önemlidir. Çünkü yüksek hidrojen iyonu konsantrasyonlarında glikoliz reaksiyonu esnasında redükte olan (indirgenen) NADH (nikotinamid adenin dinükleotid)'in tekrar yükseltgenmesi (oksidasyonu) mümkün olmaz (Gibson ve ark. 1993). Böyle bir durum olursa metabolizma ruminant için zararlı olan istenilmeyen bir metabolik yola girerek etanol ve laktik asit üretimi yönüne kayar (Miller, 1995). Ruminantlarda geğirme ile gaz çıkarma, retikülörumende katı besinlerin tutulmaya başlamasıyla birlikte 4 haftalık yaş civarında başlamaktadır (Anderson ve ark., 1987). Rumende fermentasyon ve metan üretimi retikülörünün gelişimi ile paralel olarak hızla gelişir. Tıpiik bir et sığır ile süt sığırının yıllık tahmini metan üretimi sırasıyla 60 ile 71 kg ve 109 ile 126 kg, arasında değişmektedir (EPA, 1993).

## Gübre

Karbonhidrat ve protein gibi organik bileşikler içeren gübrenin anerobik ortamda çürümesi sırasında metan oluşur. Tüm Dünya'da çiftlik hayvanlarının gübrelerinden oluşan metan miktarı 9.3 tg/yıl (Scheehle, 2002) olup, bunun da toplam metan emisyonunun %5'ni oluşturduğu tahmin edilmektedir (Sirohi ve Ark., 2004). Gübre kaynaklı metan emisyonunun %52'si gelişmiş ülkelerde ortaya çıkmaktadır (Shih ve ark., 2006). Bunun da en önemli sebebi yoğun bir şekilde üretim yapılan modern entansif işletmelerde gübrelerin sıvı halde tanklarda depolanması sonucu anerobik ortamların oluşmasıdır (Demir ve Cevger 2007). 1983 yılından beri atmosferdeki metan miktarı ölçülmektedir ve bu tarihten 2000 yılına kadar metan konsantrasyonu 1,61 ppm'den 1,76 ppm'e çıkmıştır (IPCC 2001). Güncel verilere göre küresel metan emisyonu 535 milyon ton/yıl'dır ve bunun % 19'u (109 milyon ton) hayvancılıktan kaynaklanmaktadır % 19'luk oran içinde ruminantların payı ise % 74'tür (IPCC 2001). CH<sub>4</sub> gazı ayrıca atmosferde ozona, su buharına ve CO<sub>2</sub>'e dönüşmesi nedeniyle de önem taşır (Duxbury ve ark. 1993). CH<sub>4</sub> organik maddelerin anaerobik şartlarda (oksijensiz) parçalanmasıyla oluşur. Antropojenik metan kaynakları pirinçtarlaları, ruminal sindirim, çöplükler ve biogaz tesisleridir. Son zamanlarda CH<sub>4</sub> emisyonundaki bu belirgin artışın nedeni dünya hayvancılığının gelişmesidir. 1950'den günümüze hayvancılık dört kat artış göstermiştir (Öztürk, 2007).

## Hayvansal Üretim İklim Değişikliği Üzerine Etkisi

Birleşmiş Milletler Tarım Organizasyonu'nun konuyla ilgili "Çiftlik Hayvanlarının Uzun Gölgesi: Çevresel Olaylar ve Seçenekler" başlıklı raporuna göre durum, hayvanların geviş getirirken çıkardıkları ve atıklarında bulunan metan gazından tutun da, üretim sırasında kullanılan fosil yakıtlara kadar geniş bir perspektife yayılıyor. Küresel ısınmaya en çok neden olan karbon dioksit (CO<sub>2</sub>), metan (CH<sub>4</sub>) ve nitrus oksit (N<sub>2</sub>O) gazlarının hepsi bu üretim sürecinde mevcut. Hayvanların solunum ve dışkılama sırasında çıkardıkları metan gazı oldukça güçlü bir etken. Büyükbaş hayvanların çıkardığı bu gaz atmosferde sera etkisi yapıyor. Johnson ve Johnson (1995) ruminant hayvanların günde 250-500 l arasında metan üretimi yaptıklarını bildirmektedir. Araştırmacı, bu düzeydeki bir metan üretiminin gelecek 50 100 yıllık süreçte küresel ısınmaya olan katkısının %2 civarında olacağını ifade etmektedir.. Otlak alan yaratmak için kesilen ormanların, gübre üretiminde ve hayvanların beslenmesi sırasında kullanılan fosil yakıtların, ürünlerin taşınması ve işlenmesi sırasında açığa çıkan karbon emisyonlarının da bu sürece etkisi gözardı edilemeyecek seviyede. Nitekim, hayvansal üretimin dünya genelinde iklim değişikliğine katkısı şu anda bile % 18 (sadece Brezilya'da % 60) ve rapora göre bu oran dünyadaki bütün ulaşım araçlarının katkısından daha fazla.

## Alınabilecek Önlemler

Araştırmacılar, insanoğlunun ısı artışını belli bir sınır içinde tutmayı başarabilmesinin, toprağın farklı bir biçimde işlenmesi ve üretim tarzı değiştirilmiş tarımsal üretim ile tarımcılığın, yeni koşullara uyum sağlayabileceğini bildirmektedirler. Bugün, hayvancılıkta metan emisyonunun kontrolü başlıca 2 şekilde yapılmakta olup birincisi üretilen metan üretimini azaltıcı uygulamalara ağırlık vermek ve ikinci olarak da dışkı ile atılan metan gazlarının toplanarak değerlendirilmemesi olanaklarıdır (Shih ve ark., 2006). Almanya'daki bilim adamları ineklerin geçirmelerini önleyici haplar üzerinde çalışıyor. "Bolus" adı verilen ve bitkisel karışımlardan oluşan bu haplar, ineklerin yemek zamanlarını azaltıp, açlık çekmelerini engelliyor. Özel bir diyet ile uygulanan hap tedavisi sayesinde ineklerin tehlikeli derecede metan gazı üretmeleri azaltılıyor. Avustralya'da ise kanguruların midesinde bulunan geçirmeye neden olduğu halde metan üretimine neden olmayan bakterilerin varlığının önemli çalışma konusu olarak üzerinde durmaktadırlar. Ayrıca, ineklerin sağlıklı beslenmelerini sağlayarak sera gazlarını çoğaltıcı tarımsal kirliliğin önüne geçilebileceği bildirmektedir. Bir diğer öneri ise, enerji bitkileri olarak adlandırdığı kökleri derinlere inen bitki türlerinin tercih edilmesini bu bitkilerin toprak altında daha fazla humus yoğunlaşmasına ve nem depolanmasına yol açtığını ve beklenen kuraklık dönemleri için bunun önemi üzerinde durmakta ve tarımcıların alışılmış mono kültürlerden vazgeçmelerini ve çeşitliliğe yönelmelerini önermektedir. Gübreden biyogaz elde edilmekte ve yakılarak ısı veya elektriğe çevrilmektedir. Türkiye'de biyogaz üretimi ile ilgili yapılan çalışmalara rastlanılmamakla beraber özellikle kırsal bölgelerde yemek pişirme ve ısınma amacı ile "tezeğin" bir yakıt olarak kullanıldığı bilinmektedir. Shih ve ark. (2006), 500 başlık bir işletmede elektrik üretiminden elde edilen yıllık net karın 11.040\$ ile 16.666\$ arasında değişiklik gösterdiğini hesaplamışlardır. Bu farklılığın da işletmenin kurulduğu yerin, iklim ve sıcaklığına bağlı olarak değişmesinden kaynaklandığı ifade edilmiştir. Küresel ısınmaya karşı alınacak önlemleri içeren uluslararası Rio Sözleşmesi, 21 Mart 1994 tarihinde, devamında da Kyoto Sözleşmesi 16 Şubat 2005 tarihinde resmen yürürlüğe girmiştir. Sanayileşmiş ülkelerin çoğunluğu, sözleşmeyi imzalayıp onaylamıştır. Bu ülkelerden, tüm dünya sera gazı emisyonlarının yüzde 25'inden tek başına sorumlu olan ABD ve yüzde 1,5'lik paya sahip Avustralya, sözleşmeyi imzalamış, ancak onaylamayı reddetmiştir.

## Sonuç

Küresel ısınma ve enerji problemi yirmibirinci yüzyılda insanlığın karşılaşacağı en büyük ve aşılması en zor olacak sorundur. Problemi ve olası çözümlerini hayvancılık açısından kısaca irdeledikten sonra Zooteknist olarak Ziraat Mühendisliği öğrencilerine önemli görevler düştüğü önemle vurgulanmalıdır. Kişisel olarak, iş, eğitim düzeyinde bağımsız olarak temel hareket noktası, öncelikle yakın çevre sonrasında ise en yakınlardan başlamak üzere durumun ciddiyetini anlatmak ve bilinçli bir kamuoyu oluşmasına katkıda bulunmak olmalıdır. Bu arada da hayvansal üretimde yapılabilecekler konusunda da çalışmalara devam etmek olmalıdır.

# Sığır Yetiştiriciliğinde Et Kalite ve Kontrol Sistemleri

Uğur Ödevci Gökhan Gökçe Serap Göncü Karakök  
Ç.Ü.Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, 01330 Balcalı, Adana

## Özet

Et kalitesi, tüketici ve üretici açısından tercih ve direct üretici gelrini etkileyen fiyat üzerine etkili olması nedeniyle çok önemli bir konudur. Etlerin sınıflandırılması tercihleri karşılaması ve fiyatlandırmada kullanılmak üzere standard metodlarla yapılmaktadır. Et kalitesini etkileyen pekçok factor söz konusudur. Et kalitesi tespitinde kimyasal yapı, gevreklik, sululuk, yağ içeriği mozaikleşme, renk gibi noktalar dikkate alınmaktadır. Bu çalışmada, sığırcılıkta et kalite tespit metodları ile kalite kontrol sistemleri derlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Sığır Eti, Kalite, Kontrol Sistemleri

## Giriş

Sığır eti sanayi son yıllarda “kalite kavramı” üzerinde daha fazla durmaktadır. Ancak kalite, üretici, işleyici, dış alımcı, dış satımcı, perakendeci ve tüketici tarafından farklı şekillerde tanımlanabilmektedir. Eti işleyenler pazarın gereksinimini dikkate alarak daha çok karkas ağırlığı, etlenme ve yağlanma durumu ile yağsız et üzerinde durmaktadır (Dutson, 1983).

Dünyanın her yerinde, mezbahalar sığır karkaslarında etlenme durumunun yetersizliği ve aşırı yağlı karkaslardan dolayı sorunlar yaşamaktadır. Ayrıca karkaslarda koyu et rengi ile sarı yağ rengi sorun olmaya devam etmektedir (Dutson, 1983).

Et ürünlerinin üretiminde hammadde seçiminin önemi, etin kesimden sonra değerlendirilmesi için elde edildiği hayvanın özelliklerinin ve kesim sonrası gelişmelerin bilinmesi gerekmektedir. Sığır etinde, et ve yağ rengi, mozaik yağ dağılımı, tekstür, duyuşal ölçütler önemli kalite özellikleri olarak kabul edilmektedir. Görsel kalite kriterlerinden renk ve yağ dağılımı ise tüketicinin eti satın alma aşamasında kararını doğrudan etkilemektedir. Sığır eti kalitesi çok sayıda etmene bağlıdır (Dutson, 1983).

Tüketime sunulan etlerde kalite kriterleri; duyuşal özelliklerin yanında fiziksel, kimyasal, teknolojik ve hijyenik özellikleri kapsamaktadır.

## Ette kalite kriterleri

Etin kalitesini saptamada kimyasal yapı, et ve yağ rengi, tekstür, gevreklik, sululuk, aroma ve tat gibi kriterler esas alınmaktadır.

## Kimyasal yapı

Etin kimyasal yapısı, kalite özellikleri üzerinde önemli bir etkiye sahiptir ve ancak laboratuvar koşullarında ölçülebilir. Kas içi yağ düzeyi ya da “mermerleşme/mozaik yağ dağılımı” kas içinde depolanan yağ gösteren bir terimdir. Moloney, (2004)'e göre kas içi yağ dağılımı, mozaik yağ dağılımının değer bulduğu ABD ve Asya pazarlarında önemli bir yere sahiptir. Ancak Avrupa Birliği pazarında mozaik yağ dağılımı iz düzeyde olmalıdır. Sığır eti yağı bitkisel ürünlere göre yüksek oranda doymuş yağ asitleri içermesine karşın, insan sağlığı üzerinde yararlı etkiye sahip yağ moleküllerine de sahiptir (Özdoğan ve Ark., 2004).

## Et ve yağ rengi

Et rengi kasta mevcut pigment düzeyi ile ilişkilidir. Et kesildiğinde myogloblin havayla temas eder başka bir ifadeyle oksidasyona uğrar, etin rengi parlak kırmızı olur. Bu süreç soldurma olarak adlandırılır

(Conforth, 1994). Uzun süre et açıkta bırakılırsa, myoglobin metmyoglobin dönüştüğünden, renk yavaşça kahverengiye doğru değişir. Kesim öncesi yüksek düzeyde stres ise kas pH'sında bir artışa yol açarak, koyu renkli sığır karkaslarının oluşumuna neden olur (Davey ve Graafhuis, 1981). Bu karkaslar tüketiciler tarafından yaşlı ve hastalıklı hayvan karkası olarak tanımlanmaktadır. Sarı yağ renginin en önemli nedeni sarı karotenoid pigmenti alımıdır.  $\beta$  karoten, vücuttaki birçok işlem için esansiyel bir vitamin olan Vitamin A'ya metabolize edilir. Aşırı  $\beta$  karoten yağ olarak depolanır, yağda sarı rengin artışına neden olur. Etlenme/yağlanma durumu ya da renk gibi kalite özellikleri eğitilmiş değerlendirmeler tarafından öznel olarak belirlenebilmektedir. Et ve yağ rengi aletsel ölçüm yapılarak "parlaklık", "kırmızılık", "sarılık" olarak sayısal değerlere dönüştürüldüğünde nesnel olarak da tanımlanabilmektedir (Conforth, 1994).

## **Tekstür**

Etin yenilebilirlik özelliği en son tüketiciler tarafından değerlendirilmektedir. Etin tekstürel özelliği etin yapısının duyuşal göstergesi olarak tanımlanabilir. Bu yapı etin ısırılması sırasında uygulanan kuvvetle ortaya çıkar ve yeme sırasında belirli duyuların uyarılması sağlar. Böylece etin ağızda çiğnenmesi ve yer değiştirmesi sırasında tat algılanmış olur (Campo, 1999). Tat, aroma, sululuk, gevreklik gibi etin duyuşal özellikleri kolay tanımlanabilen nesnel ölçütler değildir. Eğitilmiş ya da eğitilmemiş panelistlerin yer aldığı lezzet panelleri bilimsel çalışmalarda yaygın kullanılan bir değerlendirme yöntemidir. Lezzet panellerinde et standart pişirme koşulları altında hazırlanır ve panelistler tekstür, gevreklik, sululuk, çiğnenebilirlik, aroma-tat ve kabul edilebilirlik olarak tanımlanan ölçütler üzerinden aritmetik notlar verirler. Özellikle eğitilmemiş panelistlerin yer aldığı panellerde başka bir ifadeyle tüketici panellerinde panelistlerin kültürel yapıları ve deneyimleri panel değerlendirme sonuçlarını etkileyebilmektedir (Lawrie, 1977).

## **Gevreklik**

Gevreklik, tüketiciler tarafından en fazla dikkate alınan kalite kriteri olarak kabul edilmektedir. Gevreklik aletsel olarak ölçülebilmektedir (Purchas ve ark, 1999). Aletsel ölçümlerde standart pişirme koşulları altında pişirilen ve yine standart geometrik ölçülerde dilimlenen et parçalarının gevrekliği tekstür ölçeği olarak adlandırılan aletlere takılan kesme bıçağıyla kesilerek belirlenir. Kesme sırasında uygulanan kuvvet etin sertliği olarak kaydedilir (Campo, 1999). Etin gevrekliği üzerinde myofibriller (kas) yapı ve bağ doku (kollagen) yapı olmak üzere iki temel yapı etkin rol oynar. Kas liflerinin büyüklüğü yaşla birlikte artmakta ve sertleşmektedir. Kas liflerinin sertliği kesim öncesi koşulların iyileştirilmesiyle, bazı kesim teknikleriyle, uygun koşullarda soğutma ve olgunlaştırmayla en aza indirilebilmektedir. Ancak, etteki bağ dokuyu ve etin sertliğini etkileyen etmenler çok iyi tanımlanamamıştır. Düşük pH gevrek bir et için esansiyel önem taşır. Anormal düzeyde yüksek pH ya sahip sığır etleri yumuşak olarak bilinse de renkleri koyu ve saklama özellikleri kötüdür (Dutson, 1983).

## **Sululuk**

Sululuk etin tekstürü ve lezzetinin önemli unsurudur. Sululuk iki şekilde ifade edilebilmektedir. Birincisi et ilk çiğnendiğinde sızan su tarafından oluşan nemi ifade eder. İkincisi kalıcı sululuktur ki bu yağın uyarılması ile tükürük salgısının artmasına bağlı olarak dil, diş ve ağızın farklı kısımlarına yağın kaplanması sırasında ortaya çıkar (Lawrie, 1977). Sululuk mozaik yağ düzeyi ile ilişkilidir. Ağır ve yağlı karkaslara sahip hayvanlar daha sulu görümlü et verirler. Sululuk yaşla birlikte düşme eğilimi gösterir. Genç hayvanlar başlangıçta daha sulu et vermektedir. Ancak etlerinde oransal olarak yağın az bulunması, tüketimi sonrasında ağızda kuru bir tat bırakmaktadır (Moloney, 2004).

## **Aroma ve tat**

Etin tadı hem etteki su hem de dokulardaki yağın yapısıyla ilişkili olabilmektedir. Etin tadından sorumlu kimyasal yapılar suda-eriyecek fraksiyonlar halinde bulunurlar. Etteki yağ içeriği arttıkça tat da artar. Bu bağlamda yaşlı sığırlardan elde edilen etlerin genç hayvanlardan elde edilen etlere göre daha yoğun bir

aromaya sahip olduğu söylenebilir (Moloney, 2004). Yemden kaynaklanan yapıların hayvanın yağında depolanması sığır etinin tadını etkilemektedir. Bu durum çayır ve mera koşullarında otlatılan, yeşil otlarla beslenen sığırların tümünde ya da bir kısmında ortaya çıkmaktadır (Muir ve ark., 1988). Sığır etinin gevrekliği ve kabul edilebilirliği çiftliğin kapısından başlayıp işlenmesine kadar geçen süreçte kontrol edilebilir. Bu süreçte taşıma, kesim öncesi stres, kesim sonrası işlemler etin pişirildiğinde algılanan tadı üzerinde önemli birer varyasyon kaynağıdır (Özdoğan ve Ark., 2004).

### **Kontrol sistemleri ve kayıtlar**

İşleme sırasında, üretim akım şemasına göre, her aktarma noktasında, kalitenin sağlanması için kimyasal, fiziksel, mikrobiyolojik ve duyu analizlerin yapılması gerekir. Yeni bir aktarma noktasına gelen ürün o aşamada gereksinim duyulan özelliklerin tümünü, bir önceki veya daha önceki aşamalarda uygulanan teknolojik yöntemlere bağlı olarak kazanmıştır. Diğer bir deyişle, bir aşamadan diğerine geçen mamul, yeni aşamada, ham madde veya yarı mamul madde olarak kabul edilebilir. Üretimde kalitenin sağlanması kalitesiz kalite kontrolü veya HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points - Kritik Kontrol Noktaları ve Tehlike Analizleri) ile olasıdır.

Et ürünlerinde kalitenin belirlenmesi için ilgili standartlarda, ürünün fiziksel, kimyasal ve duyu özelliklerine göre kalite sınıflandırılması yapılmıştır. Kalite özellikleri bazı kalite terimleri kullanılarak sübjektif ölçülebileceği gibi, not vererek objektif değerlendirme için veriler toplanabilir. Bu amaçla 1-5 veya 1-9 not sistemleri ve hedonik skala geliştirilmiştir. Her iki sistemde de 1 en kötü nottur (Öztaş, 2005).

### **Et Değerlendirme Raporu**

İşletmeye gelen bütün karkas veya karkas değerlendirme raporu hazırlamalıdır. İşletmeler kendi uğraş ve ilgi alanlarına göre örnek rapora gerekli düzenlemeyi ve değerlendirmeyi yapabilirler. Rapor iki bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde; kesim tarihi ve raporun karkasın geldiği yer, bulunduğu depo ve raporun kimin tarafından doldurulduğu gibi bilgilere yer almaktadır. İkinci bölümde ise kasaplık hayvanın cinsi, ırkı, cinsiyeti, yaşı, ve karkas parçasını türü yazılır. Bu bilgiler Bilgiler- Bulgular boşluğuna yazıldıktan sonra alt kısımdaki bulgulara bakılarak parçanın hangi ürünlere uygun olacağı kararı verilerek, ilgili ürün sütunlarına (+) işareti, eğer parça o ürüne uygun değilse ve tür üretildiğinde mutlaka kusurlar bekleniyorsa (-) işareti konulur. Karkas parçasının et/yağ oranı, sertlik, su tutma kapasitesi ve renk gibi özellikleri sübjektif olarak değerlendirilir. Örneğin et/yağ oranı; “yağsız, orta yağlı, çok yağlı ve mozaikli” gibi sertlik; “çok sert, sert, orta, yumuşak az”, su tutma kapasitesi; “orta, iyi, çok iyi” ve renk; “açık, parlak, koyu, gri-kırmızı veya gri kahve” gibi adlandırılabilir. Raporun düzenlendiği anda sıcaklık ölçülür, pH 2'nin ise 1., 6., 24. ve 48. saatlerdeki değerleri, uygunluk derecesi için de kaçınıcı günde ve hangi pH değerinde olduğu yazılır. Verilen (+) ve (-) notlara göre örneğin hangi ürüne işlenebileceğine veya taze et olarak pazarlanacağına karar verilir. Ayrıca KOCH çizelgesine göre sığır (R), dana (K), Koyun-kuzu(L) olarak işaretlenir. Değerlendirmeden sonra yapılacak trimming için komutlar verilebilir (Öztaş, 2005).

### **Kalite Kontrol Raporu**

Et ürünleri prosesinde uygun 'üretim akım şeması' çizildikten sonra, her aşamada uygulanacak teknolojik işlemler ve süre belirlenmelidir. Kalite kontrol hizmetlerine bir öneri olarak aşağıdaki çizelgede geliştirilen örnek şema verilmiştir. Bir mühendisin görevi, yeni işe başladığı bir işletmede, üretilmekte olan tüm ürünler için buna benzer bir şema hazırlamalıdır.

Kalite kontrol işleminde hangi aktarma noktasından, hangi sıklıkla örnek alınacağı (\*) işareti ile belirlenir. Çizelge üzerinde yapılacak kimyasal, fiziksel, mikrobiyolojik ve duyu analizler kodlanmıştır. Bu örnekten yararlanarak her işletme kendine uygun modeli geliştirebilir. Kalite kontrol çalışmaları kontrol kartlarına işlenir. Kart değerlendirmesi yapılarak, parti hakkında karar verilir (Öztaş, 2005).

## Ishikava Diyagramı (Kılıçık Diyagramı)

Kalite kontrol aşamasında Ishikava diyagramından sık sık yararlanılmaktadır. Kılıçık diyagramı da denilen bu yöntem neden sonuç ilişkisine dayanmaktadır.

Diyagram oluşturmak için 7 aşama takip edilir;

- 1.aşama: İşlenecek ürün belirlenir,
- 2.aşama: Bir büyük üçgen çizilir ve içine ürün yazılır,
- 3.aşama: baştan itibaren geriye doğru uzun bir çizgi çizilir. Sonuna kuyruk kısmı olarak hammadde yazılır,
- 4.aşama: Orta çizgiden iki tarafa doğru küçük çizgiler çizilir. Kılıçıkların başına kutucuklar konur ve her kutunu içine prosesin bir işlemi yazılır,
- 5.aşama: Her aşamadaki kritik kontrol noktaları (CCP) belirlenir. Bundan daha küçük çizgiler ile kılıçıklara birleştirilir,
- 6.aşama: CCP'de dikkat edilecek parametreler ve limitler yazılır,
- 7.aşama: Diyagramın altına girdi- işlem-çıktı yazılır (Öztan, 2005).

## Et Ürünleri Değerlendirme Raporu

Et ürünlerinin kalitesinin belirlenmesinde çeşitli sistemler geliştirilmiştir. Objektif değerlendirmeye uygun olması açısından uzmanlara kolaylık olarak Karlsruhe 9 not sistemi aşağıda verilmiştir.

Raporun doldurulmasında sübjektif bulgular 1-9 skalasına göre değerlendirilebilir. (1) çok kötü, (9) ise mükemmel olarak değerlendirmede altı özellik üzerinde durulmaktadır. Her özellik farklı sabite (konstant) ile çarpılarak önemli kılınmaktadır.

Dış renk ve görünüş (k=1), Kesit rengi (k=2), Kesilebilirlik ve sürülebilirlik (k=2), Homojen yapı (k=1), Koku (k=1), Tat (k=2)

Buna göre verilen her not sabite ile çarpılarak çizelgedeki yerine yazılır ve toplandıktan sonra 9'a bölünerek ürün için verilen not bulunur. Raporda ürünü tamamlayıcı bilgiler de bulunmalıdır. Örneğin; ürünün cinsi, üretici firma, kimin tarafından üretildiği, üretici firma tarafından belirlenen kalite sınıfı, denetleme tarihi ve no., denetçinin adı ve soyadı yazılabilir. Değerlendirme uzman personel tarafından yapılmaktadır (Öztan, 2005).

## Duyusal Değerlendirme

Duyusal değerlendirmenin esas amacı bir kişinin bir uyarıya karşı tepkisinin ölçülmesidir. Algılamaya karşı tepki gösterme çeşitli biçimlerde olmaktadır. En erken ancak en az olgunlaşmış biçimde *sezme* denilmektedir. Kişinin uyarıyı sezdiği noktaya *mullak eşik* denilmektedir. Sezmeden sonra gelen ikinci aşama *tanıma* olarak adlandırılır. Daha sonra *ayırt etme* gelmektedir. Derecelendirme ise en gelişmiş yanıttır. Yeni bir ürün geliştirme, mevcut ürünün kalitesini düzeltme ve pazarlama analizleri için düzenlenmektedir.

**Duyusal Özellikler:** Duyusal özellik gözlemi yapanın kişisel deneyimlerine göre değerlendirilmektedir. Çok deneyimli olan bir kişinin yaptığı duyusal değerlendirme doğru olsa bile sübjektif bir sonuçtur. Duyusal değerlendirme esasına dayanan degüstasyon son yıllarda belirli yöntemlerle desteklenmekte, degüstasyon sonuçlarının objektif sonuç olarak benimsenmesi için çalışılmaktadır.

**Hedef Kitle:** Üretimi büyük yüzde ile tüketmesi beklenen yaş grupları, gelir gruplar, bölgesel gruplar

**Sorgu Grupları:** Duyusal denetim yapmayan, sadece küçük anket ve promosyon başvurularıyla ürün hakkındaki fikirleri öğrenilen kişilerdir.

**Test grupları:** Tadım testleri ile ürün hakkında fikirleri sorulan tüketiciler

**Panelistler:** Tadım panelleri için davet edilen ve belli bir forma göre değerlendirme yapılan kişiler

**Tadımcılar:** İşletmelerde duyuşal değerlendirmede eğitim görmüş kişiiler.

**Degstatrler:** Duyusal değerlendirme ve üretim teknolojisi hakkında deneyimleri olan ve sürekli değstasyon işiinde çalışan kişiiler

**Denetim Koşulları:** Duyusal denetim tek başına veya grup halinde, konuşmadan ve fikir alışverişi yapılmadan gerçekleştirilir (ztan, 2005).

Duyusal Test Teknikleri

Farklılık Testleri

Yaygın olarak kullanılan duyuşal test yöntemlerini başında farklılık testleri gelmektedir. Bu testler iki veya daha fazla örnek arasında farklılığın algılanması esasına dayanmaktadır (ztan, 2005). Farklılık testleri şöyle gruplandırılmaktadır: Eşlenmiş kıyaslama testi, İkili-l test, üçgen test, Diğer farklılık testleri.

### **Kantite- Kalite Testleri**

Kantite-kaite duyuşal testleri sınıfına giren tüm duyuşal teknikler, ürüne ver olan tüm kalite karakteristlerinin değerlendirmesine olanak sağlar. Bu testler ürünler arasındaki farklılığı belirttikleri gibi farklılığın belirttikleri gibi farklılığın ve beğenin derecesini de saplayabilmektedirler. Sıralama, puanlama, hedonik skala, seyreltme testleri, lezzet ve doku profil analizleri bu tip testlere örnek olarak verilebilir. ir puanlama testinin etkin olabilmesi için öncelikle gerçekçi puanlama kartı gerçekleştirilmesi ve ikinci olarak da eğitim sırasında panelistler arasında gıdanın kalite kriterleri hakkında fikir birliği oluşturulmalıdır (ztan, 2005).

### **Seyreltme Testleri**

Seyreltme testleri, bilinmeyen bir maddenin standart bir madde içine karşılaştırıldığında saptanabilecek en düşük miktarını belirlemede kullanılır. Bu testler en düşük düzeydeki bir bileşenin seyreltilerek açığa çıkarılmasına, herhangi bir gıda maddesine var olan tağişiin sübjektif yollarla saplanmasını yardımcı olmaktadır. Gıda rneklerinin seyreltilmesi ile karışımda maskelenmiş olan bazı maddelerin panelistler tarafından algılanmalar sağlanabilmektedir (ztan, 2005).

### **Lezzet ve Doku Profili Analizleri**

Lezzet profil testleri de doku profil testlerine benzer olarak eğitilmiş panelistlerle gerçekleştirile bilmekte ve genelde geniş duyuşal özeliklere sahip olan gıdaları analizinde kullanılmaktadır. Uzun süren bir eğitim döneminden sonra panelistler örneğe ait kriterleri tartışarak ortak bir puan verebildikleri gibi bağımsız olarak da puanlandırabilirler ve söz konusu puanlar bir grafiğe aktararak sonuçlar grafiksel olarak gösterilirler.

### **Sonuç**

Et kalitesi üretim aşamasında başlamakta olup, sağlıklı hayvan ve sağlıklı üretim, kaliteli et üretiminin temel aşamalarını oluşturmaktadır. Bu nedenle üretim tekniğinde bilgi ve son yıllarda meydana gelen teknolojik gelişmelerin kullanılması kalite tespitinde oluşacak kayıpların önemli ölçüde önüne geçecektir.



# Sığırlarda Sıcaklık Stresi ve Azaltma Yöntemleri

Orçun ORUÇOĞLU

Süleyman Demirel Üniversitesi Zootekni Bölümü Lisans Öğrencisi

## Özet

Ülkemizin batı ve güney kesimleri yüksek yaz sıcaklıklarının görüldüğü ve yoğun olarak süt sığırcılığı işletmelerinin bulunduğu bölgelerdir. Sıcaklık stresi süresince sığırlar için kayıt edilen strateji düşük besin alımına bağlı olarak metabolik ısı üretiminde azalmalıdır ki bu verimliliği zıt yönde etkiler. Sığırlar insanlar gibi sıcaklık stresini tolere edemezler.

Bir ineğin kendisinden beklenen en yüksek verimi vermesi ancak uygun çevre koşulları sağlandığı takdirde mümkündür. Ergin ineklerde ve açıkta beslenen sığırların rahat sıcaklık alanı yaz aylarında 24' C civarında ve kış aylarında - 18' C veya daha aşağıda olacaktır. Bununla beraber Bos taurus sığırları yüksek enerji seviyeli besinlerle açıkta besiyeye tabi tutuldukları zaman 32' C den yüksek sıcaklıklarda zorlanırlar. Yüksek sıcaklığın olumsuz etkileri 25' C nin üzerine çıkmasıyla başlar. Yüksek çevre sıcaklığında damarların genişlemesi ve kılcılık etkisiyle Coriumun en üst katmanına kan daha fazla gelir ve kanla dokular arasında değişim alanı büyür. Yüksek sıcaklığın olumsuz etkileri 25' C nin üzerine çıkmasıyla başlar. Yüksek çevre sıcaklığında damarların genişlemesi ve kılcılık etkisiyle Coriumun en üst katmanına kan daha fazla gelir ve kanla dokular arasında değişim alanı büyür.

## Sıgır besisinde sıcaklık stresinin etkileri

- A) Deri yoluyla olan buharlaşmaya etkisi
- B) Solunum sayısına etkisi
- C) Vücut sıcaklığına etkisi
- D) Yem tüketimine etkisi
- E) Su tüketimine etkisi
- F) Verime etkisi

Yüksek çevre sıcaklığı, döl verimi gebelik ve erkek hayvanlardaki sperm üretimi gibi özellikleri olumsuz etkilemektedir. Açık serbest ahırlarda yetiştirilen ineklerde kapalı sıcak ahırlarda yetiştirilenlere oranla Tüberküloz ve Brusellos gibi hastalıklar daha az görülmüştür.

## Nemin etkisi

Havadaki nemlilik oranının çok yüksek ya da çok düşük olması çiftlik hayvanlarını olumsuz yönde etkilemektedir. Yüksek nemlilik oranının olumsuz etkileri yüksek sıcaklıkla birlikte daha da artmaktadır.

## Süt sığırcılığında yaygın stres kaynakları

Süt sığırcılığı yetiştiriciliğinde ve süt üretiminde maksimum verimi elde etmeye etki eden fiziksel etmenlerinin en önemlilerinin başında, hava sıcaklığı ve oransal nem gelmektedir. Sığırlar için ideal sayılan iklim koşullarının dışına çıkıldığında belirli sınırlar dahilinde bu çevre koşulları tolere edilmektedir.

Hayvanların stres kaynaklarına karşı gösterdikleri direnç fizyolojik, metabolik, endokrinolojik, immünolojik, davranışsal ve psikolojik açılardan büyük farklılıklar gösterir.

Stres durumunda kortikosteroid salgılanmasındaki artış sonucu bağışıklık sistemi doğrudan etkilenmektedir.

## Süt sığırlarında sıcaklık stresinin oluşumunu etkileyen başlıca etmenler

1. Çevre koşulları

2. Laktasyon dönemleri
3. Serinletme manejmanı
4. Egzersiz gereksinimi
5. Irk
6. Renk
7. Verim düzeyi
8. Yem tüketimi

Sıcaklığın yem tüketimini azaltmasında 3 etmenin rolü vardır:

- a) Sıcaklığı ayarlayan merkezlerin doğrudan regülasyonu,
- b) Yüksek solunum oranının yem yemeyi engellemesi,
- c) Davranışta meydana gelen değişmelerle ısı üretiminin düşmesi ya da gölge arama şeklinde hayvanların yem kaynaklarından uzaklaşması

Yüksek verimli hayvanlar daha fazla metabolik aktiviteye sahiptirler ve daha fazla ısı ürettikleri için yüksek sıcaklık stresinden daha fazla etkilenmektedir.

Solunum oranındaki artış ile kan bikarbonat düzeylerindeki azalma, salyanın tamponlayıcı özelliğinin azalması sonucunda solunum alkalosisine yol açmaktadır.

$$pH = 6.1 + \log \left( \frac{HCO_3}{CO_2} \right)$$

Süt sığırlarının yüksek çevre sıcaklığına gösterdikleri tepkinin en belirgin işareti solunum sayısının artmasıdır. Yüksek çevre sıcaklıklarında hayvanların solunum sayısında başlangıçta hızlı bir artış, sonra da yavaş bir düşme görülür.

### **Süt sığırları için stres oluşturan etmenleri ortadan kaldırmak için alınacak önlemler**

**a)Evaporatif soğutma:** Sıcak havalarda çatılar ıslatılarak duş, yağmurlama ve fan tesisatı olanağı sağlanmalıdır.

**b)Yemliklerin üzerine gölgelik temini:** İneklerin yemliklerde daha çok kalarak daha fazla yem tüketmeleri sağlanmalıdır.

**c)Yemleme saatlerinin değiştirilmesi:** Sıcak iklim bölgelerinde yemlemenin önemli kısmının sabah 4-6, akşam 21-23 saatlerine çekilmesi önerilebilir.

**d)Ahır temizliği, uygun hava sirkülasyonu ve kuru zemin temini:** Bulaşıcı patojenler ve mikroorganizmalar için uygun ortam oluşumunun önlenmesi için barınak içi temizliğine önem verilerek, uygun hava akımı ve kuru bir zemin sağlanmalıdır.

**e)Uygun rasyon:** Artan enerji açığı yağ ilavesi ile kapatılmalı, soğuk havalarda kesif yem oranı artırılmalı, sıcak havalarda da verilen kaba yemin kolay sindirilebilir ve kaliteli olmasına özen gösterilmeli, rasyonlar vitamin ve mineral bakımından desteklenmelidir.

**f) Kaba yemlerin ıslatılarak verilmesi:** Kaba yem tüketimi düşerse sığıra verilen kaba yemlere bir miktar su ilavesi, yem tüketiminde artışa sebep olur. Silaj veriliyorsa biraz daha sulandırılarak, saman ve kuru ot veriliyorsa ıslatılarak verilmesi yeterlidir.

**g) Soğuk su temini:** Verilen suyun kışın donması, yazın ise ısınması önlenmeli, 10 derece düzeyinde olması sağlanmalıdır.

**h) Bazı yem katkı maddeleri kullanımı:** Canlı maya, niasin ve fungus gibi yem katkı maddelerinin

kullanımı ile stresin etkisi azaltıldığı gibi, süt veriminde de artış sağlanabilir.

**i) Rasyona vitamin ve mineral takviyesi:** Sıcaklık stresi koşullarında daha yüksek seviyelerde potasyum ve sodyum içeren rasyonları alan ineklerin günde 1 litre kadar daha fazla süt ürettikleri daha rahat görüldükleri veya stresten daha az etkilendikleri bilinmektedir. Rasyonun kuru maddesine göre potasyum %'si 1.5 ve sodyum oranı ise %0.5-0.6, magnezyum oranının ise %3 düzeyinde olması önerilmektedir. Ayrıca rasyona vitamin A, D ve E katılması yararlı sonuçlar vermektedir.

*Çevre sıcaklığına bağlı olarak süt ineklerinin kuru madde (KM) ve su tüketimleri ile süt verimleri (SV), kg*

Sıcaklık °C	% değişim	KM gereksinimi	KM	SV	Su
20	151	21.3	20.4	20	51
15	133	20.2	20.0	23	55
10	126	19.8	19.8	25	58
5	118	19.3	19.3	27	63
0	110	18.8	18.8	27	64
5	103	18.4	18.4	27	67
10	100	18.2	18.2	27	67
15	100	18.2	18.2	27	67
20	100	18.2	18.2	27	68
25	104	18.4	17.7	25	74
30	111	18.9	16.9	23	79
35	120	19.4	16.7	18	120
40	132	20.2	10.2	12	106

: Yaşama payı kuru madde gereksiniminde oransal değişimin %'si (18-20°C arasındaki yaşama payı KM gereksinimi 100 kabul edilmiştir)

b: Yaşama payı + 27 kg %3.7 yağlı süt verimi için tüketilmesi gerekli KM

*Tablo 1. Erkek sığırların besi dönemi boyunca değişik ahırlardaki performansları*

	AÇIK	YARI AÇIK	KAPALI
Başlangıç ağırlığı, kg	299 ± 0.08	299 ± 0.08	299 ± 0.07
Son ağırlığı, kg	495 ± 5.67b	517 ± 5.67a	479 ± 4.91b
Besi süresi, gün	158	158	158
Günlük KMYT (kg/gün)	7.17 ± 0.18a	7.38 ± 0.21a	6.69 ± 0.21b
Ortalama günlük canlı ağırlık artışı, kg/gün	1.24 ± 0.04b	1.37 ± 0.04a	1.13 ± 0.03b
Yemden yararlanma, kg besin/kg artış	5.80 ± 0.14ab	5.38 ± 0.14a	5.96 ± 0.12b

	TAVSİYE EDİLEN ÇALIŞMA YÖNTEMİ
ALARM	Hazırlanmış gerekli serinlik ölçüleri alınmalı; havalandırma oranı artırılmalı; uygun durumda serinletici fanları açılmalı; hayvan hal ve hareketlerini, nefes nefese kalma veya ağız açma gibi sıcaklık stres belirtileri gözlenmeli; hazır içme suyu yeter miktarda kullanılmalı; mümkünse sığırlar için serinletici gölgelikler bulundurulmalı.
TEHLİKE	Hayvanları su ile serileme ve sisleme uygulayarak biraz daha serinletmeli. Uygun durumda havalandırma ünitesi ve buharlaşmayı artırıcı pedler kullanılmalı.
ÇOK ACİL	Ağır hayvanları markete nakilden kaçınılmalı; Tehlike kategorisinde listelenmiş önlemlere ilaveten, günün sıcak dönemlerinde yemlemeyi durdurmalı; ısı üretimini ve hayvanlarda aktiviteyi azaltmak için ışık kontrollü barınaklarda ışık şiddetini azaltmalı.

Süt sığırı için uygun çevre koşulları ise 13-18 °C çevre sıcaklığı, %60-70 oransal nem, orta derecede solar radyasyon ve saatte 5-8 km rüzgar hızı olarak tanımlanmaktadır. Uygun çevre koşullarından en önemlileri ise sıcaklık ve oransal nemdir. Bu iki bileşenin birbirine göre durumu sığır üzerinde farklı etkilere neden olmaktadır. Havadaki nem oranı ne kadar yüksek olursa, solunum veya terleme yoluyla vücut ısısının düşürülmesi de (evaporatif soğuma) o kadar düşük olur. Özellikle, yüksek sıcaklık ve yüksek oransal nem olması durumunda çevrenin süt sığırı üzerindeki olumsuz etkisi daha da artmaktadır. Yüksek sıcaklığın olumsuz etkileri 25 °C nin üzerine çıkmasıyla başlar. Sıcaklık stresi seviyesi arttıkça süt verimini olumsuz yönde etkileyecek olan yem tüketiminde azalma, solunum sayısı ve hacminde artış ve hatta vücut sıcaklığında bir yükselme olacaktır. Yemden yararlanma veya başka bir deyişle, yenilen her kg yeme karşılık üretilen süt miktarında düşme olacaktır. Bu düşme, yaz aylarında %10-15 ve daha fazla olabilir. Bütün bunların yanında, döl tutma oranında düşme, bağışıklık sisteminin zayıflaması, büyüme hızında gerileme gibi olumsuzluklar da beklenmelidir. Sığırlarda sıcaklık stresinin etkilerini azaltma yolları şu şekilde özetlenebilir; Yeteri kadar su bulundurulmalı, imkan varsa sığırları hareket ettirmekten kaçınılmalı, değişik besleme modelleri ve yem değişimi dikkate alınmalı, sürekli su sağlanmalı ve su dağıtım kapasitesi tayin edilmeli, acil su için düzenlemeler yapılmalı, barınaklarda hava cereyanı düzeltilmeli, gölgelik düşünülmalıdır. Sonuç olarak hayvancılıkta elde edilen geliri arttırmak için ıslah ve besleme çalışmaları yanında hayvan refahı üzerinde yapılan çalışmalar da önemli bir yer tutar. Bunun içinde; Ülkemizdeki iklim etmenlerinin çiftlik hayvanların sağlıklarına ve verimliliklerine olan olumsuz etki payları saptanmalı, iklim etmenlerinin çiftlik hayvanları üzerindeki olumsuz etkilerinin ne oranda ve nasıl azaltılabileceği araştırılmalıdır.

# Buzağılarda Kolostrum Kalitesi ve Etkili Faktörler

Ercan Bayram Hüseyin Erdem Savaş Atasever Ertuğrul Kul  
Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Samsun

## Özet

Doğumdan hemen sonra salgılanan ve immunoglobulin (Ig) adı verilen bağışıklık maddelerini yüksek oranda içeren özel süte kolostrum veya ağız sütü denir. Buzağıkların ileriki yaşlarında hastalıklara karşı dayanıklılığında kolostrum kalitesi oldukça önemlidir. İneğin yaşı, ırkı, kuru dönem uzunluğu, kuru dönem beslemesi, buzağılama mevsimi, kolostrum muhafazası, zor doğum, kolostrum temizliği, kolostrumun verilmiş zamanı, stres ve annelik davranışı gibi birçok faktör kolostrum kalitesi üzerine etkilidir. Kolostrumun Ig düzeyinin ve buzağıkların kan serumlarında yapılacak testlerle bağışıklığın yeterince sağlanıp sağlanmadığının belirlenmesi özel önem taşımaktadır. Bu derlemede, buzağı sağlığında kolostrum kalitesinin önemi ve kolostrum kalitesini etkileyen faktörler üzerinde durulmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Buzağı, kolostrum, kolostrum kalitesi

## Giriş

Buzağı hastalıkları ve kayıpları, sığırcılık işletmelerinde veteriner masrafları başta olmak üzere büyük ekonomik kayıplara yol açan en önemli problemlerin başında gelmektedir (Özhan ve ark., 2001). Yeni doğmuş buzağılarda kolostral bağışıklığın eksik olması bu sorunların oluşmasında oldukça önemli bir faktördür (Selk, 2007).

Bağışıklıkta büyük rol oynayan ve kolostrum ile alınan antibadilerin bağırsaklardaki absorpsiyonu doğumdan yaklaşık 24 saat içerisinde gerçekleşmekte ve sonrasında absorpsiyon durmaktadır. Bu nedenle buzağıya yeterli nitelikte ve kalitede kolostrum verilmediğinde hastalıklara dayanıklılık azalmakta ve ileriki yaşlarında üretkenlikte düşüşler meydana gelmektedir (Meinert ve Hurley, 1998).

## Kolostrum Nedir?

Doğumdan hemen sonra salgılanan ve buzağının mutlaka alması gereken süte kolostrum veya ağız sütü denir (Christensen, 1999). Kolostrumun yapısı renk ve bileşim bakımından normal süte göre oldukça farklı olup, daha fazla globulin içermektedir. (Erdem ve Atasever, 2005). Kolostrum buzağıda laksatif etki yaparak sindirim sistemini temizlemekte ve yavruya bol miktarda protein, mineral ve vitamin sağlamaktadır.

Kolostrum, yapısındaki yağla dolu lökositler nedeniyle sarımsı bir renktedir. Bununla birlikte tuzumsuz bir tadı ve kendisine özgü bir kokusu vardır (Özhan ve ark., 2001).

## Kolostrum İçeriği

Kolostrum, Tablo 1'de de görüldüğü üzere, normal süte oranla daha fazla kuru madde, yağ, yağsız kuru madde ile protein ve Ig yoğunluğuna sahiptir (Anonymous, 2008). Üstelik kolostrumda, yüksek düzeyde A, D, E (Waterman, 1998) ve B-12 vitaminleri ile (Waterman, 1998; Kung, 2008), P, Mg, K ve Zn gibi mineraller de bulunmaktadır (Kung, 2008). Süt proteini (kazeini) ile vücut ısısının korunmasını sağlayan yağ ve şeker formundaki enerjiyle birlikte (Selk, 2007), kas ve kırıldak onarımında önemli rolü olan büyüme faktörleri de kolostrumun yapısında mevcuttur (Christensen, 1999). Kolostrumda aynı zamanda protein yapısında olan ve bağırsakta Ig'nin parçalanmasını önleyen tripsin inhibitörü de yer almaktadır (Selk, 2008).

Kolostrumun yapısında IgG, IgM ve IgA olmak üzere üç çeşit Ig bulunmaktadır (Larson ve ark., 1980). IgG'nin pasif bağışıklıkta rol oynayan IgG<sub>1</sub> ve IgG<sub>2</sub> olmak üzere iki izotipi bulunurken (Jaster, 2005), IgG<sub>1</sub> miktarı daha fazladır (Kung, 2008). Kolostrumdaki kolostral IgG, IgM ve IgA miktarları ise sırasıyla %85-90, %5 ve %7 oranındadır (Larson ve ark., 1980). Tablo 1'de de görüldüğü üzere Ig yoğunluğu zamanla azalmakta, normal sütte ise minimum düzeye inmektedir.

Tablo 1. Kolostrum ve normal sütte Ig düzeyleri (Anonymous, 2005)

	IgG <sub>1</sub> (g/L)	IgG <sub>2</sub> (g/L)	IgM (g/L)	IgA (g/L)
Kolostrum	75.00	1.90	4.90	4.40
Normal süt	0.35	0.06	0.04	0.05

## Kolostrumun Önemi

Buzağılarda hastalıklara karşı direnç, aktif ve pasif orijinli antibadi veya Ig'ler ile sağlanır. Vücut, aktif bağışıklıkta enfeksiyonlara karşı antibadileri kendisi üretmekte, pasif bağışıklıkta ise dışarıdan almak zorunda kalmaktadır (Selk, 2007). Bu amaçla sadece kolostrumdan temin edilen ve protein yapısında olan Ig'ler enfeksiyonlardan korunmak amacıyla bağırsaklardan absorbe edilerek kana taşınırlar (Christensen 1999). Bu bağışıklık maddeleri, ilk olarak patojen bakterileri etkisiz hale getirerek ilerleyen zamanlarda ishal vakalarını önlemekte (Selk, 2008) ve buzağının hayatta kalarak daha sağlıklı olmasına yardımcı olmaktadır (Christensen, 1999).

Pasif bağışıklıkta rol oynayan kolostral Ig'lerin yeterli düzeyde bulunması, buzağı sağlığı, yaşama gücü, daha hızlı canlı ağırlık artışı, daha erken pubertas ve ilk buzağılama yaşı ile ilk ve ikinci laktasyondaki süt verimlerinde artış sağlaması gibi oldukça önemli etkileri bulunmaktadır (Godden, 2007).

Buzağuların bağırsaklarında doğumdan sonraki ilk üç gün boyunca yoğun bir şekilde bulunan *E.coli* bakterileri (Christensen 1999), burada hızlı bir şekilde çoğalarak kolostrumla alınan Ig'lerin bağırsaktaki absorpsiyonunu engellemektedir. Ancak *E.coli* bakterileri değişime uğramadan önce kolostrum verilmesi durumunda Ig'lerin bağırsaktaki absorpsiyonu gerçekleşebilmektedir (Waterman, 1998).

Buzağılara yeterli düzeyde ve kalitede kolostrum temin edilememesi durumunda zatürre, ishal ve ileri derecede ölümlerle sonuçlanan buzağı kayıpları meydana gelirken (Bailey ve ark., 1999), kolostrumla birlikte yeterli Ig alınmadığından %22≤ düzeyinde ölümle sonuçlanan buzağı kayıpları gerçekleşmektedir (Maunsell ve ark., 1998). Bu nedenle doğumdan hemen sonra kolostrumla bu antibadilerin alınması, buzağının sağlığı açısından büyük önem taşımaktadır (Christensen, 1999; Selk, 2008).

## Kolostrum Kalitesi ve Kolostrum Kalitesinin Ölçülmesi

İneklerden elde edilen kolostrum kalitesinin aynı düzeyde olmadığından, doğum sonrası dönemde kolostrum kalitesinin belirlenmesi, hastalıkların önlenmesinde özel önem taşımaktadır (Kaygısız ve Köse, 2007). Çünkü, kan serumu Ig yoğunluğunun yüksek olması ancak kolostral Ig'in yoğunluğuna bağlıdır (Waterman, 1998). Bu amaçla, doğum sonrası kolostrum kalitesinin ölçülerek iyi kaliteli kolostrumun buzağıya verilmesi önerilmektedir (Kaygısız ve Köse, 2007).

Ölçülecek kolostrum kalitesi, içerdiği toplam gamma-globulin yoğunluğuna (özgül ağırlık) bağlıdır (Bailey ve ark., 1999; Kaygısız ve Köse, 2007). Laboratuar şartlarında güvenli yöntemlerle ölçülebilmesine karşın bu yöntemlerin zaman alıcı ve pahalı olması nedeniyle (Erdem ve Atasever, 2005), kolostrumetreden (Şekil 1) yararlanılmaktadır (Meinert ve Hurley, 1998; Heinrichs, 2000; Kirk, 2003; Erdem ve Atasever, 2005; Kaygısız ve Köse, 2007). Kolostrumunun içine daldırılan bu alet, kolostrumun buzağı beslenmesine uygun olup olmadığı hakkında bilgi vermektedir. 50< mg/ml çok iyi (yeşil renk), 22-50 mg/ml orta (sarı renk), 20> mg/ml de kötü (kırmızı renk) kalitede kolostrumu ifade etmektedir (Anonymous, 2008). Ölçüm güvenilirliği açısından, ölçüm yapılan kolostrum sıcaklığının 20°C'lik ortam şartlarında yapılması önerilmektedir (Heinrichs, 2000).



Şekil 1. Kolostrumetre (Quigley, 2001)

## Kolostrum Kalitesini Üzerine Etkili Faktörler

**İrk:** Kolostrum kalitesini etkileyen en önemli unsurlardan biri ırk faktörüdür. Süt sığırlarından Holstein ineklerinin toplam kolostrum üretimi diğer ırklardan fazla (Selk, 2007), kolostral IgG<sub>1</sub> yoğunluğu (Muller ve Ellinger, 1981) ve yağ düzeyi (Heinrichs, 2000) daha düşüktür. Yapılan bir çalışmada en yüksek kolostral Ig yoğunluğu Jersey, en düşük düzey ise Holstein ırkı ineklerde tespit edilmiştir (Heinrichs, 2000). Jersey ineklerinde Ig yoğunluğunun Holstein ineklerinden daha yüksek olmasının muhtemelen yağ ve kazein içeriğinin farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir (Quigley ve ark., 1994). Muller ve Ellinger (1981)'de yaptıkları çalışmada Jersey, Ayrshire, Brown Swiss, Guernseys ve Holstein ineklerinin kolostrum Ig içeriklerinin sırasıyla, %9.0, %8.1, %6.6, %6.3 ve %5.6 olduğunu bildirmişlerdir. Aynı zamanda et sığırlarında kolostral IgG<sub>1</sub> yoğunluğu (8.4 mg/ml) ise süt sığırlarından (5.7 mg/ml) daha yüksek düzeyde bulunmaktadır (Guy ve ark., 1994).

**Yaş:** Daha yaşlı ineklerde kolostrum kalitesi ilkinde doğum yapan ineklere göre daha iyi olmaktadır (Quigley ve ark., 1994; Heinrichs, 2000; Selk, 2007).

Muller ve Ellinger (1981), laktasyon sırasının ilerlemesi ile birlikte kolostral Ig yoğunluğunun arttığını, kolostrumdaki Ig oranlarının 1., 2., 3. ve 4≤ laktasyondaki ineklerde sırasıyla %5.91, %6.26, %8.15 ve %7.49 olarak tespit edildiği bildirilmektedir. Devery-Pocius ve Larson (1982) yaş veya laktasyon sayısının kolostral Ig yoğunluğunu etkilediğini, daha yaşlı ineklerin daha fazla kolostral IgG<sub>1</sub> yoğunluğuna sahip olduğunu, üçüncü ve dördüncü laktasyonda tespit edilen toplam IgG<sub>1</sub> düzeyinin, ilk laktasyona oranla yaklaşık iki kat daha fazla bulunduğunu belirlemişlerdir. Kaygısız ve Bayram (2007), düşük kaliteli kolostrum oranını ilkinde doğum yapanlarda %50, ergin ineklerde ise %10 olarak tespit etmişlerdir.

Toplam üretilen kolostrum miktarını inceleyen Gulliksen ve ark. (2008) ise, daha yaşlı ineklerde kolostrum miktarının 1. ve 2. buzağısını doğuran ineklere oranla daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Bu durumun Anonymous (2005)'in de belirttiği üzere, daha yaşlı ineklerin daha büyük meme yapısına, daha yüksek süt verimine ve daha iyi bağışıklık sistemine sahip olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir (Anonymous, 2005).

**Kuru dönem uzunluğu:** Kolostrum kalitesi üzerine kuruda kalma süresinin de önemli

etkisi bulunmaktadır (Kaygısız ve Köse; 2007). Çok uzun (90< gün) ve çok kısa (21> gün) kuru dönem uzunluğuna sahip inekler düşük kaliteli kolostrum üretirlerken, çok kısa süre kuruda kalan ineklerden alınan kolostrum miktarı da düşmektedir (Rastani ve ark., 2005). Nitekim, Heinrichs (2000) 3-4 haftalık kuru dönem uzunluğundaki kolostral Ig yoğunluğunun daha düşük düzeyde olduğunu bildirmektedir.

**Kuru dönem beslemesi:** Kurudaki inekler için hazırlanan rasyonun besin maddelerince yetersiz olmasının, Ig yoğunluğunu azaltıcı bir etkisi bulunmaktadır (Meinert ve Hurley, 1998). İnekler bu dönemde dengeli beslendiğinde kolostrum kalitesi yükselmektedir (Kaygısız ve Bayram, 2007). Nitekim, Selk (2007) buzağılamada vücut kondüsyon puanı (VKP) daha iyi ineklerin kolostral Ig yoğunluğunun daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Bu bulgulara paralel olarak, Tablo 2'de de VKP'ları 5 ve 6 olan ineklerin buzağılarının, VKP 3 ve 4 olanlara göre daha fazla serum IgG<sub>1</sub> ve toplam Ig yoğunluğuna sahip olduğu görülmektedir.

Tablo 2. Yeni doğan buzağılarda doğumdan sonraki 24. saatte ayağa kalkış süresi, kolostrum üretimi ve serum Ig yoğunluğu üzerine anne VKP'nun etkisi (Selk, 2008)

	Buzağılamada VKP			
	3 (çok zayıf)	4 (zayıf)	5 (orta)	6 (iyi)
Buzağının ayağa kalkma süresi (dk)	59.9	63.6	43.3	35.0
Kolostrum üretimi (ml)	1525.0	1111.5	1410.9	Bilinmiyor
IgG <sub>1</sub> (mg/dl)	1998.1	2178.0	2309.8	2348.9
IgM (mg/dl)	194.8	173.0	135.6	304.1
Toplam Ig	2192.9	2351.0	2445.4	2653.0

**Buzağılama mevsimi:** Kolostrum kalitesi geç kış döneminde, stres ve düşük kuru ot kalitesi nedeniyle daha düşük olmaktadır (Heinrichs, 2000). Nitekim, Gulliksen ve ark. (2008) kışın buzağılayan ineklerin

kolostrumunda IgG yoğunluğunun daha düşük olduğunu bildirmektedirler. Bu durum üzerinde gebeliklerin son dönemlerinin taze yem kaynaklarının kısıtlı olduğu kış mevsimi ortalarına gelmesinin önemli düzeyde etkili olduğu düşünülmektedir.

**Kolostrumun muhafazası:** Kolostrum kalitesinin düşük olması durumunda öncelikle buzağıya kaliteli kolostrum verilmesi amacıyla kolostrum kalitesi iyi olan hayvanların sütleri sonradan kullanılmak üzere muhafaza edilmelidir (Arthington ve ark., 2000).

Yüksek kaliteli kolostrum, niteliğini kaybetmeden bir hafta süreyle saklanabileceği gibi, bu süre bir yıl kadar da uzatılabilmektedir (Erdem ve Atasever, 2005). Bu işlem için en pratik yol, kolostrumun dondurularak muhafazasıdır. Ancak, dondurulmuş olan kolostrumun çözündürülmesi, kaynar suda veya mikrodalga fırında yüksek derecede gerçekleştirildiğinde proteinlerin parçalanmasına ve kolostrum kalitesinde düşümlere neden olacağından, çözünme işleminin daha düşük ısıda yapılmasında yarar vardır (Meinert ve Hurley, 1998).

Kolostrumun fermente edilerek saklanması, dondurularak saklanmaya alternatif olarak gösterilebilir. Ancak kolostrumu fermentre olarak saklamak için iyi kaliteli kolostrum kullanılmalı, plastik kaplarda 40-70 °F arasında depolanmalı ve bu süre en fazla bir ay olmalıdır (Kung, 2008). Çünkü Ig'ler fermente sütte daha iyi şekilde muhafaza edilmesine karşın, dondurulmuş sütler göre daha kısa zamanda bozulabilmektedir (Selk, 2007).

**Zor doğum (Dystocia):** Zor doğum, annede ve buzağıda büyük sorunlar yaratan önemli bir problemdir (Meinert ve Hurley, 1998). Zor doğum vakalarıyla karşı karşıya kalan buzağuların anneden aldıkları kolostrumun Ig yoğunluğu düşük olmaktadır (Donovan ve ark., 1986). Pasif bağışıklık siteminin bu durumdan olumsuz etkilenerek olması nedeniyle plazma Ig yoğunluğu da daha düşük olmaktadır (Anonymous, 2005; Schouten, 2008). Küçük yapılı ineklerin veya düvelerin iri yapılı boğalarla tohumlanmaması ve doğum öncesi dönemde dengeli beslenerek çok fazla yağlanmalarının önlenmesi bu sorunun çözümünde önemli adımlar olarak görülmektedir (Selk, 2007).

**Kolostrum temizliği:** Buzağının ihtiyaç duyduğu birçok besin maddelerini içeren kolostrumun yapısında, bazı hastalıklara yol açan *Mycoplasma spp.*, *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis* (Map), *fecal coliforms* and *Salmonella spp* gibi mikroorganizmalarda da bulunmaktadır (Steele, 1997; Streeter ve ark., 1995). Bu bakterilerin yüksek düzeyde bulunması buzağılarda ishal veya septisemiye neden olmaktadır (James ve ark., 1981). Bu nedenle, buzağıya verilecek kolostrumun yapısında 100000 cfu/ml toplam bakteri sayısı ve 10000 cfu/ml'dan daha az toplam koliform sayısı bulunması büyük önem taşımaktadır (Godden, 2007).

**Kolostrumun verilmiş zamanı:** Doğumdan sonra kolostral Ig yoğunluğunun doğrusal olarak azalması nedeniyle, kolostrumun ilk verildiği zaman oldukça önemlidir (Waterman, 1998; Anonymous, 2005). Tablo 3'den de görüldüğü üzere, ilk sağımla birlikte, kolostrumun yapısında bulunan Ig ve besin madde içerikleri zamanla normal süt yapısına dönmektedir.

Selk (2007), genel olarak kolostral Ig içeriğinin devam eden her bir sağımla birlikte azaldığını, ilk sağımda elde edilen kolostrum içeriğinin ikinci sağımda elde edilen kolostrum içeriğinden iki kat daha fazla olduğunu bildirmektedir. Bu nedenle doğumdan sonraki 1-2 saat içerisinde buzağıya yüksek kalitede kolostrumun verilmesi bir zorunluluktur (Godden, 2007).

Tablo 3. Kolostrumun besin madde ve Ig içeriklerinin zamana bağlı olarak değişimi (Anonymous, 2008)

	Kazein (%)	Globulin (%)	Yağ (%)	Laktoz (%)	Kül (%)	TKM (%)
İlk süt	5.00	11.07	6.55	2.90	1.22	26.74
6. saat	3.50	6.60	7.82	3.29	0.97	22.18
12. saat	3.12	2.86	4.10	3.88	0.88	14.84
18. saat	3.00	2.14	4.00	3.75	0.85	13.74
24. saat	2.61	1.91	3.64	3.82	0.85	12.83
36. saat	2.86	1.32	3.58	3.68	0.84	12.10
72. saat	2.77	1.10	3.52	4.41	0.84	12.64
5. gün	2.74	1.00	3.55	4.79	0.83	12.91
10. gün	2.62	0.68	3.57	4.92	0.82	12.61

TKM: Toplam Kuru Madde



Stres (çevre, sıcak ve soğuk stresi): Sıcaklık stresi kolostral Ig absorpsiyonunu önemli derecede etkilenmesine karşın (Selk, 2007), soğuk havanın bağışıklık sisteminin gelişmesine olumsuz bir etkisi bulunmamaktadır (Schouten, 2008). İneklerin kirliliği ve kalabalık bir çevrede doğum yapması, yüksek patojen yoğunluğu nedeniyle Ig absorpsiyonu azaltırken (James ve ark., 1981), glukokortikosteroidlerde meydana gelen artışlardır inneğin fizyolojik zorlanım sonucu Ig absorpsiyonunu olumsuz etkilemesiyle sonuçlanmaktadır (Meinert ve Hurley, 1998).

**Annelik Davranışı:** Doğumdan sonra anne, buzağısını yalayarak kurutmakta, bunu takiben buzağı inneğin alt tarafını burnu ile dürterek sokulmakta ve memeye ulaşmaktadır (Erdem ve Atasever, 2005). Weary and Chua (2000), kolostrumla besleme süresince anne-buzağı arasındaki sosyal ilişkinin buzağuların günlük canlı ağırlık artışını olumlu etkilediğini belirtmektedirler.

Buzağının annesini emerek aldığı kolostrum kalitesinin elle verilen kolostrum kalitesinden daha iyi olması buzağuların daha yüksek serum Ig yoğunluğuna sahip olmasıyla sonuçlanmaktadır (Selk, 2007).

## **Sonuç**

Buzağulara doğumdan sonra yüksek kalitede kolostrumun verilmesi sadece hastalıklarla mücadelede yüksek düzeyde Ig sağlayıp, buzağının ihtiyaç duyduğu besin maddelerini de yeterince karşılamaktadır. Bu açıdan, kolostrum kalitesi, özellikle yeni doğmuş buzağuların savunma mekanizmalarının gelişmemiş olması nedeniyle hastalıklarla mücadele ve yaşama gücü açısından büyük önem taşımaktadır. Buzağının ihtiyaç duyduğu nitelikte ve kalitedeki kolostrumun, buzağılamadan sonra en geç 1-2 saat içerisinde verilmesinin, başarılı bir yetiştiricilik için yapılması gereken ilk ve en önemli sürü yönetim faktörü olduğu söylenebilir. Özellikle süt sığırcılığında bir inekten yılda bir yavru alındığı düşünüldüğünde, yeterli ve nitelikli kolostrum verilmesinin işletmenin karlılığı üzerindeki etkisini daha iyi kavramak mümkündür.

# İnek Gönencesinde, Hayvan Davranışları, Vücut Kondisyon ve Hareket Puanları ile Vücut Kirlilik Puanlamasının Önemi

Bedriye Uslucan Gökhan Gökçe Ömer Çimen Kemal Özkütük  
Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Adana

## Özet

İnek gönencesi son yıllarda oldukça yoğun çalışılan bir konudur. Bir inek sürekli olarak refahı ve sağlığı konusunda sinyal verir. İnek gönencesi, ineğin performans ve refahını, sürü sağlığını optimize etmede inek davranışlarının yorumlarını kullanır. İnek gönencesi, bir ürün veya bir araç değildir, inek gönencesi haftanın 7 günü, günün 24 saati ahır çevresinde ve içinde ne olduğudur. Hepsinden ziyade, inek gönencesi, bilgiyle bütünleştirilerek değerlendirilmeli ve idare edilmelidir. Gözlem ve tecrübeler, ineklerin rahat bir çevrede barındırıldıklarında, daha fazla süt ürettiklerini, genellikle daha sağlıklı ve uzun yaşadıklarını göstermektedir. Bu çalışmada, hayvan davranışlarının yorumlanması, vücut kondisyon puanlaması ve hareket puanlaması ile hijyen kriterlerinin kullanımının amacı özetlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** süt ineği, gönence, vücut kondisyon puanı, hareket puanı, hijyen

## Giriş

İnek gönencesi birçok konuyu içerir. Aslında buna tüm çevre etkilerinin girdiği söylenebilir. Burada amaç hayvan için çevrenin olumlu yönde optimize edilmesidir.

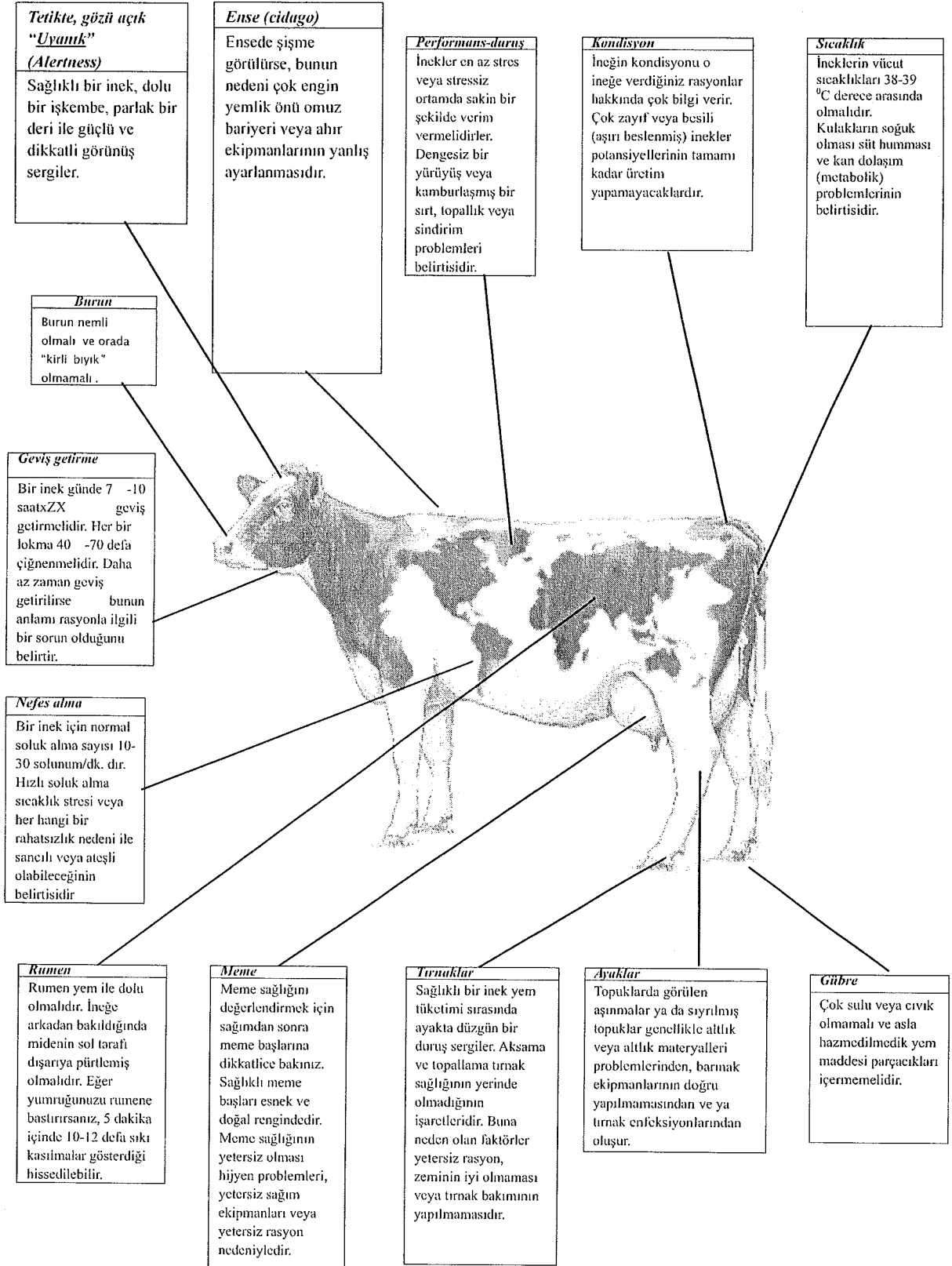
İnekler, hangi koşullarda gönence içinde olduklarını açıklayamaz. Ancak, onların aktiviteleri ve davranışlarından çevre değerlendirilebilir. Gözlemlerin doğru olduğu ineklerin gönence içinde olması ile doğrulanabilir. En etkin sağım sistemi kurulsa bile, inekler gönencede değilse yeterli verim elde edilemez.

İnek gönencesini ölçmede 4 ana kriter olarak; hayvan davranışları, vücut kondisyon puanı, hareket ve hijyen puanı kullanılmaktadır.

## İnek Gönencesi Kriterleri

### A- Hayvan davranışları ve yorumlanması:

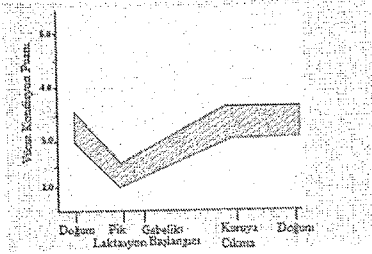
Süt sığırcılığı işletmelerinde bazı analiz sonuçları ve/veya hayvan davranışları işletmedeki problemlerin habercisidir. Eğer bunlar iyi gözlemlenir ve değerlendirilebilirse var olan ya da gelmekte olan problemin farkına varılarak, gerekli önlemlerin zamanında alınması sağlanır (Yavuz, 2007). İnek gönencesinde ele alınan davranışlar; Sağlıklı bir ineğin çeşitli verileri ve görünüşü Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. Sağlıklı bir ineğin çeşitli verileri ve görünüşü ile davranışlarının yorumlanması (Hulsen, 2007; Anonim e, 2008).

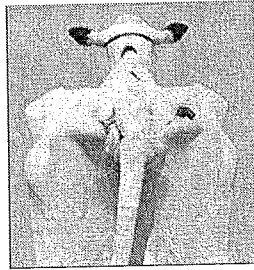
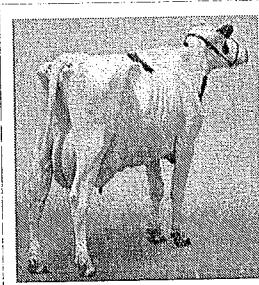
## B-Vücut Kondisyon Puanı (VKP):

Önceki beslenme durumu, süt veriminin ve üreme performansının iyi veya kötü olma nedenlerinin anlaşılması için vücut kondisyon puanından yararlanır. Ayrıca, Vücut kondisyon puanı, ileriki dönemlerde kullanabileceği ne kadar enerjiye sahip olduğunu da gösterir. İneklere, vücut kondisyon puanı ilk doğumdan sonra, çiftleştirilmede, gebelik sırasında, laktasyonun ileri devresinde ve kuru dönemde yapılmalıdır. Şekil 2'de sağmal ineklerde iki doğum arası süredeki vücut kondisyon puanı hedeflerine ilişkin aralıklar (sınırlar) verilmiştir (Anonim b, 2008).



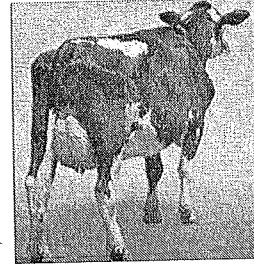
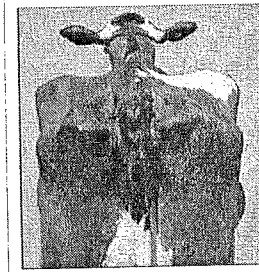
Şekil 2. Sağmal ineklerde vücut kondisyon puanı hedeflerine ilişkin aralıklar (Anonim b, 2008)

Vücut kondisyon puanlama sisteminde 1-5 arası puanlama yaygın olarak kullanılmaktadır. Çok zayıf için '1', oldukça besili hayvan için '5' puan verilir (Şekil 3, Anonim a, 2008). Değerlendirilen vücut kısımları, sağrı, oturak yumruları, kuyruk sokumu ve bu kemikler çevresindeki bağlardır (ligamentlerdir).



**1,5**

Bu ineğin vücut kondisyon puanı 1.5'tur ve anahtar indikatörleri göstermektedir. Her kaburga keskin ve belirgin olarak sırt kemiği boyunca görülmektedir. Kısa kaburgalar da tek tek ayrıca görülmektedir.

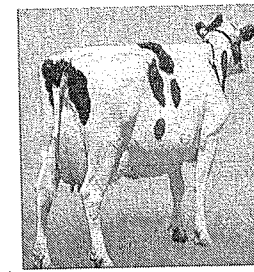
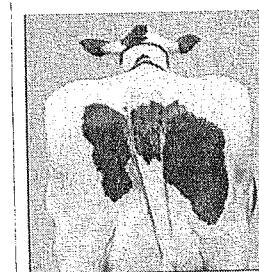


**2,0**

Vücut puanı 2 olan inek çok zayıftır. Sağlığı iyi olabilir, ancak bu zayıf kondisyona bağlı olarak reproduksiyon (döl verimi) ve süt verimi ile ilgili sorunları ortaya çıkarabilir.

**2,5**

2 ve 3 puanlarının arasında olan ineklerde kaburgalar hala belirgindir. Ancak tek tek görünmeyebilir. Çok iyi idare edilen bir süt sığırcılığı işletmesinde bu görülebilecek en düşük vücut puanı olmalıdır. İdeal olan, sürünün %10'undan azı 2.5 vücut puanında olmalıdır.

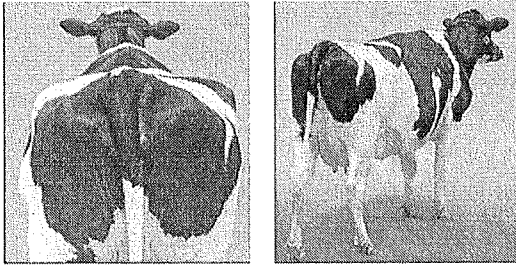


**3,0**

Bu inek laktasyonun pek çok dönemi için ideal durumdadır.

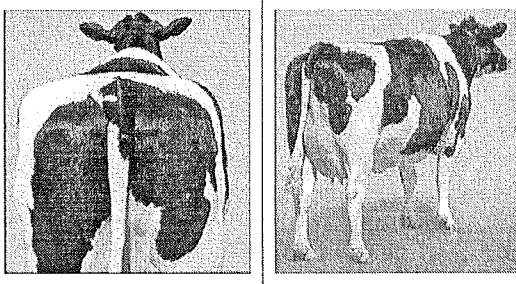
**3,5**

Bu inek, laktasyonun pek çok dönemi için uygun olan vücut kondisyonunun üst sınırına yakındır, ancak bu kondisyon, kuru dönem ve buzağılama dönemi için idealdir. İlk defa doğum yapacak düveler için hedeflenen bir kondisyondur.



#### 4.0

Pek çok çiftçi ineklerini doğum zamanı bu ağırlıkta olmalarını istese de İngiltere'de yapılan araştırmalar göstermiştir ki, şişman ineklerin doğum sonrası problemleri (iştahsızlık ve fazla yağ kaybı), yarım derece daha düşük puanı olup doğum yapan ineklerden daha fazla olmaktadır.



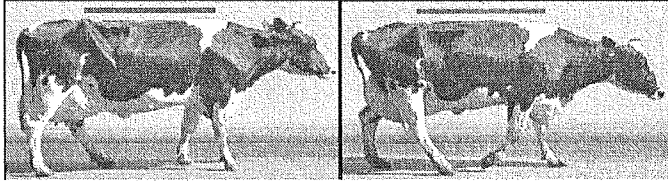
#### 5.0

Bu şişman bir inektir. Metabolik problemler, topallık yönünden yüksek risk altındadır. Gebe kalmadan aylarca boş kalma ihtimali de vardır.

Şekil 3. Vücut kondisyon puanlaması (Anonim a,2008)

### C-Hareket (Locomotion) Puanı

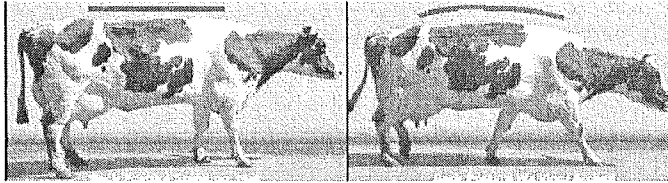
Hareket puanı relatif olarak bir ineğin normal yürüme yeteneğini ortaya koyan çabuk ve basit bir değerlendirme şeklidir. Puanlamalar 1-5 puan arasında değerlendirilir Şekil 4, Sprecher ve ark., 1997). Burada '1' ineğin normal yürüdüğünü '5' ise üç ayağı total bir ineği belirtir. Eğer hareket puanı sürekli alınırsa (ör, ayda bir) bu bilgi, klinik topallık oluşma riski taşıyan ineklerin tanınmasına ve bunların kontrol edilerek topallıklarının kaynaklarının belirlenmesinde ve müdahale edilmesinde kullanılabilir (Anonim c, 2008).



#### Puan 1

Klinik tanımlama: Normal

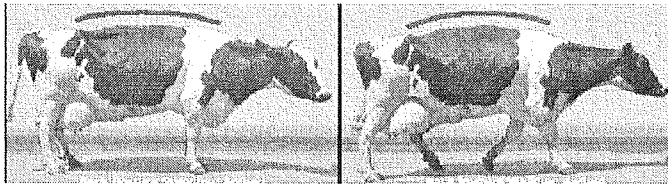
Tanımlama: Sırt düz ayaklar dik ve sağlam yere basar.



#### Puan 2

Klinik tanımlama: Hafifçe total

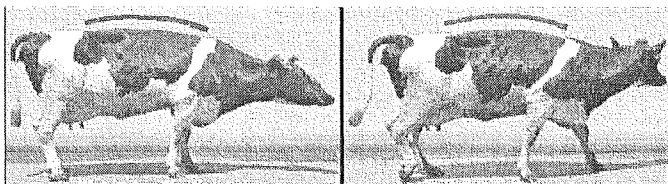
Tanımlama: Duruş sırasında sırt düz yürürken kavis yapmakta. Dışkı hafif anormal.



#### Puan 3

Klinik tanımlama: Orta derecede total

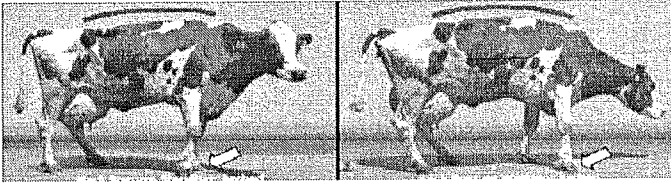
Tanımlama: Sırt yürürken ve dururken kavis yapar. Bir veya birkaç ayakta kısa adımlar gözlenir.



#### Puan 4

Klinik tanımlama: Total

Tanımlama: Sırt yürürken dururken kavis yapar. Bir veya birden fazla ayakta görülür, vücut ağırlığını azda olsa diğer ayaklar taşır.



### Puan 5

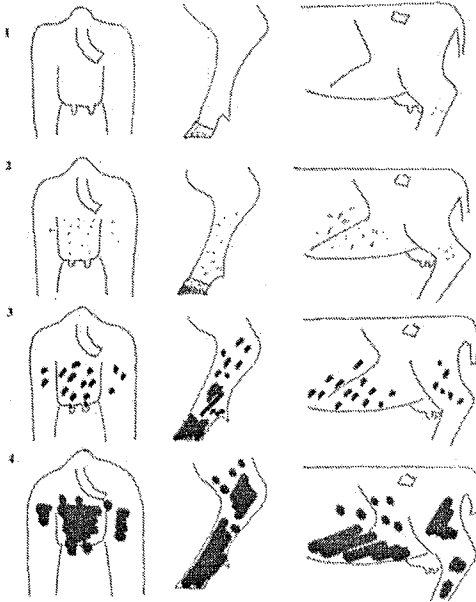
Klinik tanımlama: Aşırı total

Tanımlama: Sırt kavisli, bir ayağına kesinlikle basmaz, yatma pozisyonundan kalkmakta zorluk çeker veya kalkamaz.

Şekil 4. Hareket(Locomotion) Puanlaması (Sprecher ve ark., 1997)

### D-Hijyenik İnek Gönencesi

Kirlilik, gübre ya da altlık gibi çevresel kaynaklarla ya da ineklerin barındırıldığı yerle, yemlemeyle ve sağlığıyla ilişkilidir. İneklerin hijyen puanlarının, temiz ve estetik görünüm yanında esas olarak sağlıkları ve ahır hijyeni konusunda bilgi verdiği unutulmamalıdır. İneklerin temiz tutulması, sağım öncesi meme temizliğinin daha kısa sürmesi, meme ve ayak hastalıklarına yakalanmamaları ve sütün daha kaliteli olması açısından çok önemlidir (Kaya, 2007). Bu puanlama sisteminde, inek vücudunun üç bölgesine bakılarak 1-4 arasında değerlendirme yapılmaktadır. Puanlamaya dahil edilen vücut bölgeleri; kaburgalar ile kalça arasındaki kısım (gövde, böğür), bacaklar (bacağın alt ve üst kısmı) ve memedir. Şekil 5'de hijyen puanlaması esas olan bölgeler ve puanlara ilişkin kirlilik durumu verilmiştir. Hijyenin yetersiz olması durumunda bunun sonucu olarak mastitis oluşumu ile topallık riskinin artışı ve bunların getirdiği maliyet söz konusu demektir (Cook, 2008).



Şekil 5. Hijyen Puan Tablosu (Cook, 2008)

### Topallık

Enfeksiyonlar, düşük selülozlu rasyonlar veya buzağılama devresinde sinir zedelenmeleri topallığa oluşturan nedenler arasındadır. Bu gibi inekler uzun süre bakım ve sağıtım gerektirir. Tedaviye yeterince cevap vermeyen total ineklerde süt üretimi, yem ve su tüketiminde azalma nedeniyle düşecektir. Bu durumun oluşmaması için sürünün dikkatle gözlenmesi, erken teşhis ve derhal tedavi edilmeleri gerekmektedir.

İneklerin yürüyüşlerinden de bir uyarı elde etmek mümkündür. Ayak rahatsızlıkları sonucu ineğin belinde kamburlaşma görülür.

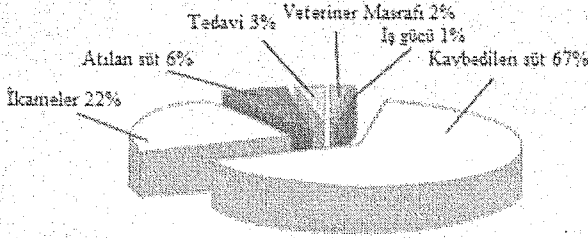
Topallık nedeni Değişik oranda kamburlaşma gösteren ineklerde bunun nedeni olarak asidosiz gösterilebilir (Yavuz, 2007). Potansiyel problemlili ineklerin erken teşhis edilmesi ve hemen uygun tedaviye geçilmesi ileri derecede topallığı engelleyecek, orta derecede topallık gösterenlerde ise hareket olanağı geliyecek dolayısı ile sürüde kalma süreleri uzayacaktır.

## Meme Sağlığı

İşletmedeki meme sağlığı hakkında bize ipucu verebilecek en önemli gösterge somatik hücre sayısıdır. Somatik hücre sayısındaki artış ve oluşan mastitis CMT (Kaliforniya Mastitis Testi) ile görsel olarak değerlendirilebilir. Süt içindeki Shs belirleyen değişik hassasiyette ve fiyatta birçok alet geliştirilmiştir.

Mastitisin bir belirtisi olan shs yüksek durum böyle sütlerin tüketim dışı kalması nedeni ile işletmeye büyük zarar verdiği, çok yüksek olmayan shs ise işletmede sub-akut mastitis durumunun(gizli mastitis) varlığının işaretidir.

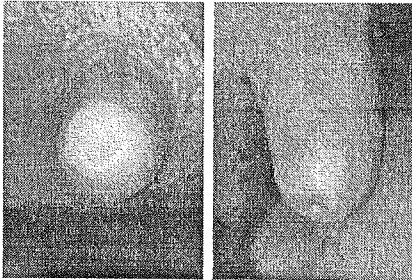
Mastitis, bugün süt sığırcılığı sanayisinde en fazla maddi kaybı oluşturan hastalıktır. Şekil 6'da çeşitli kategoriler için kayıp yüzdeleri verilmiştir (Anonim d, 2008).



Şekil 6. Çeşitli kategoriler için kayıp yüzdeleri. (Anonim d, 2008)

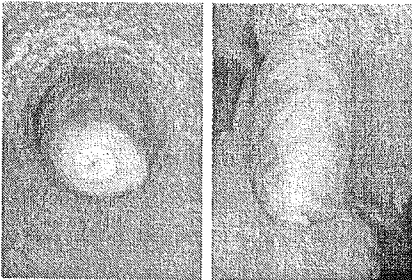
## Meme ucu kondisyon puanlaması

Meme ucu kondisyon puanlaması standardize edilmelidir. Bu puanlama aynı gruptaki ineklerde, aynı kişi tarafından hem sağım öncesi hem de sağım sonrasında yapılmalıdır. Meme ucu kondisyon puanlaması meme sağlığını etkileyebilecek uygulamalarda örneğin; meme mühürlemesi, sağım öncesi uygulamalar, sağım gömleği, sağım makinesi, pulsasyon veya vakumda yapılacak değişikliklerde tekrar edilmesi gereklidir. Meme kondisyon puanlaması sürünün meme sağlığı konusunda çok önemli bilgiler vermektedir (Anonim d, 2008).



N puanı= Normal meme ucu halkası (spinkter halkası)

Meme ucunda düzgün ve küçük bir delik vardır. Şekilde görülen meme ucu laktasyon başladıktan hemen sonra birçok meme için geçerli durumu göstermektedir.



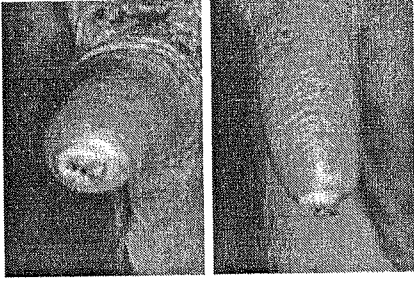
R puanı= Kaba(dejenere) olmuş meme ucu halkası  
Kabarmış, kabalaşmış ve izole olmuş veya meme ucu deliğinden 1-3 mm dışarı doğru genişleyen keratin birikmiş meme ucu gözükmektedir.



S puanı= Düz veya hafifçe kabalaşmış meme ucu halkası

Meme ucunun deliğinin hemen etrafı hafif kabarmıştır. Ancak meme ucunun yüzeyi düz veya hafif kabarmış bir yapı gösterir.

Kalın keratinimsi bir yapı gözlenmez.



VR puanı=Çok kabalaşmış meme ucu halkası

Meme ucundan 4-5 mm daha kabarak çıkıntı yapmış keratinimsi bir yapı gözlenir.

Meme ucunun kenarı kalın, çatlamış ve hatta 'çiçek' görünümüne gelmiştir.

Şekil 7. Meme ucu puanlaması (Anonim d, 2008).

Meme ucu kondisyon puanlaması sürü yönetiminin kalitesi, sağım sisteminin doğru çalışıp çalışmadığı, sağım işleminin etkinliği ve istenmeyen çevre koşulları ve enfeksiyonlar bakımından kontrolde önemli bilgiler sağlar. İyi bir sürü yönetiminde meme ucu kondisyon puanı yapıldığında, meme uçlarının % 20 ve daha az sayıda kabalaşma VR veya R puanı olması beklenir (Anonim d, 2008).

## Sonuç

İnek gönencesi olarak en önemli görülen dört ana konuda belirtilen hususlara dikkat edilmesi ve önerilerin dikkatli, itinalı ve zamanında ele alınarak oluşabilecek zararın en düşük seviyede tutulması için ana hatları vermektedir.

Burada sayılanlar aslında kontrol mekanizmaları olup, işletme sahibinin, yöneticinin ya da çalışanların uygulamalarının ne kadar doğru olduğunu sınamalarına, durumlarını görmelerine olanak sağlar. Belirtilen önlemler alınması amacı ile nelere dikkat edileceği bilinirse ayrıca, iyi kayıt tutulur ve problemlerin zamanında farkına varılırsa, süt sığırcılığı işletmelerinde oluşacak zararlar en aza indirilebilecek ve dolayısı ile verimlilik ve karlılık artacaktır.



# Süt Sığırcılığında Yetiştirici Birlikleri Ankara Örneği

Cihan Çakmakçı

Canberk Bilgel

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Ankara

## Özet

Hayvansal kaynaklı besin maddeleri içerisinde süt azımsanamayacak öneme sahiptir. Türkiye de süt üretimine baktığımızda %90'nını sığırdan elde etmektedir. Süt üretiminde önemli pay sahibi olan süt sığırcılığı işletmelerinin örgütlenmesi 4631 sayılı yasaya dayanılarak kurulan Damızlık Sığır Yetiştirici Birlikleri önemli bir örnek oluşturmaktadır. Bu tebliğde Ankara ili Damızlık Sığır Yetiştiricileri İl Birliği örnek alınarak söz konusu örgütlenme modelinin fonksiyonları ve eksiklikleri üzerinde durulacaktır.

**Anahtar kelimeler:** Süt sığırcılığında örgütlenme

## Giriş

Hayvansal kaynaklı besin maddeleri içerisinde süt azımsanamayacak öneme sahiptir. Türkiye süt üretiminin %90'nı sığırdan elde edilmektedir. Türkiye'de sığırcılığın birçok sorunu vardır. Bunlar; pazarlama, ekipman temini, veteriner hizmetleri ve hayvancılığın en önemli girdilerinden olan yem temini başta gelmektedir. Yukarıda sıralanan sorunların çözümüne Ziraat Odaları ve Birliği, Çiftçi Birlikleri, Dernekler, Vakıflar ve Kooperatifler gibi birçok kesim katkı sağlama gayretindedir fakat bunlardan en çok etkili olanları örgütlerdir. Hayvansal üretimle uğraşan işletme sahiplerinin yaşam kalitesinin yükseltilmesi, ortak çıkarlarının koruyabilmeleri ve politikalar belirlenirken kendi ortak çıkarları doğrultusunda etkili olabilmesi örgütlenmenin önemini ortaya koymaktadır. Türkiye hayvancılığının gelişmesinde hayvancılıkla ilgili örgütler önemli rol oynamaktadırlar. Süt üretiminde önemli pay sahibi olan süt sığırcılığı işletmelerinin örgütlenmesi 4631 sayılı Hayvan Islahı Kanununa istinaden kurulan Damızlık Sığır Yetiştirici Birlikleri önemli bir örnek oluşturan sivil toplum kuruluşudur.

Birliklerin asli görevleri Birlik Ana Sözleşmesinde de belirtildiği gibi; Hayvan Islahı yapmak ve üyelerinin işletmelerine her türlü hizmeti götürmektir. Bunlara ek olarak Tarım Bakanlığı tarafından verilen yetkilere istinaden, üyelerinin devlet desteklerinden yararlanmaları için hakedişler düzenlenmesi ve üreticisine dağıtılmasını sağlamaktır.

Bu çalışmada 4631 sayılı yasaya istinaden kurulan Ankara Damızlık Süt Sığır Yetiştiricileri İl Birliği hakkında bilgi verilecektir.

## Ankara Birlik

İl Birlikleri 10/03/2001 tarihli ve 24338 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan 4631 sayılı Hayvan Islahı Kanuna göre kurulmuş özerk bir kuruluştur.

Her ilde sadece bir tane kurulabilen ve Ankara'da da Ankara İli Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği olarak adlandırılan birliklerin yönetmelik ve ana sözleşmesinden doğan görevleri aşağıda sıralanmıştır.

## Ankara Damızlık Sığır Yetiştiriciler İl Birliğinin Sağladıkları

- Merkez Birliğince planlanan ıslah programlarını uygulamak,
- Üyelerini yurt içinde ve dışında temsil etmek, çıkarlarını korumak, yasa ve yönetmeliklerde belirtilen amaçlarını gerçekleştirmeleri doğrultusunda faaliyetlerini yönlendirmek,
- Ön soykütüğü, soykütüğü ve Bakanlığın uygulamaya koyduğu hayvan ıslah programı kapsamında Merkez Birliği talimatları doğrultusunda Döl Kontrolü faaliyetlerini yürütmek,

- d) Üyelerin hayvanlarının sağlık ve suni tohumlama hizmetlerini vermek. Veteriner hekim gözetim ve denetiminde hastalık teşhis ve tedavisine yönelik olarak hayvan sağlığı ile ilgili ilaç, aşı ve serum, ıslah amacıyla suni tohumlama ile ilgili; sperma, embriyo v.b malzemeleri temin etmek, dağıtmak ve pazarlamak,
- e) Üyelerin damızlık materyal, alet ve ekipman, kaba yem, kesif yem, yem bitkileri tohumlukları ve sair ihtiyaçlarını sağlamak, dağıtmak ve pazarlamak,
- f) Üyelerin mesleki eğitimlerini sağlamak, bilgi ve becerilerini artırmak, bunun için kurs, seminer vb. tertiplemek, göze ve kulağa hitap eden çalışmalar yapmak, her türlü basılı yayım ve haberleşmeyi sağlamak,
- g) Üyeleri arasında dayanışmayı sağlamak,
- h) Yurt içinden ve gerekli hallerde yurt dışından sağlanan erkek ve dişi materyal, sperma, embriyo ya da diğer biyolojik yöntemleri kullanarak ıslah programları ile bütünleşen her türlü faaliyet için gerekli kadro ve ekipleri oluşturmak, gerekli hallerde sperma, embriyo vb. ıslah materyallerini üretmek için; Merkez Birliğinin talebi ve Bakanlığın izniyle ruhsatlı laboratuvarlar kurmak, bu konudaki bilgileri yetiştiricilere duyurmak, kullanımlarına imkan veren sistemi geliştirmek ve bu konuda kurslar düzenlemek,
1. ı) Hayvanların bakım ve beslenmesi ile ilgili her türlü teknik ve idari tedbirleri almak veya aldırarak,
- i) Üyelerce yetiştirilen hayvanların satışını organize etmek, bunun için fuar, sergi ve panayırılar kurmak ve kurulanlara katılmak, yarışmalar tertiplemek, ödüller vermek, yetiştirilen ırkları tanıtmak,
- j) Üyelerinin yetiştirdiği ürünlerin değer fiyatına satışını sağlayacak her türlü pazarlama organizasyonları ve ürün işleme tesislerini kurmak, kiralamak ve işletmek,
- k) Üyelerinin ihtiyaçlarına yönelik iş ve işlemleri yapmak veya yaptırmak,
- l) Hayvanlar ve hayvancılık işlemleri ile ilgili her türlü sigorta hizmetlerini yapmak veya yaptırmak,
- m) Kredi temini konusunda üyelerine yardımcı olmak,
- n) Konusu ile ilgili üyelerinin ihtiyaç duyduğu araştırmaları yapmak veya yaptırmak,
- o) Hayvancılığın geliştirilmesi konusunda gerekli tesisleri kurmak, ortak olmak, işletmek ve gerektiğinde bu işler için şirket kurmak,

Ankara İli Damızlık Süt Sığırtı Yetiştirici Birliği 1995 yılında kurulmuş ve kısa bir süre hizmet verdikten sonra atıl hale gelmiştir. Ağustos 2003 yılında yapılan olağan üstü genel kurulu ile yeni yönetimi belirlenmiş ve yukarıda sıralanan görevleri belirlemek üzere birlik tekrar faaliyete geçirilmiştir. Birlik soykütüğü ile ilgili ilk çalışmaları Eylül 2003'te başlamıştır. O dönemde soykütüğüne kayıtlı işletme sayısı yok denecek kadar az iken, aradan geçen 4 yıl içerisinde üye işletme sayısını artırmıştır ve Ankara il birliğine kayıtlı işletme sayısı ve işletmelerdeki toplam hayvan sayısı i Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Ankara İli Sınırlarındaki kayıt altına alınan hayvan sayıları;

	PROJE ADI	
	SOY KÜTÜĞÜ	ÖNSOY KÜTÜĞÜ
İnek	11957	54851
Düve	5441	5811
Dişi Dana	1846	1402
Dişi Buzağı	1751	1042
TOPLAM	20995	63106
Tosun	2790	2129
Erkek Dana	1647	1478
Erkek Buzağı	1754	1058
Boğa	988	2742
TOPLAM	7179	7407

Ankara İli toplam kayıtlı sığır sayısı: 98.687, Toplam işletme sayısı: 17.920

Birlik sadece kayıtlı işletme ve sığır sayısını artırmamış bu işlerle ilgili istihdamda yaratmıştır. Birlik 2003 yılında bir adet Ziraat Mühendisi ile yola çıkmıştır. Günümüzde 10'u Ziraat Mühendisi olmak üzere toplam 40 personelle çalışmalarını sürdürmektedir.

Tablo 2: Ankara birlik personel ve araç durumu

ZİRAAT MÜHENDİSİ	VETERİNER HEKİM	VETERİNER SAĞLIK TEKNİSYENİ	MUHASEBE	TEKNİK İŞLER	ARAÇ
10	7	3	5	4	17

## Ankara İl Birliğinin Önemli Hizmet Alanları

E-Süt Toplama ve Pazarlama

E-İslah'a İlişkin Verilerin Tutulması ve Denetimi

E- Teknik, Tohumlama ve Sağlı Hizmetlerinin Verilmesi

E-Destekleme Ödemelerinin Düzenlenmesi

Birlik yukarıdaki görevleri yaparken teknolojiden üst düzeyde yararlanmakta ve çalışmaktadır. Öyle ki temel görevleri ile ilgili aşağıdaki işlerin görülmesi ve bilgilerin sisteme kaydedilmesi de tamamen elektronik ortamda gerçekleşmektedir.

- Görevli tanımlama
- İşletme süt denetimleri
- İşletme ziyaretleri
- Buzağı kayıtları
- Suni tohumlama kayıtları
- Aşı ve tedavi kayıtları
- Teslim alınan süt miktarları v.b

Hayvan ıslahının ilk aşamasında hayvanlar doğumundan sonra ilk olarak kulak numarası takılarak hayvan kayıt altına alınır. Kimliklendirme işlemleri yapmadan ıslahı bahsetmek çok zordur. Buzağı tanımlandıktan sonra yaşamı boyunca başından geçecek tüm hadiselerini kaydedileceği bir veri tabanına dahil olur. Bu veri tabana soy kütüğü ve/veya önsoy kütüğü veri tabanı denir. Bu bilgiler il birliğinde istendiğinde ulaşabileceği şekilde merkez birliğince tutulur.

Soy kütüğü ve Döl Kontrolü Projesi kapsamında hayvanların süt verimi denetimlerinden elde edilenler oldukça önemli bir yer tutar.

Birliğin görevleri arasında üye işletmelerinin her türlü girdilerini düşük fiyatta temin etmek ve üretmiş oldukları ürünleri değer fiyatla pazarlamak da vardır.

Bu nedenle, birlik Ankara il birliği ilde kanayan bir yara olan sütün değer bir fiyatta pazarlanamaması sorununa da çözüm getirmiştir. Ankaralı üreticilerin büyük bölümü üretmiş oldukları sütü birlik aracılığı ile değer fiyatla satarak pazarlama sorununu büyük ölçüde halletmişlerdir.

Birlik, 2004 yılı başında oluşturduğu organizasyonla çok değerli bir besin maddesi olan sütün üreticiden tüketiciye sağlıklı ve temiz bir şekilde ulaşmasını sağlamaktadır. Bunun için öncelikle sağlıklı inek, temiz ahır, temiz sağım, hızlı soğutma ve sütün soğuk zincirde kalarak fabrikaya en kısa zamanda ulaşması amaç edinilmiştir.

Süt toplama işine 4 ve 6 tonluk süt toplama tankı ile iki merkezde başlamış ve 2007 yılında, 135 adet

çiftlik ya da köy bazlı süt toplama merkezi, günlük 110 ton sütün sevkinin yapıldığı 4 ana sevkiyat deposu ile laboratuara ulaşılmıştır.

Süt toplama ile ilgili gelişmeler Tablo 3'te özetlenmiştir.

Tablo 3: Ankara İli damızlık Süt Sığırı Yetiştirici Birliğinin Süt Toplama Faaliyetlerine İlişkin Bazı Değerler

YILLAR	Üretici Sayısı	Toplanan Süt Miktarı ( LT/GÜN)	Satış Tutarı (YTL/AY)	Üreticiye Ödenen (YTL)	Zorunlu Vergi Ve Kesintiler (YTL)
2004	20	5.000	2.500	2.275	225
2005	1100	75.000	940.000	855.400	84.600
2006	1.500	80.000	1.020.000	928.200	91.800
2007	2.000	90.000	1.500.000	1.360.000	140.000

Sütün işletmeden toplama merkezine toplama merkezinden ana depo ve fabrikaya nakli kısaca aşağıdaki gibi gerçekleşmektedir.

Üretici elde ettiği sütü süt toplama merkezlere sabah ve akşam olmak üzere her sağımdan sonra teslim eder. Süt toplama merkezlerinde süt kabulü sırasında her üreticinin sütü asitlik ve yağsız kuru madde analizlerinden geçirilir ön görülen koşulları sağlayan süt alınarak depoya konur. Süt toplama merkezlerinde toplanan sütler gün aşırı çift cidarlı süt toplama araçları ile yine soğuk zincir muhafaza edilmek koşulu ile merkeze taşınır. Süt toplama aracı süt toplama merkezindeki depodan alacağı sütün kalite kontrolünü yapar. Şayet öngörülen değerlere uygun ise süt araç deposuna yüklenir. Ayrıca, söz konusu noktadan şahit numune alınarak merkez laboratuara gönderilmektedir. Süt toplama araçları süt toplama merkezlerinden almış oldukları sütleri günlük olarak 4 ana toplama merkezine teslim ederler. Ana merkezlere teslimat sırasında da sütler tekrar kontrol edilmektedir. Kalite değerleri uygun ve antibiyotiksiz sütler depolara kabul edilmektedir. Söz konusu 4 ana depoya gelen sütler alıcı firmalara sevk edilirken her noktadan gelen paçal süt numuneleri de kalite laboratuvarında fiziksel ve kimyasal analizleri yapılarak üretici bazlı süt kalitesi belirlenmektedir. Böyle bir organizasyon, köylerde süt tanklarında çalışanlar sayesinde köylerde istihdamda artmıştır.

## Hayvancılık Desteklemelerinden Yararlanma

Soy kütüğü kayıtlarının tutulduğu birliğe üye bir işletme fabrikaya satmış olduğu sütün litresine 0,085 YTL, suni tohumlama sonucu doğan buzağının kayıt altına alınması ( kulak numarasının takılması ) halinde de buzağı başına 140 YTL destekleme hak etmektedir. Üye olmayan işletmeler için bu değerler yaklaşık % 50 daha düşüktür. Tarım ve Köyişleri Bakanlığının 2005/8503 sayılı 24.02.2005 tarihli ve 25737 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan Hayvancılığı Desteklenmesi Hakkında Bakanlar Kurulu Kararı'na istinaden 2007/20 sayılı tebliğde hayvancılık destekleme miktarları Tablo 4'te belirtilmiştir.

Tablo4: Hayvancılıkla ilgili bazı destekler ve destek tutarları

Birlik aracılığıyla ödenen hayvnc. Destekleri	Miktarları	
	Soykütüğü	Önsoykütüğü
Suni tohumlamadan doğan buzağı	140 YTL/BAŞ	80 YTL/BAŞ
Suni tohumlama ( uygulayıcıya)	26 YTL/BAŞ	26 YTL/BAŞ
Süt desteklemesi	5,5 YKR/LT	3 YKR/LT
Süt desteklemesi ( damızlık birlik üyesi)	7 YKR/BAŞ	-
Süt desteklemesi ( damızlık birlik üyesi ve danışman çalıştırılması)	8,5 YKR/BAŞ	-
Damızlık düve belgeli	550 YTL/BAŞ	
Damızlık düve sertifikalı	275 YTL/BAŞ	

Ankara ilinde 2003-3007 yılları arasında desteklemelerden yararlanan işletme sayısı ve bunların elde ettikleri destek tutarları Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo5: Ankara İli Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği Üyelerinin Aldığı Destekleme ve Tutarları.

	YILLAR	2003	2004	2005	2006	2007
İŞLETME SAYISI(ADET)	SK	20	480	514	641	1.390
	ÖK	7.906	10.779	13.300	-	17.308
TOPLAM DİŞİ SAYISI	SK	200	18.181	18.772	19.125	19.851
	ÖK	30.324	42.045	57.591	62.745	61.376
SUNİ TOH. TEVŞ. (YTL)	SK	901	34.603	73.465	UYGULAYICIYA	
	ÖK	30.382	50.820	74.200	ÖDENMEKTE	
BUZAĞI TEVŞ. (YTL)	SK	-	22.713	128.840	260.000	500.000
	ÖK	6.300	19.560	65.920	84.672	400.000
SÜT TEŞVİĞİ (YTL)	SK	12.962	225.000	654.000	1.251.783	2.300.000
	ÖK	-	44.861	132.000	-	130.000

Birlik yukarıdaki görevlerini yerine getirmek için damızlık yetiştiricinin işletmesinde ürettiği damızlık düvelerin değer fiyatında pazarlanmasını sağlamakta ayrıca sağlık hizmetleri yürütmekte ve suni tohumlama faaliyetlerinde yer almaktadır. Bunlara ek olarak birlik üye işletmelerine, girdi maliyetlerinin % 70'lerini oluşturan yem maliyetlerini azaltmak ve daha kaliteli yemi yetiştiricilerine sunmak için, özel yem fabrikalarıyla anlaşarak üyelerine yem temin etmekte, işletmelerin kaba yem ve yem bitkileri tohumlarını karşılamaktadır. Buzağılara antiseptik, sağlık malzemesi v.b pekçok girdinin sağlanması konusunda ya doğrudan yada araç olarak üyelerine hizmet sağlamaktadır. Birlik bunlara ek olarak eğitim amacıyla birlik üyelerinin daha profesyonel bir işletmecilik yapması ve ülke ya da dünya hayvancılığında haberdar olmaları için köy bazlı eğitim seminerleri vermekte ve 3'er aylık dilimlerde "Birliğin Sesi" adlı dergiyi yayımlamaktadır.

# MOET Tekniği ve Önemi

Mahmut CAN

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Samsun

## Özet

Gelişmiş ülkelerde süt sığırlarının genetik ıslahı için uzun yıllardır uygulanmakta olan döl kontrolüne dayalı ıslah programı, geniş bir alt yapıya ihtiyaç duymaktadır. Böyle bir alt yapının kurulması ve sürdürülmesinin pahalı ve güç oluşu bu programların uygulanması sırasında karşılaşılan çeşitli sorunlar nedeni ile süt sığırlarının ıslahında başka stratejilerin geliştirilmesi çalıştırmalarını hızlandırmıştır. Bu çalışmalar sonucunda çekirdek sürü ıslah sistemleri olarak adlandırılan daha etkin bir sistem geliştirilmiştir. Çekirdek sürü ıslah sisteminde temel ilke, ıslah çalışmalarına genetik olarak elit hayvanların bir araya getirildiği popülasyonun küçük bir kısmında uygulanmasında birim hayvanlarda elde edilen verimin artırılmasında dünyada ve ülkemizde ulaşılan seviyelerin elde edilmesinde suni tohumlamanın çok büyük yeri olduğu bilinmektedir. Suni tohumlama özellikleriyle doğanın genetik ilerlemesindeki etkinliği yükseltmektedir. Buna karşın dişi bireylerde ensansitesini arttırıcı yöntem olarak moe ıslah programı geliştirilmiş olup, genetik ıslah çalışmalarında gelenekten ıslah yöntemlerine göre önemi başarılar kazanmıştır. Moet kısa bir tanım olarak, ıslah çalışmalarında suni tohumlamanın erkeklere sağladığı üstünlüğü dişilerde de tanınmasıdır. Bu biyoteknoloji çok yüksek bir seleksiyon ensansitesinin dişilere de uygulanmasını mümkün kılar. Ayrıca generasyonlar arası sürenin kısılmasını da sağladığından çok daha yüksek bir genetik ilerleme hızının elde edilmesini sağlar. Moet uygulamasının süt sığırlarının ıslahı için kullanılmasına ilişkin dört farklı moe modeli geliştirilmiş ve bu da hayvancılıkta ilerleme sağlamıştır.

Bu çalışmadaki amaç, moe ve moe tekniklerinin anlatılmasıdır.

# At Yetiştiriciliği ve Kımızın Önemi

Güliz Doğruel

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Samsun

## Özet

At yetiştiriciliği tüm dünyada olduğu gibi son yıllarda ülkemizde de giderek önem kazanmaktadır. Yakın dönemde hipodrom ve atlı spor kulüplerinin sayısındaki artış nedeniyle ülkemizde de atlara duyulan ihtiyaç giderek artmaktadır. Diğer yandan yüzyıllardır bilinen ve son yıllarda insan sağlığı ve tedavisindeki etkisi yapılan bilimsel çalışmalarla ortaya konmuş fermente süt ürünlerinden biri olan “kımız” da uygun mikroorganizmaların fermentasyonu ile kısırak sütünden elde edilmektedir. Bu bakımdan da önem kazanan at yetiştiriciliğinde, uygun bakım besleme programlarının uygulanması gerek sağlıklı hayvan gerekse kaliteli ürün elde etmek için son derece önemlidir. Bu makalede 5000 yıldır insanlara çeşitli özellikleriyle hizmet eden atların bakım ve beslenmesi ile yüksek besleme değeri, kolay sindirilebilirliği, bağışıklık sistemini güçlendirici özellikleriyle bilinen kımızın insan beslenmesindeki önemi ortaya konmaktadır.

**Anahtar kelimeler:** at yetiştiriciliği, at besleme, süt, kısırak sütü, kımız

## Giriş

Geçmişten günümüze Türklerin simgesi olarak bilinen etinden, sütünden, derisinden ve iş gücünden yararlandığımız günümüzde daha çok yarış ve spor hayvanı olarak değerlendirilen atlar; M.Ö.3000 yıllarında Ortaasya Türkleri tarafından evcilleştirilmiş ve daha sonra Araplar, İngilizler gibi birçok devletlerde yetiştiriciliği yaygınlaştırılmıştır (Sarıçiçek, 2007).

Son yıllarda at, sanayinin hızla gelişmesiyle tarımdaki önemini kaybetmiş tüm araçların motorize olması sonucu da neredeyse ortadan kalkmıştır. Ancak dünyada petrol kaynaklarının azalması ve fiyatların hızla artması, sportif amaçla daha fazla ata gereksinim duyulması gibi birçok faktör at yetiştiriciliğini yeniden canlandırmaktadır. Nitekim günümüzde toplumun ekonomik gücüne paralel olarak yarış ve spor amacıyla at yetiştirilmektedir (Küçükersan, 2001).

Atgiller familyası içindeki memeli hayvanların, erkeğine aygır, dişisine kısırak ve doğumdan 3 ay sonuna kadar geçen dönemde ise tay denilmektedir. En yaygın bilinenleri; Arap, İngiliz ve Midilli atlarıdır. Dünya'da 170 adet at ırkı vardır. Ülkemizde yetiştiriciliği en fazla yapılanlar Anadolu, Çukurova, Midilli ve diğer yöresel atlar olmakla birlikte 2005 verilerine göre yaklaşık 207.808 adet at bulunmaktadır (Sarıçiçek, 2007).

Genel olarak iş gücünden yararlandığımız soğukkanlı atlar, binek hayvanı olarak kullandığımız sıcakkanlı atlara göre; daha iri, gelişme yetenekleri daha güçlü ve sakin yapıdadır. Soğukkanlı atlara örnek olarak yarış atı olarak kullandığımız İngiliz atını, sıcakkanlılara da binek, çeki ve yarış atı olarak kullandığımız Arap atını verebiliriz. Genel olarak 25-35 yıl yaşarlar ve kısıraklar 15 yaşına kadar doğurma özelliğine sahiptirler. Gebelik süreleri 11 ay ve laktasyon süresi 5 ay sürmektedir. Yavrular doğduğu zaman gözleri açık doğarlar ve doğdukları ilk 24 saat içinde bağışıklığı kazanması için doğum ağırlığının 1/10 u kadar kolostrom mutlaka verilmelidir. Laktasyon süresinde günde 0-20 litre süt verebilmektedirler (Anonim, 2006).

## Kısırakların Beslenmesi

Kısırakları yüksek düzeyde konsantre yemle besleyerek yağlandırmak veya yetersiz beslemeyle hayvanları zayıflatmak üreme sisteminin olumsuz yönde etkilenmesine neden olur. Önemli olan kısırakların aşırı kilolu ve zayıf olmalarına izin vermemektir. Atlar genellikle mart, nisan ve mayıs aylarında doğum yaparlar. Gebelik süresinin son 90 günü çok önemlidir. Bu periyotta embriyo en hızlı gelişimini yapar. Gebeliğin ilk dönemlerinde konsantre yem sadece 0.5 kg civarında verilirken son 90 günde hayvanın ve

embriyonun ihtiyacını karşılamak için konsantre yem 1.8-2.7 kg/gün verilebilir. Laktasyondaki kısırakların besin madde ihtiyaçları Çizelge 1'de verilmiştir. (Küçükersan, 2001).

Çizelge 1. Laktasyondaki kısırakların besin madde ihtiyaçları

Sindirilebilir enerji, Mcal/kg	2.45-2.60
Ham protein, %	11-13.2
Lisin, %	0.37-0.46
Ca, %	0.36-0.52
P, %	0.22-0.34
Mg, %	0.11
A vitamini, IU/kg	3000
D vitamini, IU/kg	600
E vitamini, IU/kg	80
Tiamin, mg/kg	3
Riboflavin, mg/kg	2

## Kısırak Sütü

Türklerin en eski içeceklerinden olan kısırak sütü birçok hastalığa iyi geldiği ve cildin kendini yenilemesi açısından önemli olduğu bilinmektedir. Kısırak sütü, yaşlı hasta ve çocuklar için yararlı olduğu bilinen terapatik özellikleri ve besin madde içerikleri ile önem taşımaktadır (Marconi ve Panfili, 1998). Kısırak sütünün besin madde içerikleri Çizelge 2'de verilmiştir (Küçükçetin ve ark., 2003).

Çizelge 2. Kısırak Sütü Besin Madde Bileşimi

pH	6,96
Kurumadde(gr/100mlt)	9.9
Yağ(gr/100mlt)	1
Protein	1.6
Peynir altı suyu proteini	0.7
Laktoz(g/100mlt)	7.3
Kül(g/100ml)	0.2
Yoğunluk(g/ml)	1.033
Viskosite(mPas)	2.34

Kısırak sütü, inek sütünden besin madde bileşimi bakımından farklılık taşımaktadır (Çizelge 3). Kısırak sütünün protein ve yağ içeriğinin inek sütünden düşük, laktoz ve su içeriğinin ise daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Kısırak sütünün şeker oranının yüksek olması nedeniyle mayalanması ve alkollerleşmesi kolaydır.

Çizelge 3. Kısırak sütünün diğer sütlerle besin madde içeriği bakımından karşılaştırılması

Süt	Su (%)	Protein (%)	Askorbik asit(mg/l)	Kül (%)	mg/100 g			
					P	K	Mg	Ca
Kısırak	89,7	2,3	89	0,30	63	64	9	102
İnek	87,10	3,20	21-25	0,70	93	105-172	10-20	90-120
Keçi	85,71	4,29	13-20	0,78	112	171-228	14-20	137
İnsan	87,43	1,63	27-37	0,20	13-20	-	-	23-25

(Holmes ve ark., 1947)

Kısırak sütü anne sütüyle düşük nitrojen içeriği, düşük kazein, peynir altı protein oranı ve yüksek laktoz içeriği bakımından benzerdir (Yaygın, 1992; Bonomi ve ark., 1994). Kısırak sütünün esansiyel aminoasit içeriği Çizelge 4 de verilmiştir.

Ayrıca kısırak sütünün zengin besin madde bileşenleri yanında yüksek çoklu doymamış yağ asitleri ve düşük kolesterol içeriğiyle insan beslenmesindeki kullanımı giderek artmaktadır (Iametti ve ark., 2001). Kısırak sütünün yağ asit bileşenleri Çizelge 5 de verilmiştir.



Çizelge 4. Kısırak sütü ve inek sütünün esansiyel aminoasit bileşimi(ham proteinin %si )

Aminoasit	İnek sütü	Kısırak sütü
Arginin	4,31	6,78
Histidin	2,69	3,01
İzolösin	6,00	6,87
Lösin	8,63	9,26
Lisin	7,41	6,79
Metiyonin	2,20	2,11
Fenilalanin	4,97	5,04
Threonin	5,47	4,67
Triptofan	1,53	1,29
Valin	7,09	7,91

(Duncan ve ark.,1952; Sorkar ve ark.,1953)

Çizelge 5. Kısırak sütü, anne sütü ve inek sütünün yağ asitleri bileşimi(g/100g süt yağı)

Doymuş yağ asitleri	İnek sütü	Kısırak sütü	Anne sütü
Bütirik asit	3,1	0,4	0,4
Kaproik asit	1,0	0,9	0,1
Kaprilik asit	1,2	2,6	0,3
Kaprik asit	2,6	5,5	1,7
Laurik asit	2,2	5,6	5,8
Miristik asit	10,5	7,0	8,6
Palmitik asit	26,3	16,1	22,6
Stearik asit	13,2	2,9	7,7
Araşidonik asit	1,2	0,3	1,0
Doymamış yağ asitleri			
Dekonoik asit	0,2	0,9	0,1
Dodekonoik asit	0,2	1,0	0,1
Tetradekonoik asit	1,1	1,8	0,6
Hekzadekonoik asit	3,1	7,5	2,9
Oleik asit	32,2	42,4	36,4
Linoleik asit	2,8	42,4	8,3
Linolenik asit	-	-	0,4
Araşidonik asit	10	-	0,8

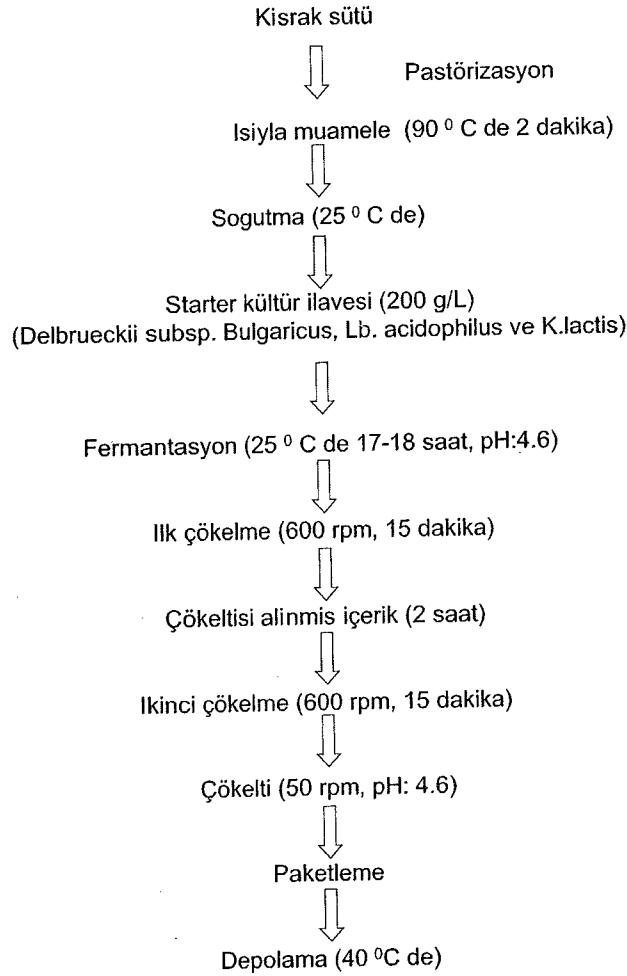
(Macy ve ark.,1950; Hilditch ve Janperson,1944)

## Kımız ve Genel Özellikleri

Kısırak sütü ve ürünleri (kımız ve peynir) Avrasya'da (Rusya ve Moğolistan) yaygın olarak kullanıldığı (Marconi ve Panfili,1998) ve Batı Avrupa'da kısırak sütünün yoğun bir şekilde arttığı bilinmektedir (Csapo ve ark.,1995).

Orijinini Orta Asya bozkırlarından alan kımız çoğunlukla laktik asit ve alkolle laktoz fermentasyonu sonucunda kısırak sütünden elde edilen yöresel bir fermente süt ürünüdür (Kasikowski ve Mistry, 1997). İnek sütüne göre daha akışkan homojen ve beyaz renkli olan kımız kendine has özel bir aromaya sahiptir, alkol kokusunda başka koku içermemektedir (Özer, 2000).

Kısırak sütünün mayalanmasıyla elde edilen ve içinde %1-3 oranında alkol ve karbondioksit bulunan kımızın üretim aşamaları Şekil 1 de gösterilmiştir.



Şekil 1. Kimiz Üretimi Asamaları (Yaygın, 1992)

Kısrak sütünden kımız üretimini etkileyen en önemli faktör geleneksel at yetiştiriciliğinin yapıldığı ülkelerde üretimin düşük olması sebebiyle maliyetin artmasıdır. Bu sebeple inek sütünden kımız üretilebilirliği gündeme gelmiştir (Küçükçetin ve Yaygın, 1999) ancak kısrak sütü ile inek sütünün besin madde bileşimleri bakımından farklılık sebebiyle istenilen özellikte kımız üretimi için inek sütünün modifiye edilmesi gerekir. Bu amaçla inek sütünün yağ içeriğini düşürme, su ve laktoz ilave etme ve peynir altı suyu ve askorbik asit ultra filtrasyonu araştırmacılar tarafından uzun yıllardır uygulanmış (Lutskova, 1957; Davidov ve Sokolovskii, 1963; Shemgin, 1979) ancak sınırlı sayıda başarı elde edilmiştir.

### **Kımızın İnsan Sağlığına Yararları**

İçildiği zaman insana neşe ve enerji veren kımızın içerdiği maddeler nedeniyle birçok hastalığa iyi geldiği öne sürülmekte, Orta Asya'da yaşayan insanların uzun ömürlü olmaları tükettikleri kımıza bağlanmaktadır.

Kımızın insan sağlığı üzerindeki olumlu etkileriyle yapılan sınırlı sayıdaki araştırmalarda çok yüksek antioksidan kapasiteye sahip olduğu belirlenmiştir. Yüksek oksidatif stres durumunda kımız tüketimiyle ROS (kalp krizi) riskinin oldukça azaldığı bildirilmiştir (Komatsu ve ark., 2006).

Benzer şekilde kımızdan izole edilmiş *Lactobacillus acidophilus* MG-2-1 bakterisinin ratlarda invitro serum kolesterol seviyesini ve toplam safra asidi seviyesini azalttığı, kalp krizi riskini düşürdüğü bildirilmiştir (Menghe ve ark., 2005).

Kısrak sütünün ekşitilerek kıymız yapılması sırasında sütün yapısındaki kazein ve albüminler pepton ve asitamine dönüşmektedir bu da sütün mide ve bağırsak duvarlarından kolay absorbe edilmesini sağlayarak sindirim yolu rahatsızlıklarını önlemektedir(Aksakov, 2006).

Kısrak sütünün çok yüksek bir mikrobiyel aktivitesi olduğu böylelikle bağışıklık sistemini güçlendirdiği bu özelliğiyle birçok hastalığa karşı koruyucu rol oynadığı kanser oluşum riskini azalttığı bildirilmiştir (Solaroli ve ark,1993).

Kısrak sütünün antimikrobiyel etkisi insan sütündeki gibi lizozim içermesinden kaynaklanmaktadır (Çizelge 6). Anne sütündeki lizozim miktarı kısrak sütünden daha düşük olmasına rağmen laktoferrinin lizozimin ön maddesi olması ve anne sütünde bol bulunması anne sütünün de antimikrobiyel etkili olduğunu göstermektedir. Mikroplara karşı koruyucu etkili olan bu immünglobülinlerin varlığı inek sütünde kısmen daha az olduğundan inek sütünün antimikrobiyel etkisi daha düşüktür (Boland ve ark., 1992).

Çizelge 6. Kısrak sütü, inek sütü ve anne sütünün antimikrobiyel protein içerikleri

	Kısrak	İnek	İnsan
Gerçek peynir altı suyu proteini (g/kg)	8,3	5,7	7,6
$\beta$ -laktoglobülin	30,75	20,10	-
$\alpha$ -laktalbümin	28,55	53,59	42,37
Immunoglobulin	19,77	11,73	18,15
Serum albumin	4,45	6,20	7,56
Laktoferrin	9,89	8,38	30,26
Lizozim	6,59	İz miktarda	1,66

(Martuzzi ve ark., 2000)

# Kanatlı Kümes Hayvanlarında Önemli Bazı Metabolik Rahatsızlıklar

Tuba LİMAN Süleyman ÇALIŞLAR

Kakramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Kahramanmaraş

## Özet

Kanatlı hayvan üretiminde etkili faktörlerden birisi de beslenmeye bağlı metabolik rahatsızlıklardır. Hayvanın sağlığını olumsuz etkileyen her etken potansiyel bir suçludur. Yoğun yetiştirme uygulamaları, kanatlı hayvanların hem hormon hem de enzim sistemlerinde ciddi düzensizliklere yol açabilmektedir. Özellikle salgılama sistemindeki anormallik nedeniyle spesifik bir enzimin üretimi yapılamamakta ya da az yapılmaktadır. Bu ise vücuttaki bazı metabolik fonksiyonların aksamasına neden olmaktadır. Metabolik aktiviteler düzenli olduğunda büyüme, gelişme, et ve yumurta verimi gibi özellikler de düzenli olmaktadır. Ancak herhangi bir metabolik rahatsızlık sonucu bu düzen bozulmakta, hatta ölümler meydana gelebilmektedir.

Kanatlıların vücut sistemlerindeki metabolik rahatsızlıklar, kardiovasküler (kan ve damarlara ait) ve musköskeletal (kas ve iskelete ait) olmak üzere iki ana başlık altında incelenmektedir. Kalp ve damarla ilgili metabolik rahatsızlıklar, kanatlı hayvanlarda yüksek oranda ölümlere neden olurken, kas ve kemik rahatsızlıklarına bağlı ölüm oranları daha düşük düzeyde kalmaktadır. Her iki şekilde de kanatlı üretiminde çok ciddi ekonomik kayıplar meydana gelmektedir.

Bu çalışmada, kanatlı hayvanlarda fazla sayıda olan metabolik rahatsızlıklardan kafes yorgunluğu, gut, perosis, raşitizm, yağlı karaciğer sendromu, asidozis, alkalozis ve çiğ yem atma sorunu incelenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** kanatlı kümes hayvanları, metabolik rahatsızlıklar

## Giriş

Kanatlı hayvanlardan elde edilen ürünlerin insan beslenmesi açısından önemli bir yeri vardır. Bu nedenle son yıllarda kanatlı hayvan yetiştiriciliği oldukça ilerleme kaydetmiş ve büyük bir sektör haline gelmiştir. Bu ilerlemede, kısa zamanda kesim ağırlığına ulaşan ve yemi etkin bir şekilde değerlendiren kanatlı genotiplerinin elde edilmesinin önemi büyüktür. İslah çalışmalarının yararları olduğu kadar bazı olumsuzluklara da beraberinde getirdiği görülmüştür. Ayrıca hatalı bakım ve besleme ile uygun olmayan barındırma koşulları yine birtakım metabolik rahatsızlıklara ortam hazırlamaktadır. Özellikle besleme konusunda uzman olmayan kişilerin ürettikleri yem ile beslenen kanatlı hayvanların birçoğunda önemli metabolik rahatsızlıklar meydana gelmektedir. Yemlerde antinütrisyonel maddelerin bulunması da başta sindirim sistemi olmak üzere hayvan organizmasında bazı olumsuzluklar meydana getirmektedir. Kanatlı hayvanlarda metabolik rahatsızlıklara kalıtsal faktörlerle birlikte özellikle bakım ve besleme kusurları yol açtığı bilinmektedir. Metabolik rahatsızlıkların bazılarının düzeltilmesi mümkün olmakla birlikte önemli bir kısmında tam bir iyileşme sağlanamamaktadır. Bu ise kanatlı sektöründe çok büyük kayıpların oluşmasına neden olmaktadır. Dolayısıyla metabolik rahatsızlıkların oluşumuna neden olan faktörlerin minimize edilmesi gerekmektedir.

## Kafes yorgunluğu

En yüksek yumurta verdiği dönemde sadece kafeste barındırılan tavuklarda meydana gelen bir metabolik rahatsızlıktır. Bu rahatsızlığa baştan sona vücuttaki mineral ve elektrolit dengesi eşlik etmektedir. Otuz haftalık yaşın altındaki tavuklarda yumurta veriminin %80 ve daha fazla olması genellikle geçici bir kalsiyum eksikliğine yol açar. Bu dönemde alınan kalsiyum ihtiyacı gereksinimi karşılayacak durumda değil ise kemiklerdeki depo kalsiyum mobilize edilir. Kalsiyum fosfatın hem kortikal hem de medullar kemiklerden çekilmesi ile perosis meydana gelir, kemikler yumuşar ve kırılır. Bu aşamada tavuklar topallar, ayakta

duramaz. Kafes yorgunluğu özellikle kafeste barındırılan tavuklarda gözlenir. Bu şekildeki tavuklar kafesten alınıp yer zeminde bekletildiğinde bir iyileşme meydana gelir ve tavuklar yeniden yürümeye başlarlar. Kalsiyum noksanlığına maruz kalan tavukların kan plazma kalsiyum düzeyi düşer ve buna bağlı olarak folikülleri uyaran hormon salgılanmadığı için yumurta meydana gelemez. Bu nedenle 5-6 günden sonra tavuklar yumurtlamayı keserler. Ancak kalsiyum verildikten 6-8 gün sonra da yeniden yumurtlamaya başlarlar. 3 haftalık bir süre zarfında kemiklerden kaybedilen kalsiyum yeniden yerine konmuş olur. Diyete fosfat, kalsiyum ve D<sub>3</sub> vitamini ilavesi genellikle kafes yorgunluğunun önlenmesinde faydalı ve gereklidir. Bunun sağlanması için yemlere kireç taşı, istiridye kabuğu katılmalıdır. İçme sularına vitamin ve elektrolitler ilave edilmelidir (Whitmarsh, 1997).

Yemlerin içerdiği kalsiyum ve fosfor arasındaki orana bağlı olarak kafes yorgunluğu şekillenir. Fosfor miktarı düşük (%0.34) ve kalsiyum miktarı yüksek (%3) yemlerle beslenen tavuklarda kafes yorgunluğu gözlenir. Bu rahatsızlık perakut ve akut olmak üzere iki şekilde seyreder. Perakut şeklinde tavuklar hiçbir belirti göstermeksizin ölürlür. Akut formunda ise tavuklar yumurtladıktan sonra yanları üzerine düşerek öylece kalırlar. Yem ve su tüketemediklerinden birkaç gün içerisinde ölürlür. Kafes dışına alınan hayvanlar ise iyileşirler ve normal yumurta verimine devam ederler. Yumurta kabuğu ve kalitesi normaldir. Bu özelliklerden dolayı bu rahatsızlık diğer hastalıklardan ayırt edilebilir (Ergün, 2006).

## Gut

Böbrekler ile ilgili bir metabolik rahatsızlıktır. Gerek hastalanma gerekse ölüme neden olduğundan önemli ekonomik kayıplara yol açmaktadır. Visceral ve articular olmak üzere iki şekilde kendini göstermektedir. Beyaz ürik asit ya da ürik asit kristallerinin vücudun çeşitli organlarının yumuşak dokularında birikimi visceral gut, eklemlerde birikimi durumunda ise articular gut (eklemisel) meydana gelmektedir. Visceral gutun tanımlanmasında, akut toksik nefrotis, renal gut, böbrek taşları, besinsel gut, nefrosis ve civciv nefropatisi gibi isimler kullanılmaktadır. Visceral gut durumunda kalp ve abdominal organların üzeri beyaz tebeşir benzeri maddeyle kaplanmıştır Normal durumlarda kandaki ürik asit seviyesi 5.7 mg / 100 ml iken visceral gut meydana gelmesi durumunda ürik asit 44 mg/100 ml seviyesine kadar çıkmaktadır. Ürat içeren böbrekler şişmiştir. Aynı şekilde üreterler, üreter kolları ve boşaltım kanalları içinde de ürat kristalleri görülür. Böbrek hayatsal öneme sahip bir organdır. Bu nedenle böbrek fonksiyonları durduğunda ürik asit normal olarak böbrek içine boşaltılır ve burada birikir. Bir kanatlı böbrek fonksiyonu olmadığı takdirde 36 saat içinde ölür. Articular gutta genellikle böbrekler normaldir ancak ürat kristallerinin birikmesiyle birlikte anormal bir hale de gelebilir. Articular gutun ana nedeni genetik ve yüksek protein içeren diyet ile beslenmedir (Chaudhari, 2007). Visceral gutta günlük ölüm oranları tahmin edilenden daha yüksek olup %1-2 dolaylarındadır (Trampel ve ark., 2000). Piliçlerdeki visceral gut metabolik Asidozis ile birlikte görülebilmektedir (Corovina, 1985). Gut'a böbrek taşları da eşlik ederek onun şekillenmesini hızlandırır. Büyümenin hızlanmasıyla birlikte ölüm oranı artar. Aynı şekilde yumurta üretiminin en yüksek seviyeye doğru gitmesine paralel olarak ölüm oranı da en yüksek düzeye ulaşır. Haftalık %0.5 olan ölümler, toplamda % 75'i bulur (Cowen ve ark., 1987). Besinsel faktörlerden anyon / katyon oranı, özellikle yüksek katyonlar böbrek tübülerinde ve üreterlerdeki idrar pH'nı etkileyerek taş oluşumuna neden olur (Wideman, 1987; Crespo ve Shivaprasad, 2003). Şayet iki üreter birlikte tıkanır hiperurikanemiya nedeniyle kanatlılar ölür. Bu kanatlıların iç organlarına ait seröz membranlarının üzerinde ürat birikir. İdrardaki aşırı miktardaki kalsiyum genç kanatlılarda üreter ve tübülleri bloke eder. Ayrıca yüksek sodyum da böbreğe zarar verir (Mirsalimi ve Julian, 1993).

Yüksek proteinli rasyonlarla besleme sonucunda meydana gelen ürik aside bağlı olarak böbrek dokularında dejenerasyon meydana gelmektedir. Vitamin A eksikliği ise böbrek epitelinin zarar görmesine yol açar ve kandaki ürik asit miktarı birkaç kat yükselir. %2.5'tan fazla kalsiyum içeren rasyonlarla besleme 8-20 haftalık piliçlerde böbrek yangısına, organ gut'una (viseral) ve % 10-20 ölüm oranına neden olur. Viseral gutta ibikler mavimtrak renk alır. Eklemlerde nohut büyüklüğünde şişlikler görülür. Enfeksiyöz bir hastalık söz konusu değil ise yemin protein oranını düşürmek, yeme A vitamini ilavesi yapmak gut'un çıkışını önler ve ilerlemiş gut vakalarında iyileşme sağlar. Su ihtiyacı optimum düzeyde karşılanmalıdır ve yemdeki tuz oranı iyi ayarlanmalıdır (Ergün, 2006).

Gut'un tedavisi zordur. Rasyonlara amonyum klorür, amonyum sülfat ve DL-metiyonin ilave edilmesi idrarın asitli hale getirilerek böbrek taşı ve buna bağlı olarak gelişen gut'un önlenmesine yardımcı olur. Bu amaçla amonyum klorürden 1. haftada 2.5 kg / ton yem, 2. hafta 5 kg / ton yem, 3. hafta 7.5 kg / ton yem, 4. haftadan itibaren 10 kg / ton yem olacak şekilde ilave edilmesinin kanatlı hayvanlarda böbrek taşlarının ve gut'un önlenmesinde uygun olduğu belirtilmiştir (Beckman, 2003).

### **Osteoperosis**

Osteoperosis, tavukların yumurtlama periyodu sırasında kemiğin ileri derecede zayıflamasıyla ortaya çıkan bir durumdur (Whitehead ve Wilson, 1992; Whitehead ve Fleming, 2000; Whitehead ve ark., 2003). Özellikle bacadaki uzun kemiklerin kalınlaşması ile karakterize olan bir rahatsızlıktır ve 8-12 haftalık piliçlerde görülmektedir. Kemiklerin rengi sararmış ve sertleşmiştir. Hayvanlar sanki çizme giymiş gibi görünürler. Hasta hayvanlar genellikle gelişemez bodur kalırlar (Arda ve ark., 1990). Tavukların yüksek oranda yumurta vermesinin sonucu kalsiyum azalır ve osteoperosis meydana gelir. Diyetteki kalsiyum, D<sub>3</sub> vitamini ve P yetersizliği ya da kalsiyumun istenilen düzeyde vücuda alınmaması durumunda osteoperosis şekillenir. Piliçler yumurta üretme olgunluğuna eriştikleri zaman iskelet kemik üretimi durur ve yalnızca medullar kemik üretimi devam eder (Whitehead ve Fleming, 2000). Eğer medullar kemikteki kalsiyum miktarı da tükenirse ve diyetle kullanılabilir kalsiyum yok ise kortikal kemikten kalsiyum çekilmeye başlanır. Bu gibi durumlarda ilk 3-4 ay süreyle %90'ın üzerindeki yüksek yumurta üretimine bağlı olarak iskelet kemiklerinin kırılma oranı artar.

Fosfor yetersizliğine bağlı olarak da yüksek verimli kafeste barındırılan yumurta tavuklarında kafes yorgunluğu meydana gelir (Riddell ve ark., 1969). Fosfor medullar kemiklerin yeniden inşası için gereklidir. Yüksek yumurta üretimi esnasında kortikal kemikten alınan hem kalsiyum hem de fosfor yeniden yerine konulmalıdır. Yer zeminde barındırılan yumurtacı tavuklar dışkı yoluyla atılan fosforu alırlar. Ancak tavuklar kafeste oldukları zaman daha fazla miktarda diyetel fosfora gereksinim duyarlar. Fosfor yetersizliğindeki lezyonlar ve belirtiler kalsiyum yetersizliğine benzer. Kemik kırılmaları yaygındır.

D<sub>3</sub> vitamini yetersizliğinin kalsiyum metabolizması üzerindeki etkisine bağlı olarak da osteoperosis şekillenmektedir. Bu durumda da tavuklarda yumurta kabuk kalitesindeki bozulmaya eşlik eden problemler kendini gösterir.

Osteoperosis yüksek verimli çoğu tavuk sürülerinde meydana gelir. Yumurta üretimini azaltmaksızın osteoperosisin önlenmesi için normal bir kabuk teşekkülünü temin edecek kalsiyum miktarının günlük olarak tavuk diyetlerinde bulunması ve bağırsaklardan yeterli düzeyde emilmesi sağlanmalıdır. Her bir yumurta kabuğu teşekkülü için günlük 2 gram kalsiyum (yararlanılabilir) gerekmektedir. Yumurta kabuk teşekkülünün en yüksek olduğu anda her 15 dakikalık kan sirkülasyonunda mevcut olan kalsiyumun tamamı alınıp kullanılacaktır. Bu kalsiyumun yerine konulması gerekir, aksi halde tavuk ölecektir. Çünkü yoğun kabuk üretimi karanlık periyotta meydana gelmektedir ve bu sürede kabuk teşekkül ettirilirken sindirim sisteminden yeterli düzeyde kullanılabilir kalsiyumun kolayca absorbe edilmesi çok önemlidir. Büyük kalsiyum partikülleri taşlıkta tutulur ve burada asitin etkisiyle yavaş yavaş çözdürülerek osteoperosis ve hipokalsemiyanın meydana gelmesi önlenmiş olur (Julian, 2005).

### **Raşitizm**

Kemikler kimyasal yapıları itibariyle su, organik madde ve külden ibarettir. Yaş ilerledikçe suyun yerini mineralize organik maddeler alır. Organik maddenin mineral düzeyi yaş ile birlikte artar. Kanatlılarda bu kemiklerin gelişmesi çoğunlukla yaşamın ilk haftalarında olmaktadır. Eğer kemikler organik madde bakımından yetersiz ise kemikler normalden daha yumuşak olurlar. Büyüme sürecindeki genç hayvanlarda bu duruma raşitizm (rickets) denilmektedir. Ergin hayvanlarda ise bu rahatsızlığa osteomalasia denilmektedir. Raşitizm çoğunlukla hindilerde görülmekle birlikte sadece hindilere özgü bir rahatsızlık değildir. Diğer kanatlı hayvanlarda da görülür. Raşitizm en çok 2-3 haftalık yaşlarda ortaya çıkar. Erken tanı konursa yem değişikliği ve D<sub>3</sub> vitamini ilavesiyle tedavi edilebilir. Kalsiyum noksanlığında uzun kemiklerin büyüme plakalarında bozulma meydana gelmekte ve metafizdeki kemik iliği yerine fibröz doku geçmektedir. Fosfor noksanlığında ise uzun kemiklerin büyüme plaklarının yapısında bozulma olmamakta ancak kıkırdaktaki kalsifikasyon

gecikmektedir. Vitamin D<sub>3</sub> yetersizliğindeki raşitizm tablosu kalsiyum noksanlığını hatırlatmaktadır (Ergül, 2006).

Raşitizm, kemiklerde normal kalsifikasyonun oluşamaması nedeniyle, kemiklerin yeterli ölçüde sertleşememesi ve kolay eğrilebilir veya kırılabilir duruma gelmesidir. Temel nedeni, beslenme bozukluğudur. Cıvıçilerde Ca, P ve vitamin D<sub>3</sub>'ten biri veya birkaçının vücuda herhangi bir nedenle yeterince alınamaması veya bunların rasyondaki miktarları arasında uygun bir dengenin bulunmaması gibi nedenlerden ileri gelmektedir. Rahatsızlık, eğer Ca ve vitamin D<sub>3</sub> noksanlığından ileri gelmişse, kemik dokusunda yeterince Ca biriktirilemediğinden, özellikle bacak kemikleri yumuşak, esnek ve bükülebilir durumda kalır; ileri durumlarda hayvanlarda felç görülebilir. Fosfor (P) noksanlığında ise, kıkırdak dokusunun kemik dokusuna dönüşmemekte ve eklemlerde şişkinlikler oluşmaktadır, ancak bu durumda felç görülmemektedir (Arda ve ark., 1990).

Kalsiyum, D<sub>3</sub> ya da fosforun dengesizliği ya da yetersizliği raşitizme neden olmaktadır. Yetersiz ya da dengesiz diyet, bazı ilaçlar, küf toksinleri ve mikotoksinler de raşitizme yol açabilir. Yüksek yumurta üretimi esnasında kalsiyum ihtiyacının geciktirilmesi ve absorpsiyonunun bozulması sonucu vücutta depo edilen kalsiyum deposu tükeneceğinden raşitizm kaçınılmaz hale gelir (Schwartz, 1994).

### **Yağlı Karaciğer Sendromu**

Kanatlı hayvanların üretecekleri yumurta için gerekli olandan daha yüksek enerji ve daha düşük protein içeren yemlerle beslenmesi sonucu meydana gelen yağlı karaciğer sendromu aynı zamanda hepatik steatozis olarak da bilinmektedir (Simpson ve Harms, 1983; Diaz ve ark., 1994). Hepatik steatoziste gittikçe aşırı şişmanlamaya bağlı olarak yumurta üretiminde bir azalma meydana gelir. Ancak ölüm oranında pek artış görülmez. Yağlı karaciğer hemarajik sendromunda (FLHS) ise yumurta verimindeki düşüşe paralel olarak ölüm oranında da bir artış gözlenir. Yüksek verimli tavukların yumurta sarısındaki yüksek lipit gereksinimi sonucu tavuklarda meydana gelen yağlı karaciğer sendromu ölüme yol açmaz. Ancak bazı yağlı karaciğer hemarajik sendromlarının yol açtığı dayanıksızlık nedeniyle karaciğer yerinden kopabilir (Squires ve Leeson, 1988).

Yağlı karaciğer hemarajik sendromu ise yüksek yumurta veren ticari tavuk sürülerinde sıkça görülen, sağlıklı sürülerde dahi ölümlere neden olan bir metabolizma rahatsızlığıdır. Yumurtlama esnasında ölüm oranı %5 dolaylarındadır. Hemarajik karaciğerin kopmasından meydana gelir. Karaciğer kapsülü (bağ) sıkça kopar ve kanama sonucu büyük kan pıhtıları oluşur. Yüksek verimli tavuklarda yumurtalıkların gelişmesi için gerekli olan fazla miktardaki lipiti temin etmek için karaciğerin gücü azalır. Yumurtlama esnasında abdominal basıncın artması sonucu sıkça ölümler meydana gelir. Eğer karaciğer bağları kopmamışsa tavuklar hayatta kalabilir. Ancak bu şekildeki hayvanlarda karaciğerde şişlik kalıcıdır ve geçici olarak yumurta üretimi durur. Yağlı karaciğer hemarajik sendromunu önlemek için yoğun araştırmalar yürütülmektedir. Sıcak havada yüksek enerjili rasyonlarla beslemeyle birlikte karaciğerin yağ içeriğinin artmasına bağlı olarak yağlı karaciğer hemarajik sendromunun meydana gelme oranının yükseldiği bildirilmiştir (Crespo ve Shivaprasad, 2003).

Nekrotik hemorajik hepatitis ise yüksek yumurta üretim dönemine girdikleri anda yumurtacı tavuklarda meydana gelen bir rahatsızlıktır (Shivaprasad ve Woolcock, 1995). Bu hastalıkta ölüm oranı genellikle düşüktür. Tavuk sürülerinin özellikle kafeste barındırılması en önemli ölüm nedeni olmaktadır. Hepatitisin akut formunda 3-6 gün zarfında yumurtalarda atrofik yapı meydana gelir. Karaciğer genişlemiş başka bir ifadeyle büyümüştür. Kan varlığına bağlı olarak karaciğerin üzerinde yeşil, kahverengi, kırmızı ve beyaz odaklı hemorajiler vardır (Julian, 2005).

Karaciğer yağlanması, kalıtım, rasyon, iklim, yetiştirme ve zehirlenme gibi durumların neden olduğu bilinmektedir. Yüksek enerji kapsayan diyetler karaciğerin büyüklüğünü ve yağ yüzdesini artırmaktadır. Yetersiz düzeyde protein kapsayan, amino asitler bakımından dengesiz rasyonlar karaciğer yağlanmasını hızlandırıcı etki yapmaktadır. Protein ve yağ bakımından yetersiz rasyonlarda besin gereksiniminin buğday, buğday ve arpa karışımı ile karşılanması karaciğer yağlanması olgularını artırmaktadır. İlkbahar mevsimi özellikle aşırı sıcak yaz aylarında karaciğer yağlanmasının sık görülmesi iklimin bu konuda etkili olabileceğini düşündürmektedir. Kas aktivitesinin az olduğu kafeste veya sıkışık

ortamda yetiştirme tavukların hastalığa yakalanma olasılıklarını yükseltmektedir. Element halindeki fosfor, karbon tetraklorür ile zehirlenme ve mikotoksinler karaciğerde yağ dejenerasyonuna neden olmaktadır.

Yumurta verim dönemindeki tavuklarda karaciğerdeki yağ miktarı yumurta verim döneminde olmayanlara nazaran daha yüksektir. Yumurtlama dönemindeki hayvanlarda karaciğerdeki yağ miktarı ortalama %40.3, yumurtlama döneminde olmayanlarda bu oran %27.6'dır (Arda ve ark., 1990).

Karaciğer yağlanmasında görülen en belirgin klinik belirti yumurta verimin düşmesi ve yumurtanın küçülmesidir. Yumurta verimi normalde %70-85 iken bir hafta içerisinde %45-55'e kadar düşer. Tavukların görünür sağlık durumları iyidir. Hasta tavukların iyi olduğu halde yumurta verimindeki azalmadan başka hiçbir belirti bulunmaz. Karaciğerde yağın fazla miktarda birikmesini önlemek amacıyla kolin, metiyonin ve B<sub>12</sub> vitamin kombinasyonu verilmesi uygundur. Bu kombinasyon karaciğer yağının minimum düzeye inmesini sağlar (Arda ve ark., 1990; Ergün, 2006).

### **Metabolik Asidozis ve Alkolozis**

Kanatlılarda metabolik asidozis, sodyum ya da potasyum artışını dengelemeksizin diyetle klor ilave edilmesiyle meydana gelmektedir (Leach ve Nesheim, 1972; Veltmann ve Jensen, 1979). Bunun sonucu olarak kolekalsiferol metabolizmasının değişmesi mümkündür (Sauveur ve Mongin, 1974) ve böylece kronik asidozis gibi böbrek vitamin D<sub>3</sub> metabolizmasında bir azalma meydana gelebilir. Asit ve baz dengesindeki değişiklikler dyschondroplasiyanın meydana gelmesini gerektirecek ana faktör olması ihtimal dışı görülmektedir (Leach, 1973).

Biyolojik reaksiyonların hepsi optimum bir pH ortamında normal olarak devam eder. pH'nın optimum düzeyde tutulması, sulandırma, solunum, karbondioksit atılımı, tamponlayıcılar ve böbrek gibi unsurlar ile sağlamaktadır. Kandaki bikarbonat miktarının azalmasıyla asidozis, artmasıyla da alkolozis meydana gelir. Solunum ile karbondioksitin atılması veya azalmasıyla kan bikarbonat düzeyi dengelenmeye çalışılır. Asidozis ve alkolozis, metabolik ve respiratorik olabilir. Metabolik asidozis primer bikarbonat yetersizliğinde, respiratorik asidozis ise primer karbonik asidin (H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) fazlalığında meydana gelir. Metabolik alkoloziste kandaki bikarbonat miktarı artar. Respiratorik alkoloziste ise kandaki karbonik asitte azalma söz konusudur. Yumurta kabuğu oluşumu ve midede HCL oluşumu esnasında kan asit-baz dengesi değişir. Yumurta uterusu girer girmez asitlik yükselmeye başlar ve yumurtanın genital kanala düşmesini takip eden 22. saatte maksimum değere ulaşır. Bu sırada bikarbonat düzeyinde %30 bir azalma olur. Bu durumda solunum merkezi uyarılır ve fazla CO<sub>2</sub> solunum ile uzaklaştırılır (Ergün, 2006).

### **Çiğ Yem Atma**

Kanatlı hayvan üretim sektöründe son yıllarda göze çarpan metabolik rahatsızlıklardan birisi de yemin bir kısmının sindirilmeden dışarı atılmasıdır ki bu yem atma, diri atma ya da yem çıkarma olarak tanımlanmaktadır. Bu durum özellikle etlik piliçlerde yaygın olarak göze çarpmaktadır. Broiler piliç yemleri enerji ve protein bakımından en zengin yemler arasında olup maliyetleri çok yüksektir. Bu nedenle yemin sindirilmeden dışarı atılmış olması önemli sayılabilecek bir ekonomik kayba yol açmaktadır (Açıkgöz ve Özkan, 2002). Tüketilen yemin bir kısmı sindirilmeden atılması, performansı olumsuz etkilemekte, sürüde bir örnekliliği bozmaktadır. Bu durum, yemin sindirimi veya barsaklarda emilimi sırasında oluşan aksaklıklardan kaynaklanmaktadır (Butcher ve ark., 2000).

Yemlerin sindirilmeden dışarı atılması broylerlerin hemen her yaş döneminde meydana gelmektedir. Ancak özellikle yem tüketiminin arttığı 30 günlük yaşlardan itibaren daha yoğun olarak çiğ yem çıkarma sorunu ile karşılaşmaktadır. Dışkı solgun sarı veya portakal renginde, sulu olmamakla birlikte yumuşak ve gevşek bir yapıdadır. Dışkı atma sorunu olan hayvanlarda, taşlık erozyonu, bezel midede kalınlaşma, duodenum bölgesinde ödem, proliferasyon, pankreasta tahribat, enterit, bağırsak lümeninde epitel döküntüler, jejunum ve ileumda sulu içerik ile beraber enzimatik etkiye maruz kalmamış yem partikülleri gözlenir. Yem atma problemine; viral ve bakteriyel enfeksiyonlar, parazitler, yemler (okside olmuş yağ, mikotoksin, tanen, gizzerosin, biyogen amin ve aşırı tuz içeren) ve sıcak stresi gibi faktörler neden olmaktadır (Açıkgöz ve Özkan, 2002)



# Süt İneklerinin Beslenmesinde Temel İlkeler ve Karşılaşılan Sorunlar

Ş. Seren Can

Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Bursa

## Özet

Süt, başta büyüme çağındakiler olmak üzere tüm insanlar için vazgeçilmez bir besin maddesidir. Bugün için dünyada üretilen sütün yaklaşık %90 ı inek sütüdür. Bu nedenle inek sütü insan beslenmesinde hayati bir öneme sahiptir. Süt üretimi üzerinde hayvanların genotipik özellikleri ve çevre faktörleri etkilidir. En önemli çevre faktörü beslemedir. Süt ineklerinin optimal düzeyde süt ve döl verimi için yeterli ve dengeli beslenmesi gerekir. Süt inekleri temel olarak canlı ağırlık, süt verimi ve sütteki yağ oranı göz önünde bulundurularak belirlenen günlük besin maddeleri ve enerji gereksinimleri düzeyinde beslenmelidirler. Süt veriminin normal düzeyde seyretmesi süt ineklerinin verim performanslarına göre beslenmesine bağlıdır. Aksi halde hayvanlarda süt veriminin düşmesi ve bazı metabolik hastalıkların ortaya çıkması kaçınılmazdır.

Süt ineklerinin besin maddeleri gereksinimleri laktasyon dönemlerine (başlangıç, orta, son ve kuru dönem) göre farklılık gösterir. Dolayısıyla süt ineklerinin süt verimleri laktasyon boyunca sabit kalmayıp sürekli değişim içerisindedir. Söz konusu dönemlerde farklı düzeylerde beslenmelidirler. Süt ineklerinin beslenmesinde yapılan hatalar süt veriminde düşüslere, hayvanlarda sağlık sorunlarına ve dolayısıyla ekonomik kayıplara yol açacaktır. Yapılan hataların büyük bir bölümü basit önlemlerle giderilebilecek niteliktedir.

Bu çalışmanın amacı, süt ineklerinin beslenmesindeki temel ilkelerin ve besleme sırasında karşılaşılan sorunların ve çözüm önerilerinin ortaya konarak tartışılmasıdır. Özellikle sorunların belirlenmesi aşamasında, Türkiye'nin tüm bölgelerinden SÜTAŞ Süt Sığırcılığı Eğitim ve Araştırma Merkezi'ne (Karacabey, Bursa) kurs amaçlı katılan üreticilerimizle yapılan anket çalışmaları büyük bir katkı sağlayacaktır.

## Rumen Protozoaları

Osman Tolga ÖZEL B. Zehra SARIÇİÇEK  
OMÜ, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Samsun

### Özet

Rumen protozoaları rumen ekosisteminde toplam mikrobiyal populasyonun önemli kısmını teşkil etmekte olup, ruminant hayvanların beslenmesinde bakterilerle birlikte önemli roller üstlenmektedir. Bakteri ve mantar gibi rumen protozoalar da selüloz sindirimine katkıda bulunurlar. Belirli protozoa türleri pH 5.5'in altında olduğu zaman önemli derecede baskı altında olurlar. Rumen ortamında protozoa sayısı  $10^5$ - $10^6$  arasında değişmekte olup, Entodinium, Diplodinium ve Isotricha türleri Rumende en çok bulunan protozoa türleridir.

**Anahtar kelimeler:** Rumen, Protozoa

### Giriş

Protozoa terimi "en ilkel hayvansal form" olup, okyanuslarda, tatlı sularda ve toprakta yaşayan veya diğer organizmalar üzerindeki simbiyotik münasebette bulunan tek hücreli ökaryotik organizmalar olarak adlandırılır. Yapılarında stoplazma, hücre organelleri ve nükleus bulunur (Kıvanç ve Güven, 2007).

Yeni doğduklarında protozoa taşımayan genç ruminantlara ilk protozoaların bulaşması ya anneleri tarafından yalandıklarında ya da ruminasyonla çıkarılan ve protozoa içeren tükürükle bulaşmış yemlerin genç hayvanlar tarafından tekrar yenilmesi ile olmaktadır (Öktem ve ark. 1997). Rumen gelişimine paralel olarak rumen ortamında, diğer ruminantlar ile temas sonucu mikrofauna (protozoa) ve mikroflora (bakteri ve mantar) gelişmeye başlar. Retikulumunda değişik tipte mikroorganizmalar bulunmakla birlikte en çok bakteriler ve siliyat protozoalar bulunmaktadır. Mikroorganizmaların tamamına yakın kısmı anaerobik ya da fakültatif anaerobiktir. Rumen ortamında mikroorganizma populasyon çok yoğun olup, mikrobiyal protoplazma rumen sıvısının %10'una kadar çıkabilmektedir. (Garipoğlu ve Sarıçipek, 2000). Rumendeki bakteri sayısı  $10^{10}$ - $10^{11}$ , protozoa sayısı  $10^5$ - $10^6$  ve mantar sayısı  $10^3$ - $10^5$  arasında değişmektedir (Lederberg, 1992).

Siliyat protozoalar rumen ekosistemdeki toplam mikrobiyal populasyonun önemli kısmını oluşturur. Rumen protozoaların mevcudiyeti diyete bağlıdır. Düşük düzeyde protein içerikli diyetle beslenen hayvanlarda siliyat protozoalar büyüme ve performans olumsuz etkide bulunurlar (nagaraja ve ark. 1992). Rumen siliyat protozoaları tüm önemli bitki bileşenlerini metabolik olarak kullanma yeteneğine sahiptir. Entodiniomorphid protozoalar selüloz ve hemisellülozu, Holotrich protozoalar ise nişasta ve çözünebilir şekerleri sindirebilen enzimlere sahiptir (Chiba, 2007).

Rumen mikroorganizmaları bakteri, protozoa ve mantarlardan oluşmaktadır. Rumen içeriği bakteri ve protozoa populasyonu tarafından oluşturulan fermentasyon nedeniyle asidik niteliktedir (Church, 1984). Normal koşullarda rumen içi sıcaklığı 38-41C, pH'sı ise 5,5-7 arasında değişmektedir. Rumendeki anaerobik ortam %95-99'u anaerobik karakterde olan mikroorganizma populasyonu için ideal bir ortam oluşturmaktadır (Garipoğlu ve Sarıçipek, 2000). Hayvanlar tarafından tüketilen yem ve su rumende mikroorganizmalar tarafından fermentasyona tabi tutulmakta ve bunun sonucunda rumen UYA, metan gazı, CO<sub>2</sub> ve mikrobiyal hücreler meydana gelmektedir (Sevgican, 1996).

### Rumen Protozoaları

Rumen protozoaları kamçılılar (Mastigophora) ve siliyatlar (Ciliophora) olmak üzere iki gruba ayrılmakla birlikte çoğunluğu siliyatlar oluşturmaktadır. Siliyat protozoaların tamamı zorunlu anaerob olup oksijene kısmen toleranslıdır ve patojen değildirler (Öktem ve ark. 1997). Rumende bulunan protozoa sayısı  $10^5$ - $10^6$  civarında olup (Lederberg 1992), ebatları 25-250 m arasında değişmektedir (Orskov ve Ryle, 1990).

Protozoalar rumende gerçekleştirilen lif sindiriminin 1/3-1/4'lük kısmından sorumlu olup (McAllister, 2000), diyet içeriği, pH, dönüşüm oranı, yemleme sıklığı ve yemleme düzeyi gibi faktörlerin protozoal faunayı etkileyen faktörler arasında yer almaktadır (Franzolin ve Dehority, 1996). Rumen protozoaları rumen mikrobiyal popülasyonunun önemli bir kısmını temsil etmekte olup, toplam mikrobiyal biyokütle'nin %50'sini oluşturmaktadır (Regensbogenova ve ark. 2004; Russell ve Rychlik, 2001). Rumen protozoalar ruminant sindirim için gerekli olmayabilir ancak mikrobiyal üretimde büyük etkiye sahiptir (Chiba, 2007). Siliyat protozoalar, yüksek düzeyde konsantrasyonlu diyetlerin kullanılması durumunda rumende oluşan şeker ve kolay çözünebilir karbonhidratların büyük bir kısmını bünyelerine alarak laktik asit oluşumunu ve rumen pH'sındaki dalgalanmaları (Garipoğlu ve Sarıçiçek, 2000) ve ani pH düşmelerini önlemektedirler (Dehority ve Tirabasso, 2000). Rumen protozoaları proteolitik özelliktedir ve protein kaynağı olarak bakterileri tüketirler (Lederberg 1992). Protozoalar ruminal selüloziz faaliyetlerinin 1/3'ünden sorumludur ve mevcudiyetleri bakterilerin selülotik aktivitesini artırmaktadır (Chiba, 2007). Siliyatsız bir rumen ortamında selüloz ve nişasta sindirimi yavaşlamakta ve rumen sıvısının proteolitik aktivitesi düşmektedir (Öktem ve ark., 1997). Rumendeki protozoa sayısı bakteri sayısı ile ters orantılı olarak değişiklik gösterir ve ruminantlar rumende protozoa bulunmaması durumunda da hayatlarını sürdürebilirler (McAllister, 2000). Siliyat protozoalar nişasta ve laktik asit metabolizmasını etkileyebilme yeteneklerine sahip oldukları için yüksek düzeyde dane yemle beslenen hayvanlarda yararlı etkiye sahiptir. (Nagaraja ve ark. 1992). Ayrıca Rumen protozoaları lipid hidrolizinde de görev almaktadır ve Epidiniumlarla yapılan çalışmalarda protozoaların lipid hidrolizininin %30-40'luk kısmından sorumlu olduğunu göstermektedir (Lederberg, 1992). Rumende protozoa türleri içerisinde en fazla Entodinium, Diplodinium ve Isotricha türleri bulunmakta olup, selüloz ve nişasta sindirimine katkıda bulunurlar (Sevgican, 1996). Özellikle nişastaca zengin diyetle beslenen hayvanların rumeninde entodinia türü protozoaların yüksek konsantrasyonda olduğu ortaya konmuştur (Church, 1984).

### Protozoaların Sınıflandırılması

Protozoalar basit mikroskopla bile ayırt edilebilen hücresel yapılar olduğundan sınıflandırılması hücre morfolojisine dayandırılmaktadır (Church, 1984). Rumendeki silli protozoalar mikro ve makronükleus esasına göre ve dış (ekstrijor) dikenlerin ve lobların varlığına veya dahili iskeletsel tabakaların ve hücrelerin ve hücrelerin şekil ve boyutlarına göre sınıflandırılırlar (Regensbogenova ve ark, 2004).

Rumen protozoaları aşağıda olduğu gibi sınıflandırılır.

Filum: Ciliophora

Alt Filum: Rhabdophora

Sınıf: Litosomatea

Alt sınıf: Trichostomatia

Takım: Vestibuliferida

Aile: Isotrichidae

Cins: Dasytricha (ruminantium)

Isotricha (intestinalis, prostoma)

Oligoisotricha (bubali)

Takım: Entodiniomorpha

Aile: Blepharocorythidae

Cins: Charonina (ventriculi, equi, nuda)

Aile: Buetschliidae

Cins: Buetschlia (parva, neglecta)

Parabundlleia (ruminantium)

Polymorphella (bovis)

Aile: Ophryoscolecidae

Cins: Entodinium (bursa, caudatum)

Diplodinium (dentatum)

## Epidinium (ecaudatum)

(Lederberg 1992).

Rumende Entodinimorphid (Oligotrich) ve Holotrich olmak üzere iki grup siliyat bulunur (Lederberg, 1992; Williams, 1986).

### Holotricha Protozoalar

Bu familyaya ait alt türlerin sayısı nispeten az olmakla beraber rumende görülme sıklığı hemen hemen %100'dür (Öktem ve ark., 1997). Ruminant hayvanların rumeninde yaşayan yaygın Holotrich siliyat cinslerinden biri olan (Isotricha ve Dasytricha) *Isotricha cinsi* iki tür içermektedir ve hemen hemen her rumende rastlanan *Isotricha intestinalis* ve *Isotricha prostoma*, diğer bir rumen Holotrich siliyatı olan *Dasytricha ruminantium*' a çok yakın akraba türleridir. (Göçmen ve ark. 2001). *Isotricha* ve *Dasytricha* türü protozoalar sillere sahiptir ve çözünebilir karbonhidratları kullanma eğilimindedirler (Lederberg 1992). Bu açıdan bakıldığında Holotrich protozoalar nişasta ve çözünebilir şekerler gibi yapısal olmayan polisakkaritleri sindirebilmektedir.

Holotrich protozoaların sayıları gün boyu sabit olmayıp, beslenme öncesi ve sonrası dönemlerde önemli değişiklikler göstermektedir ve şeker kanuşı gibi kolay çözünebilir karbonhidrat içeren diyetle beslenen hayvanlarda sayıları artış göstermektedir (Özsan ve ark.2004). Otlatılan ve kuru ot içeren diyetle beslenen hayvanlarda bitki materyallerinin sindirimi sonucu çözülen şekerden dolayı holotricha türü protozoalar genellikle fazla sayıda bulunmaktadır (church, 1984).

Holotrich protozoa cinslerinden *Isotricha intestinalis* ve *Isotricha prostoma* türleri glukoz, fruktoz, sukroz, inulin, polyfruktozan ve pektinleri metabolize ederler ancak maltoz ve mannozu kullanamazlar. *Dasytricha ruminantium* karbonhidrat metabolizması ile ilgili olarak *Isotricha* türlerine göre çok daha yönlüdür ve maltoz, galaktoz, sellobiyoz ve salacin gibi diğer  $\beta$ - glikosidazları fermente edebilirler (Church, 1984).

### Entodinimorphida Protozoalar

Entodinimorphida takımı ileri derecede farklılaşmış bir grup olarak, oldukça karmaşık bir organizasyona sahiptir. En basit olarak kabul edilen Entodinia familyasından en gelişmiş sayılan Ophryoscolecidae familyasına kadar bu takım içinde yer alan bütün türler ağız, özofagus, mide, rektum, anüs, iskelet ve sinir sistemi gibi yapılara sahiptir (Öktem ve ark., 1997). Ophryoscolecid protozoaların ağız bölgesinde silleri mevcuttur ve çözünebilir substratlar ile birlikte partikül halindeki substratları da kullanırlar. (Lederberg 1992). Entodinimorphida protozoalar selüloz ve hemiselülozu parçalayacak enzimlere sahiptir (Chiba, 2007). Bu familyanın en yaygını Entodinium, Diplodinium, Epidinium ve Ophryoscolex siliyat cinsleridir (Lederberg, 1992).

Ruminantların rumeninde bulunan ve tüm siliyat cinsleri içinde en zengini olan Entodinium (Öktem ve ark., 1997), nişasta sindiren bir protozodur (Fluharty ve Dehority, 2004) ve düşük pH derecelerine karşı dayanıklıdır. Bu yüzden yüksek dane yem içerikli diyetlerin verilmesi durumunda rumendeki protozoa popülasyonunun büyük bir kısmını oluşturmaktadır (Hristov ve ark., 2001). Entodinium siliyat cinsleri toplam protozoal popülasyonunun %80'ini oluşturmaktadır (Kreikemeier ve ark. 1990). Bu husus gözönüne alındığında protozoa popülasyonunda en önemli görevi Entodinium türler üstlenmektedir.

### Sonuç

Günümüzde, Rumen protozoalar üzerine çok sayıda araştırma mevcuttur. Her ne kadar rumen protozoaların defauna edilmesi durumunda ruminant hayvanların yaşamsal fonksiyonlarına tesir etmese de onlar özellikle lif ve kolay çözünebilir karbonhidratların fermentasyonunda bakteriler ile birlikte çok önemli etkiye sahip olduğu bilinen bir gerçektir. Bununla birlikte besin madde ihtiyaçlarının çok spesifik olması ve morfoljilerinin çok kompleks olması nedeniyle protozoa konusundaki bilgiler sınırlıdır.

Farklı yem kaynaklarının rumen protozoa popülasyonu üzerindeki etkileri ve protozoalarla diğer mikroorganizma türleri arasındaki etkileşimler üzerinde yoğun araştırma yapılması gerekmektedir.

# Soya Bitkisinin Hayvan Beslenmesindeki Yeri ve Önemi

Hatice OLGUN Mehmet ERDOĞMUŞ Dilaver ARSLAN  
Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Samsun

## Özet

Soya bitkisi (% 18-20 oranında) yağ içeriğiyle yağ bitkisi olarak biliniyor olsa da, aslında yüksek (% 40-45) protein oranı ile insan ve hayvan beslenmesinde kullanımı yönüyle de gündeme gelmesi gereken önemli ve güncel bir bitkidir. Soya insan beslenmesinde yüzyıllardır önemli bir protein kaynağı oluşu yanında, hayvan beslenmesinde de yem rasyonlarının kaliteli yem açığının giderilmesinde kullanılmaktadır. Tam yağlı soyanın yüksek enerji değeri ve protein muhtevası, rasyonlarda kullanıldığında çok büyük yararlar sağlamaktadır. Aynı zamanda da yüksek enerji değerini yüksek protein oranı ile aynı üründe toplayabilmiş ve hayvan beslenmesinde sindirilebilirlik kalitesi yönüyle değerli ender bitkilerden biridir. Bu bitkinin hayvansal yem olarak besin değeri; dengeli amino asit, protein by-pass protein, enerji, temel yağ asitleri, vitamin ve mineraller için fevkalade bir doğal kaynak olarak tüm hayvan besleme uzmanları ve bilinçli üreticiler tarafından kabul görmesini sağlamaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Soya, hayvan, kanatlı, yem, verim.

## Giriş

Türkiye'nin yağ bitkileri ithalatı da göz önüne alındığında; alternatif bitkilerden birisi olan ve canlı beslenmesindeki yararlılığı dışında endüstriyel işlemeye elverişli oluşuyla da hammadde ve ara malı olarak değeri artmaya devam eden soya bitkisi üzerinde neden bu kadar durulması gerektiği daha iyi anlaşılabilir.

Türkiye gerek küspe yada tohum kullanım amaçlı; gerekse endüstriyel kullanım için yıldan yıla artan ithalat bedellerini soya için dış pazarlara ödemektedir. Bu ithalatın önemli bir kısmı ise hayvancılık sektörünün kaliteli yem ihtiyacının karşılanması adına küspe olarak yapılmaktadır. Soya küspesi hayvancılık sektörünün gün geçtikçe değer kazanan, sektörün verimlilik ile ilgili aşılamanın sorunlarının giderilmesinde öncelikle üzerinde durulması gereken bir konudur.

Hayvan sayısı bakımından bir çok ülkeden daha ileride olan Türkiye'nin, hayvansal üretim bakımından bir çok ülkenin gerisinde kalışının önündeki engel olan kaliteli yem açığının giderilmesinde "soya" mecburi bir yoldur. Daha az hayvan sayısı ile daha fazla hayvansal üretim sağlayabilen ülkelerde bunun yalnızca verimli ırkların fazlalığına bağlamak doğru olmaz. Pek çok çalışma; aynı iyi ırkların, kaliteli yemden zayıf beslendiğinde umulan performansları göstermediğini ispat etmiştir. Dolayısıyla diğer kaliteli yemlerle birlikte "soya", Türkiye'de hayvancılık sektörü için en az kültür ırkı hayvanların sayısının artırılmasına harcanan çaba kadar mühimdir.

## Canlılarda Proteinin Önemi

Protein insan ve hayvan beslenmesi için oldukça önemli bir besin ögesidir. Canlı organizmanın büyüyüp gelişebilmesi, canlılığını sürdürebilmesi ve verimliliğin sağlanabilmesi için vücudun yapıtaşları olarak nitelendirilen proteinlerin besinler yoluyla dışardan alınması gereklidir.

İnsanda yaşa ve aktiviteye göre değişse de; Dünya Sağlık Örgütü'ne göre günde yaklaşık 0.45 gr. x kişinin kilosu; yani 80 kiloluk bir kişi için 36 gr. protein alımı yeterli gelmektedir. Diğer bir çok kaynaktan ise, kişinin kilosu başına 1 gr. proteinin uygun olacağından bahsetmektedir.

İnsan ya da hayvanda protein alımında sorun proteinin kalitesidir. Vücudun yapı taşı olarak kullandığı, hücre yenilenmesinde ihtiyaç duyulan proteinler, 22 adet amino asitten oluşur. Bu amino asitlerin 14 tanesi vücutta üretilirken, 8 tanesi dışardan, gıda yoluyla alınmak zorundadır. Elzem amino asitler dediğimiz bu 8 tanesi, sadece et, tavuk ve balıkta, süt, süt ürünleri ve yumurtada da bir arada bulunmaktadır. Ayrıca soya fasulyesi de tüm elzem amino asitleri barındırarak etin yerini rahatlıkla alabilmektedir.

## Soya Proteini

Soya nüfusun çok olduğu Asya ülkelerinde binlerce yıldır et yerine kullanılan bir bitki olup, bünyesinde yüksek protein oranı (% 40-45) ile protein ihtiyacının karşılanması açısından hem insan hem hayvan beslenmesi için önemlidir (Anaç ve Ertürk, 2003). Soya fasulyesinin; yalnızca et, tavuk, balık, süt ve süt ürünleri ile yumurtada bulunan elzem amino asitleri bünyesinde bulundurması yönüyle rahatlıkla etin yerini alabildiğinden lakto-ovo vejetaryenlerde bile soya tüketiminde en ufak bir sorun görülmemektedir.

Soya ununun kullanımı unlu mamullerde hızla artmaktadır. Soya yağı tüketimi, sağlığın ve beslenmesine özen gösteren tüketicilerin tercihiyle her geçen gün artmaktadır. Büyüme ve gelişmede önemli faktörler olan linolenic ve linoleic asit bakımından çok zengindir. Kolesterol sıfırdır. Soya yağı, demir, B vitamini, kalsiyum, ve çinko bakımından da zengindir (Anonim, 2003).

Soya fasulyesi % 40-45 düzeyindeki yüksek protein oranı ile bir çok kaliteli hayvansal kaynaklı besin maddesinden daha yüksek düzeyde üstelik kolay sindirilebilir protein içermektedir. Bu yönüyle insan beslenmesi için diğer bir çok yararının yanı sıra kolesterol içermeyen tam protein ihtiyacını giderebilecek bir besin, hayvan beslenmesi için de her türlü hayvansal üretim için yem rasyonlarının değerini artıran değerli katkı maddelerindedir.

Modern teknolojiye kanatlıların ve diğer hayvanların genetik potansiyellerini yemden yararlanma şeklindeki iyi performans dönüştürmeleri açısından soya oldukça önemlidir. Tam yağlı soya Linoleik asit muhtevasının istenilen düzey ve kalitede olması özellikle yumurta tavukları için özellikle bir avantaj olarak görülmektedir.

## Soyanın Hayvan Beslenmesi Açısından Önemi:

Yüksek yararlanılabilirlik oranı ve arzu edilen yağ asidi bileşiminden dolayı tam yağlı soya tüm hayvanların beslenmesi için oldukça gerekli ve fevkalade sindirilebilirliği olan bir besin maddesidir. Dengeli amino asit, by-pass protein, enerji, temel yağ asitleri vitamin ve mineraller için iyi bir doğal kaynak olarak tüm beslenme uzmanları ve üreticiler tarafından bilinmekte ve tavsiye edilmektedir. Soya küspesi hayvansal üretim açısından hayati öneme sahip bir materyaldir (URL; 3., 2008)

Dünyada üretilen soyanın % 77'lik bir kısmı öncelikli olarak protein ve amino asit kaynağı olarak hayvan beslenmesi endüstrisinde kullanılmaktadır (URL 1; Kerley ve Alee, 2003). Soya küspesi üretimi fazla olan ülkelerde özellikle tavuk beslenmesinde kaliteli bir yem olarak aranan tavuk yemi olarak kullanılmaktadır. Soya küspesi diğer küspelerden daha çabuk ve daha iyi bir şekilde hayvana yararlı olmaktadır. Soyasız kümes hayvanlarının beslenmesi söz konusu bile edilmemektedir. Bu ülkelerde yapılan çalışmalar göstermiştir ki; soya ile beslenen tavuk on beş gün önce diğer küspelerle beslenenlere göre aynı ağırlığa gelmektedir. Dolayısı ile tavuk eti ihracatı, bir çok ülkede olduğu gibi ülkemizde de soya üretimine bağlıdır (Atakişi, 2004).

Anaç ve Ertürk (2003) soyanın insan beslenmesinin yanı sıra hayvan beslenmesinde de yüksek yağ ve protein içeriği ve kolay sindirilebilirliği nedeniyle kanatlı, büyükbaş, küçükbaş ve su ürünleri üretiminde rasyonlarda en çok tercih edilen yem ham maddesi olduğunu belirtmişlerdir.

Kanatlılarda tam ve uygun düzeyde beslenme bağışıklık sistemine büyük yararlar sağlamakta ve patojenlere karşı korumada büyük rol oynamaktadır. Beslenme yetersizlikleri genellikle bağışıklık sistemini olumsuz yönde etkilemekte olup ayrıca bağışıklık stresi boyunca antikor üretimi için hayvana daha yüksek düzeyde protein gerekmekte; hastalık sonrası iyileşme ve daha hızlı büyüme için amino asit gereksinimi artmaktadır (İldız, 2003).

Soya fasulyesi süt sığırlarına, koyunlara, atlara ve besi sığırlarına kırılarak veya olduğu gibi verilebilir. Ayrıca pişirilmesi yada kavrulması gerekmez. Süt ineklerine tek kesif yem olarak verilebilirse de, kesif yem karmasının % 50 sini aşmaması daha iyidir. Besiye alınan sığırlara hayvan başına günde 1.5 kg. civarında verilebilmekle birlikte koyunlar için de ideal bir yem olup, soya küspesi kadar olumlu sonuç verebilmektedir (Özen ve ark., 1993).

Manga ve arkadaşları (2003) bir araştırmada kuzu yemine karıştırılan % 35 oranındaki soya küspesi

ile beslenen hayvanların pamuk ve keten küspesi ile beslenen hayvanlara göre daha yüksek canlı ağırlık artışı sağladıklarını; ayrıca soya küspesinin köpek, kürk hayvanları ve tavşan beslenmesinde kullanıldığını belirtmişlerdir.

## **Türkiye'de Hayvancılık Sektörü ve Soya:**

Kılıç (2001) Türk Ziraat Yüksek Mühendisleri Birliği tarafından 30 Nisan- 01 Mayıs 2001 tarihleri arasında Ankara'da düzenlenmiş olan "Cumhuriyetimizin 100. Yılına Tarımın Hedefleri" Sempozyumu'nda Türkiye'de hayvanların yalnızca yaşam sindirilebilir protein gereksinmesinin karşılanabildiği, hayvanın sadece yaşamasının üretim ve üretici açısından pek anlamı olmayacağı, ondan verimin de beklenilmesi gerektiği dikkate alındığında kaba yem kaynaklı proteinlerden herhangi bir verimin sağlanamayacağı vurgulanmıştır. Bu haliyle geviş getirenlerden canlı ağırlık artışı yada süt verimi elde edilebilmesi için yoğun yemler ve bunlarla hazırlanan karma yemlerin hayvan beslenmesinde kullanılması gerektiği; ayrıca değerli yem hammaddelerinin üretimimin ülkemizde yetersiz olduğu da yine aynı sempozyumda belirtilmiştir.

Sağılan hayvan sayısı hayvancılığı gelişmiş bir çok ülkeden daha fazla olan Türkiye'de, birim hayvandan elde edilen süt miktarı dünya ortalamasının ve AB ülkelerinin gerisinde kalmaktadır (Demirbaş ve ark.,2001).

Hayvanlarımızın düşük kalitede yemlerle beslenmesi nedeniyle verimleri de çok azdır. İnek başına süt verimi diğer ülkelerde 5000- 6000 kg. arasında değişirken bizde 800 kg. civarında kalmakta olup yine sığırlarda karkas ağırlığının Avrupa ülkelerinde 200-250 kg. olmasına rağmen ülkemizde 155.2 kg. dolaylarında olduğu görülmektedir. Yüz ölçümü ve nüfusu bize göre çok daha az olan Danimarka ve Hollanda'nın bizden iki misli fazla süt ve et üretmesi düşündürücüdür (Elçi, 2005).

Türkiye'deki kümes hayvancılığı sektörü, her yıl % 10-15 oranında büyümekte olup bu büyümenin devam edeceği beklenmektedir. İstanbul'da resmi olarak 14. Uluslararası Pazarlama Şubesi'ni açan Amerika Soya Derneği'nin başlangıç amacı kümes hayvanlarının yemlerinde kullanılan soya ürünlerini ikiye katlamak ve böylece bu pazarda soyaya olan talebin daha yüksek rakamlara ulaşmasını sağlamaktır.

Türkiye'de üretilen 7.057.000 ton yoğun (konsantre) yemin % 78.34 ü tahıl ve baklagil danelerinden, % 22.66 sı kepek, melas, küspelerden sağlanmaktadır. Hayvan beslenmesinde çok fazla önemi olan küspe tüketimi ise sadece 291.000 tondur. Buna karşılık yurdumuzdaki hayvan sayısının ancak altıda birine sahip olan Belçika'da tüketilen küspe miktarı ülkemizde tüketilenin üç katı kadardır. (Elçi, 2005).

Küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinin gelişmesi sadece iç tüketime değil dış satıma da önemli katkılar sağlayacaktır (Kor, 2001). Günlü ve Sakarya (2001) "Konya İli Süt Sığırcılık İşletmelerinde Üretim ve Pazarlama Sorunları" isimli çalışmalarında işletmelerinde kaliteli yem kullanan üreticilerin marjinal değer verimliliklerinin kullanmayan işletmelere göre daha yüksek olduğunu; bu noktadan hareketle ilde süt sığırcılığının gelişmesi için zorunlu olan yem bitkileri ekiminin önemli bir problem olarak varlığını koruduğunu ve sorunun çözümü için ciddi bir takım tarımsal politikaların uygulanması gerektiğini vurgulamışlardır.

## **Sonuç**

Soya bitkisi, yüksek ve kaliteli protein içeriği ile insan beslenmesinde olduğu kadar hayvan beslenmesinde de yaygın biçimde kullanılan bir besin maddesidir. Soya küspesi bir çok çalışma ile yararlılığı kanıtlanmış bir kaliteli yem ve yem katkılarından. Gerek büyükbaş, gerek küçükbaş ve özellikle de kanatlı beslenmesinde ve bu alanlarda her türlü verim artışı sağlanması amacıyla kullanılmaktadır. Hayvancılık sektöründe kaliteli yemden eksik beslenme verimde düşüşle geri dönmektedir. Türkiye'de yüksek hayvan sayısına rağmen verimdeki düşük performans üzücüdür. Bu aksaklığı gidermenin tek çaresi ise kaliteli yemlerle rasyonları güçlendirmektir. Türkiye bu amaçla gerek küspe yada tohum kullanım amaçlı; gerekse endüstriyel kullanım için yıldan yıla artan ithalat bedellerini soya için dış pazarlara ödemektedir. 2004 yılında yaklaşık 400 milyon dolarlık ithalat gerçekleştirilmiş olup, takip eden yıllarda ithalat rakamlarının bunun epeyce üzerinde gerçekleşmesi kaçınılmaz kabul edilmektedir (URL 4; www.fao.org). Görünen o ki; Türkiye'nin hayvancılık sektöründe yüksek verim sağlayabilmesinin yolu soyadan, soyayı en az dışa bağımlılıkla sağlamanın yolu da bu üründe iç üretimin artırılmasından geçmektedir.

# Kanath Hayvan Beslemede Bitkisel Ekstrakt Kullanımına Yönelik Çalışmalar

Metin Duru Asuman Duru

Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Hatay

## Özet

Kanath hayvan beslemede yasaklı yem katkı maddelerinin yerine insan sağlığına zararsız hatta faydalı enzim, probiyotik, prebiyotik, organik asitler, bitkisel ekstraktlar gibi yem katkı maddelerinin veya bunların karışımlarının kullanım olanakları araştırılmakta ve bu konuda daha fazla araştırmalara gereksinim duyulmaktadır. Bugün alternatif yem katkı maddelerinden bitkisel ekstraktların kullanımı giderek artmaktadır. Kanath hayvan beslemede, yohimbe bark (*Pausinystalia yohimbe*), demir diken (Tribulus terrestris), sarımsak (*Allium sativum*), yucca schidigera, civanperçemi (*Achillea millefolium*), çakşır (*Ferula communis*), tarçın (*Cinnamomum verum*), karanfil (*Syzygium aromaticum*), anason (*Pimpinella anisum*), kekik (*Thymus vulgaris* L.) ve nane (*Mentha*) gibi tıbbi ve aromatik bitkiler kullanılarak hayvanlarda verim performansları farklı araştırmacılar tarafından tespit edilmiştir. Bu derlemede, kanath hayvanların beslenmesinde kullanılan tıbbi ve aromatik bitkilerin bu hayvanlara etkileri özetlenmeye çalışılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Hayvan besleme, bitkisel ekstrakt.

## Giriş

Hayvan beslemede kullanılan sentetik hormon ve antibiyotiklerin hayvansal ürünlerde kalıntı bıraktığı ve insan sağlığına zararlı olabileceği endişesi bu katkı maddelerinin kullanımına Avrupa Birliği ülkeleri ve Türkiye'de sınırlandırmalar ve yasaklamalar getirilmesine sebep olmuştur. Günümüzde tıbbi ve aromatik bitki özütlerinin antimikrobiyal ve antioksidant etkilerine bağlı olarak büyümeyi teşvik edici ve yemden yararlanmayı iyileştirici bir takım özelliklere sahip olduklarının anlaşılması üzerine bu bitkisel ekstraktların alternatif yem katkı maddeleri olarak hayvan beslemede kullanılmasına yönelik çalışmalar hız kazanarak devam etmektedir (Akbay ve ark., 2000; Işık ve Özen, 2001; Anonim, 2006).

## Bitkisel Ekstraktların Kanath Hayvan Beslenmesinde Kullanılabilirliğine Yönelik Bazı Çalışmalar

*Yucca schidigera*, yapılan birçok çalışma sonucu büyüme uyarıcı, amonyak bağlayıcı, üreaz aktivitesini düşürücü, bağırsakta yüzey gerilimin azaltıcı, anti-fungal, anti-protozoal, anti-oksidan ve antibakteriyel etkileri belirlenmiştir. Bugün bu bitkinin ekstraktları ticari olarak satılmakta ve hayvan beslemede kullanılmaktadır (Makkar ve ark., 1999; Peris ve Calafat, 2001; Francis ve ark., 2002; Patterson, 2002; Çabuk ve ark., 2004).

Çabuk ve ark. (2004), etlik piliç karma yemlerine, 15 g ve 25 g doğal zeolit, 120 mg/kg yucca ilave edilen ve kontrol grubu ile beslenen hayvanlarda yem tüketimi ve yem yararlanma verilerinin istatistiki olarak önemli olmadığı ( $P>0.05$ ), vücut ağırlığında ise 120 mg yucca ilave edilen rasyonla beslenen grubun diğer gruplara göre önemli olduğu ( $P<0.05$ ) sonucuna varmışlardır.

Kocaoğlu ve Güçlü (2003), bıldırcın karma yemlerine, 30, 60 ve 90 ppm düzeylerinde ekledikleri *yucca schidigera* ve kontrol grubu olmak üzere 4 farklı grupta besledikleri bıldırcınların yem tüketimi, yumurta verimi, yemden yararlanma, yumurta ağırlığı, yumurta ak indeksi, yumurta sarı indeksi, yumurta haugh birimi ve kabuk kalınlığını etkilemediğini ( $P>0.05$ ) ancak canlı ağırlığı ve yumurta özgül ağırlığını önemli derecede azalttığını bildirmiştir ( $P<0.01$ ).

Özkaya (2005), 15 günlük yaştan kesim çağına kadar (42 gün) etlik piliç rasyonlarına kontrol (0), 30, 60 ve 120 mg/kg düzeyinde *yucca schidigera* ekstraktını ilave etmiş, deneme sonucu itibari ile yucca'nın yem tüketimini önemli düzeyde arttırdığını ( $P<0.05$ ), fakat canlı ağırlık kazancı, yemden yararlanma ve karkas randımanını önemli düzeyde etkilemediğini ( $P>0.05$ ) belirtmiştir.



Çakşır (*Ferula communis*) bitkisi fitoöstrojen olarak bilinmektedir. Östrojen hormonunun etlik piliçlerde canlı ağırlık artışı sağladığı bildirilmiştir (Önal ve ark., 2004). Şahin ve ark. (2004), öğüttükleri çakşır bitkisinin kökünü broyler yemlerine 0 (kontrol), 2,5, 5 ve 10 g/kg ekleyerek 18 günlük etlik piliçlerde 23 gün boyunca yaptıkları besleme sonucunda, 2,5 ve 5 g/kg içeren yemlerle beslenen hayvanlarda, karkas ve göğüs ağırlıklarının önemli derecede arttığı ( $P<0.05$ ), 5 g/kg çakşır ile beslenen grupta ise karaciğer, kalp ve duodenum ağırlıklarının önemli derecede arttığı ( $P<0.05$ ), bu bitkinin etlik piliçlerde canlı ağırlık artışına etki etmediği ( $P>0.05$ ) fakat sayısal olarak yemden yararlanmayı iyileştirdiği sonucuna varmışlardır.

Kekik, sindirimi destekleyici olarak bilinmektedir (Anonim,2008a). 35 gün süreyle bıldırcın rasyonlarına eklenen 100 g/ton Kekik uçucu yağı, 25 g/ton Virginiamycin, 100 g /ton Kekik uçucu yağı+25 g/ton Virginiamycinin ve kontrol grubu olmak üzere 4 farklı rasyon ile sürdürülen deneme sonucunda, sadece kekik yağı içeren rasyonla beslenen bıldırcınlarda canlı ağırlık artışı ve yem tüketimi önemli derecede artmıştır ( $P<0.05$ ). Yemden yararlanma ise deneme boyunca önemli bulunmuştur ( $P<0.05$ ) (Parlat ve ark., 2005).

Nanede kekik gibi sindirime yardımcı olmaktadır (Anonim, 2008c). Erener ve ark. (2005), etlik piliçleri 100 ppm nane (mentol), 100 ppm kekik (karvakrol) esans yağı ilave edilen karma yemler ve kontrol yemi ile beslemişlerdir. Sonuçta karmaya kekik ilavesinin 0-35 ve 0-42 günlük yaşlar arasında canlı ağırlık kazancı ve yemden yararlanmayı nane ilavesine göre önemli düzeyde arttırdığını bildirmişlerdir ( $P<0.05$ ). Sonuç olarak kekik ilaveli yemle beslenen grubun kontrol ve nane ilaveli gruplara göre performans üzerine daha olumlu etkisi olduğunu göstermiştir.

Tarçın, mercan köşk ve biberiye sindirim destekleyicidir (Anonim, 2008d; 2008ı; 2008i). Ayrıca tarçının bağımsızlık sistemini güçlendirdiği ve iştahı açtığı bilinmektedir (Anonim, 2008d).

Gemci (2006), etlik piliç karma yemlerine mercan köşk bitki toz ekstraktı ilavesinin etlik piliçlerin performans, bazı kan serum parametreleri ve gaitadaki bakteri sayısına etkilerini araştırmış, sonuçta, canlı ağırlık, canlı ağırlık kazancı, karkas, karaciğer, taşlık, kalp ve abdominal yağ ağırlıkları ve kan serum parametrelerine etkisi bakımından farklılık bulmamıştır ( $P>0.05$ ). Yem tüketimini ise çok önemli bulunmuştur ( $P<0.01$ ). Ayrıca 14, 28 ve 42. günlerde mercan köşk bitki toz ekstraktının gaitadaki *Escherichia coli* sayısını azalttığını bildirmiştir.

Hernandez ve ark. (2004), etlik piliçlerde, kontrol; 10 ppm avilamycin; 200 ppm tarçın, oregano ve biber içerikli bitki ekstrakte yağı karışımı (EOE) ve 5000 ppm adaçayı, kekik ve biberiye ekstrakt karışımı ilaveli etlik piliç karma yemleri ile 4 grup olacak şekilde 42 gün boyunca yürüttükleri çalışma sonucunda, gruplar arasında yem tüketimi, yemden yararlanma, proventriculus, taşlık, pankreas, ince ve kalın bağırsak ağırlıkları bakımından önemli bir farklılık olmadığını belirtmişlerdir ( $P>0.05$ ).

Jamroz ve Kamel (2002), 3 gruba ayırdıkları etlik piliçleri kontrol, 10 ppm avilamycin; 150 ve 300 ppm düzeyinde biber, tarçın ve kekik karışımı ekledikleri karma yemlerle 48 gün boyunca beslemişlerdir. Deneme sonunda gruplar arasında yemden yararlanma ve canlı ağırlık artışının önemli ( $P<0.05$ ) derecede farklı olduğunu bildirmişlerdir. Sonuç olarakta, bu katkı maddelerinin antibiyotik yerine ikame edebileceği belirtmişlerdir.

Karanfil ve anasonun sindirimi destekleyici etkileri bulunmaktadır (Anonim, 2008e; Anonim, 2008f). Şimşek ve ark. (2005), 5 gruba ayırdıkların etlik piliçleri kontrol, %0.1 avilamycin, 100 ppm kekik, karanfil ve anason esans yağ karışımı (EYK); 200 ppm EYK ve 400 ppm EYK ilave ettikleri yemlerle beslediklerinde 20. günde canlı ağırlık bakımından istatistiki olarak önemli ( $P<0.01$ ) değerler elde edilmiş olsada, 40. günde bu farklılıklar ortadan kalkmıştır ( $P>0.05$ ). Deneme sonunda taşlık oranı hariç diğer karkas özellikleri (kalp, karaciğer, dalak, karın yağı, but, göğüs, kanat) bakımından elde edilen veriler önemsiz bulunmuştur ( $P>0.05$ ).

Çiftçi ve ark. (2005), etliş piliç yemlerine 0 (kontrol), 100 mg/kg; 200 mg/kg; 400 mg/kg anason yağı ve % 0.1 avilamycin ekleyip besledikleri hayvanların, deneme sonunda 400 mg/kg anason katkılı grubun diğer gruplara göre günlük canlı ağırlık artışının ve yemden yararlanmanın daha iyi ve istatistiki olarak önemli ( $p<0.05$ ) olduğunu, günlük yem tüketiminin ise önemli olmadığını ( $P>0.05$ ) bildirmişlerdir.

Sarımsak ve zencefil iştah açıcı, bağımsızlık sistemini güçlendirici ve antiseptik özelliğe sahiptir (Anonim, 2008b; Anonim, 2008g). Soğanda bağımsızlık sistemini güçlendirici etkiye sahiptir (Anonim, 2008h). Homidan (2004), 7 gruba ayırdıkları etlik piliçleri kontrol, % 2 ve % 6' şar olmak üzere sarımsak (*Allium sativum*), soğan (*Allium cepa*) ve zencefil (*Zingiber officinale*) ilave ettikleri etlik piliç karma yemleri ile beslemeye tabi tutmuşlardır. Sonuç olarak, sadece % 2 sarımsak içeren grubun canlı ağırlık artışını olumlu

yönde etkilediğini ( $P<0.05$ ), diğer grupların etkilenmediğini ( $P>0.05$ ) ve yem tüketiminin gruplar arasında önemli düzeyde farklılık olmadığını ( $P>0.05$ ) bildirmiştir.

Civanperçemi sindirim destekleyici olarak bilinmektedir (Anonim, 2004a). Lewis ve ark. (2004), farklı düzeylerde enerji ve protein içeren erkek broyler rasyonlarına 5'er gram ekledikleri Civanperçemi içerikli karma yemlerle hayvanları 36 gün boyunca beslemişler ve sonuçta bu bitkinin yem tüketimine etkili ( $P<0.05$ ) fakat canlı ağırlık artışına etkili olmadığı ( $P>0.05$ ) kanatine varmışlardır.

Yohimbe bark ve demir diken (tribulus terrestris)'nin vücutta testosteron seviyesini artırıcı özelliğe sahip olduğu bilinmektedir (Anonim, 2004b). Doğal testosteronun anabolik (kas yapıcı) etkisi vardır (Anonim, 2003). Testosteron ve diğer androjen hormonlar kaslarda protein sentezini arttırdığı bilinmektedir (Özen, 1995). Ayrıca yohimbe bark ve demir dikeninin insanlarda kilo almayı sağladığı bilinmektedir (Gastelu, 2000). 60 ve 120' şer ppm demir diken (tribulus terrestris) ve yohimbe bark içeren rasyonlarla 22. güne kadar ve 22. günden kesime kadar bu katkıları içermeyen yemlerle beslenen etlik civcivlerde, 21. gün ve 41. günde yapılan her iki kesim sonucunda da büyüme performansı, karkas özellikleri, vücut kompozisyonu, sindirim sistemi kısımları istatistikî olarak önemli bulunmadığı bildirilmiştir ( $P>0.05$ ) (Duru, 2005).

Tablo 1. Bazı bitkilerin kullanılan kısımları, bileşikleri ve özellikleri (Kamel, 2001; Botsoglou ve ark, 2003; Şahin ve ark., 2004; Sreemantula ve ark., 2005).

Bitkiler	Kullanılan Kısımlar	Bileşikler	Özellikler
Hind. Cevizi	Tohum	Sabiene	Sindirim uyarıcı, İshal önleyici
Tarçın	Kabuk	Cinnamaldehit	İştah açıcı, Sin. uyarıcı, Antiseptik
Karanfil	Karanfiller	Eugenol	İştah açıcı, Sin. uyarıcı, Antiseptik
Kakule	Tohum	Cineol	İştah açıcı, Sindirim uyarıcı
Kişniş	Yaprak, tohum	Linalol	Sindirim uyarıcı
Kimyon	Tohum	Cuminaldehit	Sindirimi kolaylaştırma
Anason	Meyve	Anethol	Sindirim uyarıcı
Sap kerevizi	Meyve, yaprak	Phtalides	İştah açıcı, Sindirim uyarıcı
Maydanoz	Yaprak	Apiol	İştah açıcı, Sin. uyarıcı, Antiseptik
Çemen	Tohum	Trigonelline	İştah uyarıcı
Biber	Meyve	Capsaicin	İshal önleyici, İltihap önleyici, Sin. uyarıcı, Organları uyarıcı ve güçlendirici
Kara biber	Meyve	Piperine	Sindirim uyarıcı
Bayır turpu	Kök	Allyl isothiocyanate	İştah uyarıcı
Hardal	Tohum	Allyl isothiocyanate	Sindirim uyarıcı
Zencefil	Rizom	Zingerole	Midesel uyarıcı
Sarımsak	Çiçek soğanı	Alicin	Sindirim uyarıcı, Antiseptik
Biberiye	Yaprak	Cineole	Sin. uyarıcı, Antiseptik, Antioksidant
Kekik	Bütün bitki	Thymol, karvakrol, timol	Sindirim uyarıcı, Antiseptik, Antioksidant, Antibakteriyel, İştah açıcı
Ada çayı	Yaprak	Cineole	Sindirim uyarıcı, Antiseptik
Körfez defnesi	Yaprak	Cineole	İştah açıcı, Sin. uyarıcı, Antiseptik
Nane	Yaprak	Menthol	İştah açıcı, Sin. uyarıcı, Antiseptik
Çağsır	Kök	Ferutinin	Yemden yararlanmada iyileşme
Üzüm	Tohum		Antimikrobiyal, Antistres

## Sonuç

İnsan sağlığına zararlı olduğu tespit edilen sentetik yem katkı maddelerinin hayvan beslemede verimi arttırıcı olarak kullanılmasının yasaklanması ile dünyada bu katkılara alternatif doğal katkı maddelerinin kanatlı beslemede kullanılabilirliği üzerine yapılan çalışmalar artarak devam etmektedir. Ülkemizin zengin bitki florası göz önüne alındığında alternatif yem katkı maddelerinden biri olan bitkisel ekstraktlar üzerinde yapılacak çalışmalar hem kaynaklarımızın daha etkin bir şekilde kullanılmasını sağlayacak hemde ülkemizin hayvansal protein açığıının büyük bir kısmını karşılayan tavukçuluk sektörü düşünöldüğünde, ülkemiz ekonomisini güçlendirecektir.

# Kanatlı Hayvan Beslemede *Aspergillus oryzae* Kullanımı

Alev Turan      Güliz Doğruel

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Samsun

## Özet

Son yıllarda, antibiyotiklerin kullanımının sınırlandırılmasıyla dünyada bu yönde oluşan açığı kapatmak için alternatif yem katkı maddeleri araştırılmaya başlanmıştır. Antibiyotik kullanımına alternatif olabilecek en popüler kaynak ise probiyotik kullanımıdır. Bugüne kadar, probiyotik olarak en sık karşılaşılan mikroorganizmalar, bağırsak epitelyumuna yapışan ve laktik asit üreten bakterilerdir. Son yıllarda ise *Aspergillus oryzae* olarak bilinen yeni bir probiyotik bu yöndeki çalışmalara eklenmiştir. Ancak bu probiyotik kaynağının kanatlıların performansları üzerinde oluşturduğu etkiler oldukça sınırlıdır. Bu makalede, potansiyel bir probiyotik olan *Aspergillus oryzae* tartışılacaktır.

**Anahtar kelimeler:** *Aspergillus oryzae*, probiyotik, kanatlı, yem katkı maddesi, antibiyotik

## Giriş

Modern tavukçuluk işletmelerinde kuluçkadan çıkan civcivlerin anneleriyle karşılaşmaları mümkün olmadığından civcivlerin bağırsaklarında normal mikroflora gelişimi yavaş olmaktadır (Fuller, 1989). Bu durum civcivleri patojenik bakterilere karşı savunmasız hale getirmekte dolayısıyla da insan sağlığında gıda kaynaklı hastalıkların oluşmasına neden olarak tehdit oluşturabilmektedir (Pivnick ve Nurmi, 1982). Canlı mikrobiyel yem katkı maddeleri olan probiyotiklerin kullanımıyla kuluçkadan yeni çıkmış civcivlerin normal bağırsak mikroflorasının oluşmasına yardımcı olduğu bilinmektedir (Fuller, 1989). Birçok negatif etkisi nedeniyle patojen bakteri oluşumunu engellemede kullanılamayan antibiyotiklerin yerini probiyotiklerin alabileceği düşünülmektedir (Fuller, 1992).

Probiyotiklerin performansı iyileştirici amaçla yem katkı maddesi olarak kullanımıyla ilgili yapılmış pek çok çalışma mevcuttur (Jernigan ve ark., 1985; Barrow, 1992; Stavric ve Kornegay, 1995; Jin ve ark., 1997).

*Aspergillus oryzae* ve özellikle *Saccharomyces cerevisiae* nin da probiyotik kaynağı olarak kullanıldığına pek çok çalışmada rastlanmaktadır (Fax, 1988; Mantes ve Pugh, 1993; Kautz ve Arens, 1998). Ascomycayına alt grubuna dahil olan *Aspergillus spp.* ve *Saccharomyces* ler içki, kimya ve firincılık endüstrisinde geniş bir kullanım alanına sahiptir (Raper ve ark., 1965; Boyd, 1988). *Aspergillus oryzae*' in probiyotik olarak kullanılabilirliği ile yeterli bilgi olmayışı kullanımını sınırlandırmış olsa da günümüzde kanatlı üretiminde uygulamalarının arttığını görmekteyiz.

## Probiyotiklerin Tarihi ve Gelişimi

Mechincoff (1908) Bulgarların usun yaşamlarının sırrının fermente süt üretimlerinden kaynaklandığını belirtmiştir. Bağırsak mikroflorasındaki yararlı bakterilerin dengeyi sağlayarak patojen bakteri gelişimini engellediğini bu sayede uzun ve sağlıklı bir ömür sürdürdüklerini bildirmiştir. Mechincoff'un tanımından köken alan probiyotik terimi, canlıların bağırsak mikroflorasını dengeleyici canlı mikrobiyel yem katkı maddeleri için kullanılmaktadır (Fuller, 1989).

Kanatlı üretiminde antibiyotiklerin olası tehlike ve zararları sebebiyle probiyotiklerin alternatif olarak gündeme gelmesi daha çok önemsenir olmuştur (Fuller, 1992). Kanatlı ürünlerindeki Salmonella kontaminasyonunun birincil kaynağı kanatlıların bağırsaklarındaki yüksek mikrobiyel aktiviteye sahip cecalardan kaynaklanmaktadır (Snoeyenbas ve ark., 1982). Kanatlı ürünlerinden salmonellasız ürün elde etmeyle ilgili öne sürülen bir başka yaklaşım Nurmi ve Rantala (1973)' nın yarışçı yaklaşımıdır. Çoğunlukla probiyotik olarak kullanılan mikroorganizmalar bağırsak epiteline yapışma özelliğine sahip laktik asit

bakterileri ve soylarıdır. Laktik asit bakterilerinin haricinde *Bacillus*, Mayalar, *Aspergillus oryzae* ve diğer bazı bileşenlerde probiyotik olarak kullanılan yem katkı maddeleri içinde yer almaktadır (Fox, 1988).

### ***Aspergillus Oryzae'* nın Biyolojik Özellikleri**

*Aspergillus oryzae* içki, kimya ve fırıncılık endüstrisinde oldukça yaygın olarak kullanılmasına rağmen (Raper ve ark., 1965) çiftlik hayvanlarında probiyotik olarak kullanılabilirliği ile ilgili sınırlı sayıda araştırma vardır.

### **Antimikrobiyel etkisi**

Kim ve ark. (2003) *Aspergillus oryzae'* nın; *Salmonella* ve *E.coli* konsantrasyonlarının bağırsak mikrobiyel sisteminde azaltılmasında rol oynayan ve en önemli probiyotik kaynağı olarak bilinen *Lactobacilluslar* gibi kullanılabilir bir substrat olduğunu belirtmiştir. Kim ve ark. (2003)' nın görüşleri *Lactobacillusların* etkinliğinin *Aspergillus oryzae* ile desteklendiğinde arttığını ve yumurta tavuklarında dışkıdaki *E.coli* miktarının *Aspergillus oryzae* kullanımıyla azaldığını bildiren Han ve ark. (1999) tarafından da belirtilmiştir. *Aspergillus oryzae'* nın bağırsak mikroflorasında kısmi bir rolü olabileceği bunun *Aspergillusların* yaşayabilme kabiliyetlerine bağlı olarak değişebileceği bildirilmiştir (Han ve ark., 1999). *Aspergillus oryzae'* nın bağırsak mikroflorasında dolaylı rolü olduğunu vurgulayan Kim ve ark. (2003) rağmen, bağırsak mikroflorasındaki endojen mikroorganizmalarla eksojen *Aspergillus oryzae* arasındaki sinerjistik interaksiyonlarla ilgili henüz bir bilgi yoktur.

### **Sindirimi stimüle edici etkisi**

*Aspergillus oryzae* nın sindirim stimüle edici özelliği yumurta tavuklarının rasyonlarına probiyotik ilavesiyle makro besin maddeleri sindirilebilirliğini belirlemeye çalışan Han ve ark. (1999) tarafından araştırılmıştır. Yapılan çalışmada *Aspergillus oryzae* nın yapısındaki amilolitik ve proteolitik enzim aktivitelerinin besin maddelerinin sindirimini kolaylaştırdığı ifade edilmiştir. Benzer şekilde bulgular maya ilavesiyle kuru madde sindirilebilirliğinin arttığını bildiren Janvel (1993) de de yer almaktadır. *Aspergillus oryzae* nın karmalara ilave edilmesiyle endojen sindirim enzim aktivitelerinde hangi değişikliklere yol açtığı henüz ölçülmemiştir bu nedenle probiyotik olarak sindirim proseslerinde oluşturduğu etkilerle ilgili yeterli bilgi yoktur.

### **Kolesterol düşürücü etkisi**

Kim ve ark. (2003) tarafından 5 hafta süreyle %0.1 *Aspergillus oryzae* ilaveli rasyonlarla beslenen broilerlerin kan kolesterol seviyelerinde önemli düşüşler belirlenmiştir. Bunun yanında 3 hafta süreyle probiyotik ilaveli yemlerle beslenenlerde herhangi bir değişim belirlenmiştir. Yaşa ve deneme süresine bağlı olarak *Aspergillus oryzae* nın oluşturduğu kolesterol metabolizmasındaki bu değişimle ilgili detaylı çalışmalara gereksinim vardır. Diğer yandan *Aspergillus oryzae* nın kolesterol düşürücü mekanizmasıyla ilgili çeşitli görüşler de ortaya atılmaktadır. *Aspergillus oryzae* nın hipokolesterolemik etkisinin *Aspergillus oryzae* daki kolesterol biyosentezini inhibe edebilen bazı bileşiklerle ilgili olabileceği düşünülmektedir (Hajjaj ve ark., 2005). Ancak *Aspergillus oryzae* nın hipokolesterolemik etkisinin kesin olarak ortaya konması için kanatlılarda kolesterol biyosentezinde görevli olan 3-hidroksi-3-metil glutaril-coenzim A redüktaz aktivitesinin belirlenmesi gerekmektedir.

### **Kanathların performansları üzerine *Aspergillus oryzae* nın etkisi**

Grimes ve ark. (1997) yumurta tavuklarının rasyonlarında protein miktarı düşük olduğu zaman rasyonlarına Fermacto (*Aspergillus oryzae* ve niger den elde edilmiş fermente ticari ürün) ilavesinin etkisini

belirlemeye çalışmışlardır. Denemenin sonunda, yumurta üretimi, yumurta ağırlığı, kabuk kalınlığı gibi özellikler bakımından farklılık bulunmamıştır. Besin maddeleri sindirilebilirliği bakımından farklılıklar belirlenmiş bu da Fermacto nun protein ve ya sindirilebilirliğini artırdığını göstermiştir. Benzer bulgulara yumurta tavuklarını farklı metiyonin seviyelerine ilave olarak Fermacto ilave eden Harms ve Miles (1988) da rastlanmaktadır. Yapılan başka bir çalışmada ise yumurta tavuklarında *Aspergillus oryzae* nin fekal mikroorganizma popülasyonunu, pH ve nem içeriği, yumurta kalitesi ve makro besin maddeleri metabolizasyonunda etkili olduğu bildirilmiştir (Han ve ark., 1999). *Aspergillus oryzae* ilavesiyle düşüş eğilimi gösteren ıslak dışkı oluşumu pratik yetiştiricilik koşullarında oldukça avantaj sağlayabilecektir. *Aspergillus oryzae* ilavesiyle toplam enerji ve kuru maddenin metabolizasyonunun arttığı görülmüştür. Bunun yanında ham protein ve ham yağ sindirilebilirliği etkilenmemiştir (Han ve ark., 1999). Thayer ve ark. (1998) düşük fosfor içeren hindi rasyonlarında *Aspergillus oryzae* nin yumurta üretimi, yumurta ağırlığı ve özgül ağırlığını artırdığını bildirmiştir.

Broiler rasyonlarına *Aspergillus oryzae* ilavesiyle ilgili araştırılan özellikler daha çok büyüme performansı, kan kolesterol seviyesi ve amonyak gazı oluşumu üzerine yoğunlaşmıştır. Kim ve ark. (2003) *Aspergillus oryzae* ilavesiyle broilerlerin canlı ağırlık, yem tüketimi miktarlarının arttığını yemden yararlanma oranlarının iyileştiğini belirtmiştir. Buna ilave olarak *Aspergillus oryzae* nin düşük amonyak gazı oluşturduğunu ve kan kolesterol seviyesini azalttığını ifade etmiştir. *Aspergillus oryzae* nin bağırsak mikroflora popülasyonunu yararlılar yönünde iyileştirdiği de bildirilmiştir. Ancak bu bulgularla tezat oluşturan araştırmalara rastlanmaktadır. Goh ve Huang (1999) broiler rasyonlarına %0.5, 0.7 ve 1.0 düzeylerinde *Aspergillus oryzae* ilavesinin yemden yararlanma oranı, canlı ağırlık ve yem tüketim değerlerini etkilemediğini bildirmiştir.

*Bacillus* sp., *Lactobacillus* sp., *Rhodobacter* sp. ve *Aspergillus oryzae* dan oluşan çoklu probiyotik yem katkı maddelerinin broilerler de kullanımının büyüme performansı, ilcal ve sekal mikroflorayı etkilemediği ancak kan kolesterolünü ve amonyak gazı oluşumunu azalttığı belirtilmiştir (Yoon ve ark., 2004). Bu nedenle *Aspergillus oryzae* nin tek başına veya *Lactobacillus* spp. ile kombine edilmesinin kanatlıların performans özelliklerine ve düşük amonyak gazı oluşumunda etkili olduğu düşünülmekte olup bu yönde yapılacak detaylı araştırmalara ihtiyaç vardır.

## Sonuç

Yumurta tavukları ve broilerlerin performansları üzerine *Aspergillus oryzae* nin etkileri bu derleme de özetlenmeye çalışılmıştır. *Aspergillus oryzae* nin makro besin maddeleri sindirimi, kolesterol metabolizması, bağırsak mikroflorası ve düşük amonyak oluşumu gibi özellikler üzerinde etkili olduğu yapılan araştırmalarla ortaya konmuş rasyonda optimum kullanım miktarının ise %0.1 olması gerektiği vurgulanmıştır.

# Mikotoksinlerin Kanatlıların Antioksidan Sistemi Üzerine Olumsuz Etkileri

Eren Turan

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Van

## Özet

Mikotoksinler, kanatlılar üzerindeki oldukça önemli olumsuz etkileri olan küflerin zehirli 2. metabolitleridirler. Genellikle mikotoksinler gıda ve yemlere bulaşmalarının kaçınılmaz oldukları düşünülmektedir. Memeli ve kanatlı türlerinde 300 mikotoksinin daha fazlasının toksite gösterdiği bilinmektedir. Dünyada üretilen ürünlerin %25 kadarının mikotoksinlerle bulaşık olduğu tahmin edilmektedir. Doğal olarak yemlere ve gıdalara bulaşan en önemli mikotoksinlerin aflotoksin, ochraaxins, zearalenone, T-2 toxin, vomitoxin ve fumonisin olduğu bildirilmektedir. Birçok durumlarda yemler bu mikotoksinlerden bir kaçı ile bulaşmış olabilir. Bütün mikotoksinler arasında fusarium türlerinin kanatlı yemlerinde en önemli bulaşıcılar olduğu düşünülmektedir. Dünya çapında tahıllarda, hayvan yemlerinde ve kaba yemlerde oluşan en önemli mikotoksinlerin trichothecenes, zearalenone, fumonisin, moniliformin ve fusarik asittir. Hatta trichothecenes 100 den fazla mikotoksinin aynı yapıya sahip olan küf bileşenlerinin oluşturan önemli bir gruptur.

Akut mikotoksis modern kanatlı üretiminde karşımıza aralıklı olarak çıkan önemli bir sorundur.

**Anahtar Kelimeler:** Mikotoksin, kanatlı, antioksidan

## Giriş

Gıdalarda ve yemlerde bulunan filamentli funguslar (hifli küfler) dendiğinde Taksonomide Mycobiota (funguslar alemi) içinde Zygomycota, Ascomycota, Deuteromycota bölümleri altında yer alan değişik cins ve türdeki funguslar akla gelmektedir. Tarımsal ürünler hasattan başlayarak işleme ve depolama aşamalarında ortam koşullarına, tarım ürününün bileşimine ve su içeriğine bağlı olarak değişik küflerle kontamine olurlar. Küflerle kontaminasyon iki açıdan önemlidir. Yakın zamana kadar tarımsal ürünlerdeki küflerin varlığı yalnızca bozulmalar, ürünün besin değerindeki kayıplar, danelerin çimlenme kabiliyetindeki düşüşler nedeniyle ve özet olarak ekonomik açıdan önemli görülmüştür. Üzerinde fungusların geliştiği tahılların ve yağlı tohum küspelerinin hayvan yemi olarak değerlendirilmesi sakıncalı bulunmamıştır. Küflerin verdiği ekonomik zararlar, tarım ürünlerindeki kayıplar dikkate alındığında gerçekten azımsanamayacak düzeydedir. Yıllık üretimler baz alındığında; yağlı tohumlarda % 12, pirinçte % 5, yer fıstıklarında % 4.2, mısırdan % 3, soya fasulyesinde % 3 ürün kayıpları meydana gelmektedir. Ancak gıda ve yemlerde gelişen fungusların gelişme sürecini tamamladıktan sonra miselleri içerisinde oluşturdukları ve birçok durumda üzerinde buldukları ürüne (substrata) salgıladıkları toksik metabolitler, insan ve hayvan sağlığını tehdit ettiğinden, küflenme ekonomik boyutun ötesinde önem taşımaktadır. Fungusların ürettikleri bu sekonder metabolitlere mikotoksin denir. Gıda ve yemler çok çeşitli küflerin saldırısına hedef olmakla beraber, mikotoksin üreten küf sayısının bugün yaklaşık 350 ile sınırlı olduğu bilinmektedir.

Mikotoksin üreten en önemli türler; Deuteromycota (Fungi imperfecti) içinde Hypomycetes sınıfında yer alan Aspergillus, Penicillium, Alternaria ve Fusarium cinslerine giren üyelerdir. Bugüne kadar 400 mikotoksin tanımlanmıştır. Sayılarının bu enli artışına mikotoksinler üzerinde yürütülen yoğun çalışmaların yanı sıra, yeni antibiyotik ve kemoterapik ajanların arandığı çeşitli laboratuvarlarda metabolitlerin mikotoksin olarak tanımlanmasının da katkısı olmuştur. Örneğin okratoksin A (OTA) Güney Afrika' da bu şekilde bulunmuştur. Nefrotoksik etkiye sahip OTA' nın Balkan nefropatisiyle olan ilişkisi daha sonraki yıllarda anlaşılmıştır.

Mikotoksinler, kanatlılar üzerindeki oldukça önemli olumsuz etkileri olan küflerin zehirli 2. metabolitleridirler. Genellikle mikotoksinler gıda ve yemlere bulaşmalarının kaçınılmaz oldukları düşünülmektedir (Wood, 1992). Yem ve gıdaların mikotoksinlerle bulaşması global bir sorun olarak karşımıza

çıkmaktadır (Schollenberger et al., 2006). Memeli ve kanatlı türlerinde 300 mikotoksinde daha fazlasının toksite gösterdiği bilinmektedir (Fink-Gremmels, 1999; Leeson ve ark., 1995).

## Mikotoksinler Hangi Semptomlara Neden Olmaktadırlar?

İngiltere'deki araştırmalar göstermiştir ki çoğu insan herhangi bir bariz hastalık etkisi olmadan düşük miktarlarda mikotoksini diyetlerinde tüketmektedirler. Yüksek miktarlarda mikotoksin veya uzun süreli sık mikotoksin alımları ciddi sağlık problemlerine neden olabilmektedir. Bazı mikotoksinlerin kanser veya tümöre neden olduğu düşünülmekte iken diğerleri karaciğere, böbreklere, üreme sistemine veya sinir sistemine zarar verebilmektedir.

## Mikotoksinler Nasıl Gelişir?

Mikotoksinler, gıdalar küfler tarafından istila edilmiş hale geldiğinde üretilebilirler, bu olay ya bitkinin büyüme aşamasında ya da depolama esnasında gelişmektedir. Gıda üretim işlemleri küf kontaminasyonunu engellemek amacıyla çeşitli ölçümleri içermektedir. Fakat gıdayı tamamen steril tutmak zordur, gıda halen daha düşük konsantrasyonlarda mikotoksin içerebilir. Ilımlı iklime sahip gelişmiş ülkelerde bu konsantrasyonlar genellikle çok düşüktür ve zararlı değildir. Tropik veya yarı tropik iklime sahip gelişmekte olan ülkelerde, mikotoksinlere daha sık ve yüksek konsantrasyonlarda rastlanmaktadır ve bunun nedeni de yetersiz depolama koşullarıdır. Ayrıca, ılık ve nemli iklime sahip tropik bölgelerde küf enfeksiyonu riski artmaktadır. Hayvan dokuları mikotoksin tarafından etkilenmiş ise bu olay da; hayvanların küflerle kontamine olmuş yemlerle beslenmesi ile olmaktadır.

## Antioksidan Sistem Üzerine Etkisi

Sıklıkla belirlenemeyen düşük mikotoksin dozları üretimde etkinliği azaltmakta enfeksiyon hastalıklarına karşı hassasiyeti arttırmaktadır. Mikotoksinde biyokimyasal değişimler oldukça çeşitlidir. Lipit peroksidasyonu mikotoksidiosisin en önemli belirtisi olarak görülmektedir. Bazı mikotoksinlerin kanatlılar üzerine olan olumsuz etkileri Tablo 1'de özetlenmiştir (Surai, 2002 ve Surai 2006).

Tablo 1. Mikotoksinlerin kanatlı türleri üzerine olan etkileri (Surai, 2002 ve Surai 2006).

Mikotoksin türü	Yemde etkili olduğu seviye	Etki şekli
Trichothecenes (T-2, DAS, DON)	1-5 ppm	Oral lezyonlar, zayıf tüylenme, davranış bozukluğu, yumurta veriminde düşüş, yem tüketiminde ve canlı ağırlık artışında azalış, patojenlere karşı direncin azalması
Ochratoxi	0.5 ppm	Yumurta veriminde düşme, Böbrekte hasar, Bağışıklıkta gerileme, yem tüketiminde ve canlı ağırlık artışında azalış, Yem değerlendirme sayısında gerileme, yumurta veriminde ve kalitesinde düşme,
Aflatoxin	< 1 ppm	Performansta düşme, Karaciğer ve böbrek lezyonları, Karaciğer ve böbrek ağırlığında artış, yumurta ve kuluçka veriminde düşme, serum proteinlerinin azalması, Semen hacminde ve testis ağırlığında düşme, çıkış performansında düşme
Fumanisins	100 ppm	Büyümede gerileme, kemiklerde zayıflama, raşitik belirtiler, preventrikulus ve böbrek ağırlığında artış, karaciğer lezyonları, imminotoksitite
Zearalenon	500 ppm	Yumurta kabuk kalitesinde ve veriminde gerileme



Genelde vücutta prooksidant ve antioksidant arasında olağanüstü bir denge mevcuttur. Özellikle hücre bazında bağışıklık sisteminin düzenli çalışması için rol alan birçok metabolik olayın düzenlenmesinde antioksidanlar rol almaktadır. Aynı şekilde ticari kanatlı üretiminden büyüme ve gelişmeden kaynaklanan stres durumları ortaya çıkmaktadır. Antioksidant ve prooksidant arasındaki denge vitamin, karoten, selenyum ve vitamin E gibi besinsel antioksidantlar tarafından düzenlenmektedir. Diğer yandan besinsel stres faktörleri bu antioksidant ve prooksidant üzerine negatif bir etkiye sahiptir. Bu açıdan mikotoksinler yemden kaynaklanan stres faktörleri arasında en önemli faktör olarak düşünülmektedir. Günümüzde mikotoksinlerin lipit peroksidasyonu yoluyla serbest radikal üretiminin artırılmasıyla dokuların lipit peroksidasyonu arttırdıklarını antioksidan sistemini çökdükleri bilinmemektedir. Birçok durumda mikotoksinler tarafında oluşan lipit peroksidasyonlarının aynı zamanda doğal antioksidant konsantrasyonlarını azalttığı görülmektedir. Örneğin; bildircinlerle yapılan bir çalışmada karaciğerdeki temel antioksidan seviyelerinin ( $\alpha$ -tocopherol,  $\gamma$ -tokoferol, karotenoidler ve askorbik asit) önemli ölçüde T-2 toksin üretimine bağlı olarak azaldığı görülmekte. Aynı şekilde yemler T-2 toksin varlığı civciv karaciğerinde a-tocopherol miktarını azaltmıştır (Hoehler ve Marguardt, 1996). Bir diğer çalışmada T-2 toksin (8.1 mg/kg ) içeren yemler ile yapılan üç haftalık Broyler besisi sonunda civcivlerin karaciğer selenyum (Se) %32, alpha -tocopherol %41.4, askorbik asit'in % 43.5 ve Se-bağlı glutathione peroxidase (Se-GSH-Px) enziminin % 36.8 azaldığı saptanmıştır (Dovarska ve ark., 2007). Ancak bu olumsuz durumun aynı yemlerin Mycosorb™ ve organik selenyum (Sel-Plex™) içermesi halinde söz konusu antioksidan kayıplarının önemli ölçüde engellendiği saptanmıştır (Dovarska ve ark., 2007).

T-2 toksinin kanatlı plazmalarında vitaminE miktarını azalttığı görülmüştür (Coffin ve Combs 1981). Afla toksin B-1 in karaciğer ve mukozadaki lutein konsantrasyonunu önemli düzeyde azalttığı görülmüştür(Scheffer et al., 1988). Aynı yemleme lutein 70 mg/kg ilavesinin pigment konsantrasyonunu arttırdığı belirlenmiştir. Genç civcivlerde aflatoksin B-1 in jenual mukozadaki lutein miktarını %35 kadar azalttığı serum lutein miktarını da %70 kadar azalttığı gözlenmiş. Bundan dolayı aflatoksin B-1, karotenlerin depolanmasını, emilim ve iletimi negatif olarak etkilemektedir. Aflatoksin B-1'in kanatlılarda lutein emilimini azalttığı kanıtlanmıştır (Surai, 2002). Bağırsak mukozası tarafından karoten emiliminin azalması ve bunun sonucunda serumda dolaşan karoteni de azaltması aflatoksin B-1 mekanizmasının karoten metabolizmasının üzerine önemli bir mekanizma olduğu görülmektedir. Malabsorpsiyon sendromu mikotoksinlerin neden olduğu yaygın bir hastalık olarak düşünülmektedir. Örneğin yemler tarafından üretilen aflotoksiosis, ochratoxicosis ve T-2 toxicosis gibi toksinlerin kuluçka çıkışında 3 hafta sonrasında dahi broyler üzerinde etkilerinin devam ettiği gözlenmiştir. Bu çalışmada aflatoksin B-1 büyümei inhibe eden en düşük seviye olsa dahi pankreatik enzimler safra tuzu konsantrasyonunu azaltarak (hypokarotenoidaemi) malabsorpsiyon sendromuna neden olur.

Oktratoksinler genelde hypocarotenoidaemi'ya neden olurlar. Genelde T-2 toksininin tüketimiyle karaciğerde vitamin A'nın azaldığı saptanmıştır. Bununda bağırsakta yağda çözünen besinlerin emilimini azaldığı ile açıklayabiliriz. Hoehler ve Marguardt (1996) da yaptığı bir çalışmada yemlerde oktratoksin A'nın varlığı civciv karaciğerinde alpha-tocopherol seviyesini önemli ölçüde azalttığı saptanmıştır. Aurofusarınların bildircin yumurta sarısındaki karaciğer, yumurta sarısı ve yumurta sarısı zarının yeni kuluçkadan çıkmış civcivin diğer dokularında karoten ve vitamin E miktarını azaldığı görülmüştür. Damızlık yemlerine Aurofusarın ilavesinin karaciğerdeki vit.E ve karotenlerin konsantrasyonlarını da önemli ölçüde azaltmıştır. Mikotoksinlerin prooksidant etkileri birçok durumda glutatotion konsantrasyonunun azalmasına bağlı olarak değiştiği gösterilmektedir. Örneğin; Rizzo ve ark.(1994) tarafından yapılan bir çalışmada T-2 toksinin GSH miktarını sıçan karaciğerinde azalttığı gözlenmiştir. Erkek broyler civcivlerde hepatik GSH konsantrasyonunun civcivlerin 1,3 mg T-2 toksin kg canlı ağırlık kg/gün uygulama ile azaldığı saptanmıştır. 3 günlük erkek civcivlere günde 2 mg aflatoksin uygulamasının 5 veya 10. günlerde plazma hepatik GSH seviyesini arttırdığı görülmüştür. Aynı şekilde hepatik GSH in tek aflatoksin B-1 dozun uygulanması ile 2 ve 8 gün sonra arttığı bu artışın aflatoksin B-1 in artmaya devam ettiği görülmüştür. Mikotoksinlerin en önemli etkileri antioksidant enzimler üzerine olan etkileridir. Deneme koşulları (tür, doz, uygulama süresi, diğer antioksidantların konsantrasyonu). Antioksidant enzimlerin aktivitesi oksidatif strese bağlı olarak artabileceği gibi mikotoksinlerin direkt veya indirekt etkileri olarak azalabilir. Örneğin; domuz böbrek hücrelerinin 50 AM FBI in 24 saat maruz kalması selüler hücresele GSH in önemli ölçüde azaldığını ve glutathione redüktaz aktivitesini önemli ölçüde arttırdığı gözlenmiştir. Bu uygulamanın GSH-Px,katalaz ve CuZn-SOD enzimlerinin değişmediği

görülmüştür. T-2 mikotoksinin (1.25 mg/kg) 5 gün boyunca oral olarak sıçanlarda karaciğer glutathione-5-transferase ın aktivitesini azaltmıştır. Bunun tam tersine vücut ağırlığının 2mg T-2 dozunun sıçanlarda GSH aktivitesinin glutathione reductase ,GSH-Px ve glucose -6-phosphate dehydrogenase enzimlerinin aktivitesinin arttığı görülmüştür. Diğer yandan erkek sıçanlarına vitamin C, vitamin E ve selenyum bakımında yetersiz yemlere DON veya T-2 toksinin tek doz oral olarak uygulanmasının GSH Px katalaz, SOD ve glutation peroksidaz enzimlerinin aktivitesini önemli ölçüde azaldığı görülmüştür.

Mikotoksinlerin antidoksidant sisteme olan zararlı etkileri düşünüldüğünde birçok mikotoksin kombinasyonun her bir mikotoksinden daha toksik olduğunun dikkate alınması gerekmektedir. Mikotoksinlerin en önemli hedeflerinden bir tanesi embriyodur. Çünkü embriyo dokuları çoklu doymamış yağ asitleri içermektedir ki bunlar peroksidasyona ve oksidatif strese çok meyillidirler. Böylesi durumlarda mikotoksinler öldürücü olabilir. Böylesi durumlarda aurafusarin ların bildircin embriyoların geç ölümlerini arttırdığı görülmüş yemdeki T-2 toksinlerinin yumurta verimi ve çıkış gücünü azalttığı görülmüştür.

## Sonuç

Mikotoksinlerin gelişimini engelleyen bir çok değişik strateji olmasına rağmen en güvenilir yöntem bulaşık yemlere mikotoksin bağlayıcılarının ilavesidir. Bağlayıcı materyal sindirim esnasında özellikle mikotoksinleri bağlayarak sindirim sisteminde emilmelerini engelleyerek toksik etkiyi azaltırlar (Devegowda ve ark., 1998; Chowdhury ve Smith, 2005; Karaman ve ark., 2005). Bilimsel çalışmalara konu olan bir çok mikotoksin bağlayıcı bulunmaktadır. Bunlardan en etkili olanının esterleşmiş glukcan (Mycosorb) olduğu bildirilmekle beraber (Devegowda ve ark., 1998; Devegowda ve Murthy, 2005), mikotoksin bağlayıcılarının antioksidanlar ile birlikte kullanılmasının daha da etkili olduğu ve bu konuda daha çok araştırmanın yapılması gerektiği düşünülmektedir.

# Karadeniz Bölgesinde Yürütülen Mera Islah Ve Amenajman Projelerinin İşletmelerdeki Hayvan Varlığı Üzerine Etkileri

Mustafa SÜRME, Tamer YAVUZ, M.Özgür TÖNGEL, Necda ÇANKAYA  
Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, SAMSUN

## ÖZET

Ülkemiz hayvancılığı büyük oranda meraya dayanmaktadır. Ancak mera alanlarının uzun yıllar aşırı ve zamansız otlatılmaları, bu alanların verimliliklerini kaybetmesine neden olmuştur. 1998 yılında yürürlüğe giren 4342 sayılı mera yasası ile mera alanlarının verimliliklerini arttırmak için yoğun bir çaba harcanmaktadır. Mera Kanunu kapsamında gübreleme, yabancı ot kontrolü, üstten tohumlama, dinlendirme ve otlatma baskısını kontrol altına alma gibi yöntemlerin yoğun olarak uygulandığı ıslah çalışmaları devam etmektedir. Bu çalışmaların başarıya ulaşması için meraların üzerindeki hayvan baskısının azaltılması ve kaliteli kaba yem sorununun çözümlenmesi gereklidir.

Ülkemizde en verimli meralar Karadeniz Bölgesi'nde bulunmaktadır. Fakat mera alanlarındaki daralma ve otlatma baskısındaki artış Karadeniz Bölgesi'nde de yaşanmakta ve bölgenin tüm meralarında aşırı otlatma yapılmaktadır.

Bu çalışma ile Karadeniz Bölgesinde 2007 yılında 12 ilde 2000 denek üzerinde yapılan anket çalışması sonucu, yürütülen mera ıslah projelerinin bu yörelerdeki hayvan varlığı üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Hayvan varlığı, Karadeniz Bölgesi, Mera ıslahı

## Giriş

Dünyanın gelişmiş birçok ülkesinde olduğu gibi, Ülkemizde de hayvan yeminin önemli bir bölümü çayır ve mer'alarından sağlanmaktadır. Ancak, mer'alarımız aşırı ve bilinçsiz otlatma nedeni ile verim ve kalitesi düşmüş, erozyona açık alanlar haline gelmiştir. 1998 yılında çıkarılan 4342 sayılı Çayır-Mer'a Kanunu, mer'alarımızın ıslahını öngörmektedir (Yavuz ve ark.,2007). Nesilden nesile devam eden ve yöre insanı için önemli bir gelir kaynağı olan meralar, ülkemiz nüfusunun çoğunluğunu ilgilendiren, en önemli yenilenebilir doğal ve ekonomik kaynaklarımızdan birisidir. Ülke için ihtiva ettiği bu öneme rağmen meralar hak ettikleri ilgiyi göremedikleri gibi yılların aşırı kullanımı ile büyük oranda tahrip edilmiş, önemli bir kısmı bitki örtüsü ile birlikte yüzey topraklarını, bir daha yenilenemez oranda kaybetmişlerdir (Tosun, 1996).

Ülkemizde toplam çayır mera alanı 21.748.900 ha olup, bunun 1.993.100 ha'ı Karadeniz Bölgesi'nde bulunmaktadır (Özbay, 2007). Karadeniz Bölgesi'nde yer alan 11 ilin toplam yüzölçümü 6.875.700 ha'dır ve bunun 974.300 ha'nı (%14.2) çayır mera ve yaylaklar oluşturmaktadır (Sürmen ve ark., 2007). Bu değerler bölgenin iklim ve topoğrafik olarak hayvancılığa uygun olduğunu göstermektedir. Buna karşılık bölge çayır ve mera alanlarının büyük bir kısmında verim düşüktür. Bölgede hayvancılığın genelde meraya dayalı entansif bir işletmecilik anlayışı ile yürütülmesi ve meraların kapasiteleri üzerinde otlatılmaları bölge meralarının verim düşüklüğünün ana unsurlarını oluşturmaktadır.

Ülkemizde en verimli meralar Karadeniz Bölgesi'nde bulunmaktadır. Fakat mera alanlarındaki daralma ve otlatma baskısındaki artış Karadeniz Bölgesi'nde de yaşanmakta ve bölgenin tüm meralarında aşırı otlatma yapılmaktadır (Ayan ve ark., 2007).

## Materyal ve Yöntem

Araştırma materyalini, Karadeniz Bölgesinde daha önceden belirlenmiş olan Samsun, Amasya, Tokat, Sinop, Kastamonu, Karabük, Bartın, Zonguldak, Ordu, Giresun, Trabzon, Rize illerinden seçilen toplam 35 köydeki 2000 adet denek oluşturmaktadır. Ankete katılan kişiler mera, yaylak, kışlak alanlara yakın yerleşim birimlerinde yaşayan çiftçilerdir.

Alan araştırması vasıtasıyla, halkı temsil potansiyeli taşıyan örnekleme kümesinde anket formu ile bilgi toplanmıştır. Toplanan bilgiler, değişkenlerine göre gruplandırılarak istatistiki analizleri yapılmıştır.

## Bulgular ve Tartışma

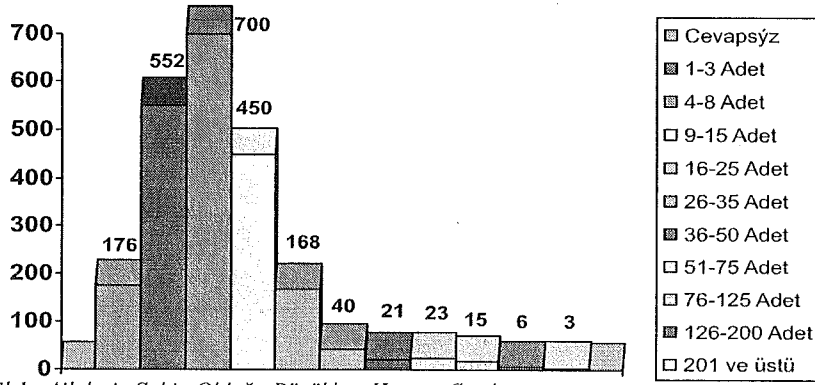
Bölgede yaşayan ve anket çalışmasına katılan ailelerin beslediği hayvan sayısını belirleyebilmek amacıyla birkaç aşamalı teknik kullanılmıştır. İlk olarak "şu anda sizin ve ailenizin bizzat beslemekte olduğu kaç adet hayvanınız bulunmaktadır" sorusu katılımcılara yöneltilmiş ve büyükbaş ve küçükbaş hayvan sayılarını belirtmeleri istenmiştir. Katılımcıların verdikleri cevaplara göre Şekil 1. deki tablo ortaya çıkmıştır.

Çizelge 1. Ailelerin Sahip Olduğu Büyükbaş Hayvan Sayılarının Köylere Göre Dağılımı

KÖYLER	1-3 Adet		4-8 Adet		9-15 Adet		15-25 Adet		26 ve üzeri	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Emenli	14	17,3	28	34,6	28	34,6	9	11,1	2	2,5
Fener	6	8,7	25	36,2	32	46,4	3	4,3	3	4,3
Ahmetbey	6	18,2	21	63,6	6	18,2	-----	-----	-----	-----
Sürmeli	-----	-----	48	68,6	10	14,3	12	17,1	-----	-----
Sarıbuğday	8	14,8	21	38,9	16	29,6	3	5,6	6	11,1
Eraslan	30	37,5	21	26,3	9	11,3	3	3,8	17	21,3
Ortaova	11	22,4	9	18,4	17	34,7	3	6,1	9	18,4
Cürlü	13	16,7	28	35,9	22	28,2	12	15,4	3	3,8
Yatmış	11	21,2	20	38,5	15	28,8	3	5,8	3	5,8
Kervansaray	-----	-----	33	67,3	7	14,3	9	18,4	-----	-----
Dereağzı	3	6,4	24	51,1	14	29,8	6	12,8	-----	-----
Dibekli	6	12,2	23	46,9	17	34,7	3	6,1	-----	-----
Görümcek	24	68,6	11	31,4	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Çayırçık	14	28,6	8	16,3	15	30,6	9	18,4	3	6,1
Balabanlar	-----	-----	3	9,4	14	43,8	6	18,8	9	28,1
Etçiler	-----	-----	-----	-----	23	65,7	9	25,7	3	8,6
Kasaplar	3	8,6	11	31,4	12	34,3	9	25,7	-----	-----
Doğlacık	18	24	21	28	20	26,7	11	14,7	5	6,7
Söbüçimen	14	43,8	12	37,5	6	18,8	-----	-----	-----	-----
Muratbey	29	38,7	34	45,3	9	12	3	4	-----	-----
Kaşbaşı	23	31,5	17	23,3	21	28,8	9	12,3	3	4,1
Çiftlik	43	65,2	20	30,3	-----	-----	3	4,5	-----	-----
Küçükkızılkum	29	43,3	18	26,9	14	20,9	3	4,5	3	4,5
Sivriler	9	13	34	49,3	9	13	5	7,2	12	17,4
Beycuma	33	49,3	17	25,4	8	11,9	6	9	3	4,5
Geriş	42	61,8	8	11,8	15	22,1	3	4,4	-----	-----
Koramanlar	27	49,1	11	20	6	10,9	8	14,5	3	5,5
Düzoba	11	50	9	40,9	2	9,1	-----	-----	-----	-----
Güneycik	42	48,3	32	36,8	10	11,5	-----	-----	3	3,4
Derecikalan	11	12,9	26	30,6	27	31,8	12	14,1	9	10,6
Beypınarı	12	37,5	15	46,9	2	6,3	-----	-----	3	9,4
Çal	42	47,7	32	36,4	11	12,5	3	3,4	-----	-----
Gökçeler	9	10	51	56,7	27	30	3	3,3	-----	-----
Ballıköy	3	33,3	-----	-----	3	33,3	-----	-----	3	33,3
Eskice	6	28,6	9	42,9	3	14,3	-----	-----	3	14,3

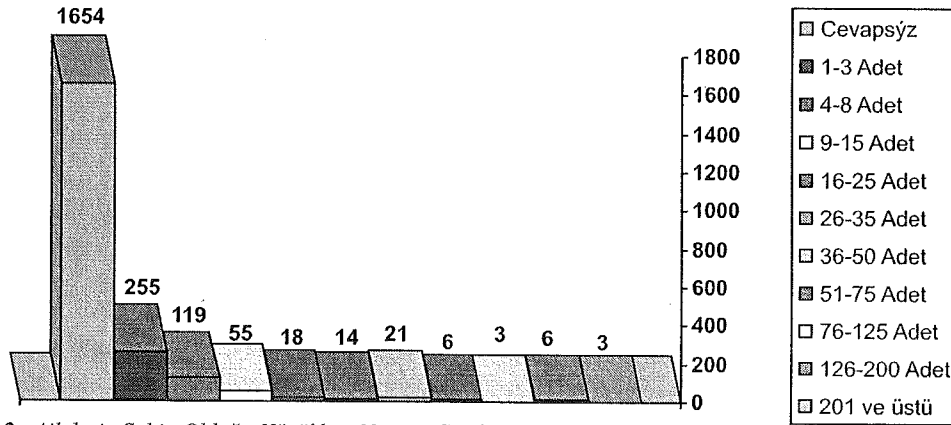
Ticari amaçlarla hayvancılığın icra edilmesini mümkün kılacak sayıda yani; 50 hayvanın üzerinde hayvan sahibi aile yok denecek kadar azdır. Ailelerin % 90' ı 1 -15 adet büyükbaş hayvan sahibidir. 26 adet ve üzerinde hayvan sahibi olan toplam 108 kişi tek bir şıkta toplanarak köylere göre dağılımları çizelge 1.' de verilmiştir.

Çizelge 1' e göre ticari amaçlara hizmet etmeye yetecek kadar hayvan sahibi olanların ikamet ettikleri köyler; Emenli, Fener, Sarıbuğday, Ortaova, Cürlü, Dereagzı, Dibekli, Balabanlar, Etçiler, Kasaplar, Derecikalan, Beypınarı'dır.



Şekil 1. Ailelerin Sahip Olduğu Büyükbaş Hayvan Sayıları

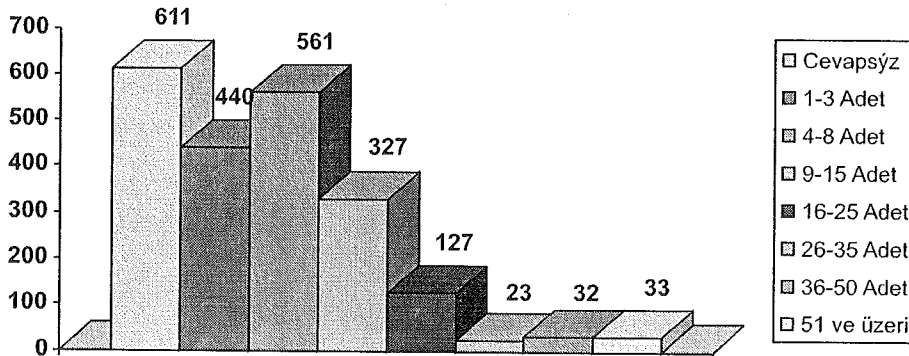
Ankete katılan ailelerin sahip olduğu küçükbaş hayvan sayısı son derece düşüktür. Katılımcıların dörtte bir gibi çok büyük bir oranla bu soruyu cevapsız bırakmış olmaları da veri toplanmasını imkansız kılmıştır. Bunun nedeni olarak bölgede küçükbaş hayvan besleme eğiliminin çok düşük olduğu söylenebilir. Ankete katılıp cevap veren köylülerden toplanan verilere göre Şekil 2. oluşturulmuştur.



Şekil 2. Ailelerin Sahip Olduğu Küçükbaş Hayvan Sayıları

Şekil 2'ye göre katılımcıların % 76,8'i (1654 kişi) soruyu cevapsız bırakmıştır. Anlamlı bulgular elde edilme ihtimali zayıf olmakla birlikte, 26 ve üzerinde hayvan sahibi olan toplam 53 kişi tek bir şıkta toplanarak köylere göre dağılımlar Çizelge 2.'de verilmiştir. Buna göre, küçükbaş hayvan sahibi kişilerin ağırlıklı olarak ikamet ettikleri köyler; Ahmetbey, Sürmeli, Kervansaray, Dereağızı, Dibekli, Gökçeler' dir.

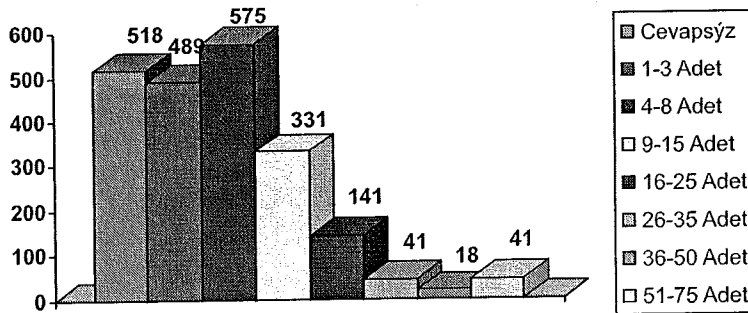
Ailelerin sahip oldukları hayvan sayıları bakımından ayrıca mera ıslahı öncesi ve mera ıslahı sonrası büyükbaş ve küçükbaş hayvan sayılarında bir değişiklik olup olmadığını, hem kişiler özelinde hem de köy genelinde, gözlemlenmek amacıyla iki ayrı soru gurubu kullanılmıştır. Verilen cevaplara bağlı olarak Şekil 3, Şekil 4, Şekil 5 ve Şekil 6' da ki grafikler oluşturulmuştur.



Şekil 3. Mera Islahı Öncesi Ailelerin Sahip Olduğu Büyükbaş Hayvan Sayıları

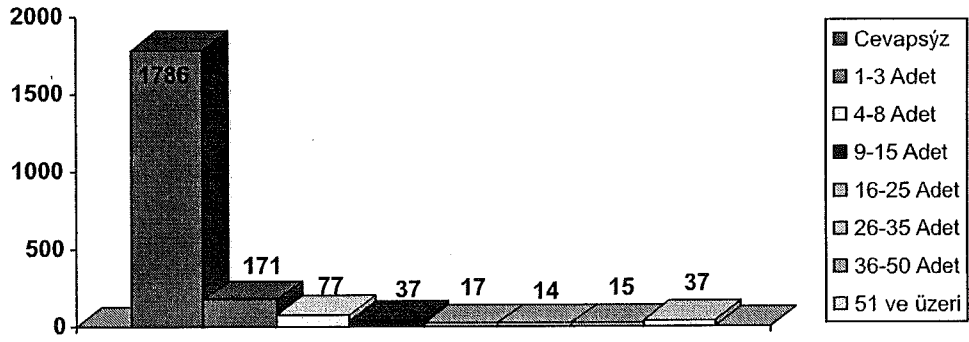
Çizelge 2. Ailelerin Sahip Olduğu Küçükbaş Hayvan Sayısının Köylere Göre Dağılımı

KÖYLER	1-3 Adet		4-8 Adet		9-15 Adet		15-25 Adet		26 ve üzeri	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Emenli	2	9,5	11	52,4	8	38,1	-----	-----	-----	-----
Fener	3	50	-----	-----	-----	-----	-----	-----	3	50
Ahmetbey	3	50	-----	-----	3	50	-----	-----	-----	-----
Sürmeli	3	16,7	6	33,3	6	33,3	3	16,7	-----	-----
Sarıbuğday	3	100	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Eraslan	10	40	-----	-----	6	24	-----	-----	9	36
Cürlü	22	57,9	13	34,2	-----	-----	-----	-----	3	7,9
Yatmış	5	21,7	15	65,2	3	13	-----	-----	-----	-----
Kervansaray	6	40	3	20	6	40	-----	-----	-----	-----
Dereağzı	12	44,4	15	55,6	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Dibekli	3	50	-----	-----	3	50	-----	-----	-----	-----
Görümcek	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	3	100
Çayırçık	-----	-----	-----	-----	3	100	-----	-----	-----	-----
Balabanlar	-----	-----	-----	-----	-----	-----	3	50	3	50
Etçiler	-----	-----	3	100	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Kasaplar	3	100	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Doğlacık	3	50	3	50	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Söbüçimen	-----	-----	3	50	-----	-----	-----	-----	3	50
Muratbey	9	100	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Çiftlik	6	100	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Küçükkızılkum	2	100	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Sivriler	2	100	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Beycuma	8	72,5	-----	-----	-----	-----	-----	-----	3	27,5
Geriş	12	100	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Koramanlar	15	100	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Düzoba	2	28,6	3	42,9	-----	-----	1	14,3	1	14,3
Güneycik	8	38,1	9	42,9	-----	-----	2	9,5	2	9,5
Derecikalan	24	39,3	17	27,9	8	13,1	6	9,8	6	9,8
Beypınarı	15	51,7	9	31	3	10,3	-----	-----	2	6,9
Çal	59	90,8	3	4,6	-----	-----	3	4,6	-----	-----
Gökçeler	12	50	3	12,5	-----	-----	-----	-----	9	37,5
Ballıköy	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	3	100
Eskice	3	-----	3	-----	6	-----	-----	-----	3	-----
	20	-----	20	-----	40	-----	-----	-----	20	-----

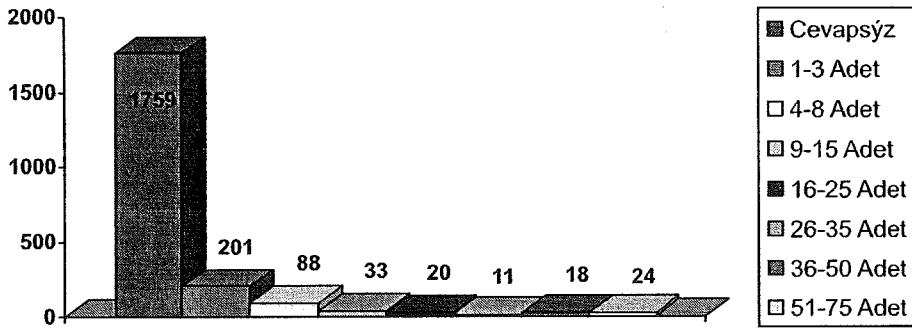


Şekil 4. Mera Islahı Sonrası Ailelerin Sahip Olduğu Büyükbaş Hayvan Sayıları

Meraların ıslahından önce ve ıslahından sonra ailelerin beslediği hayvan sayılarında değişiklikler göze çarpmaktadır. Bu sonuçlara bakarak meraların ıslah edilmesinin köylüler üzerinde hayvancılığı teşvik edici olduğu söylenebilir.

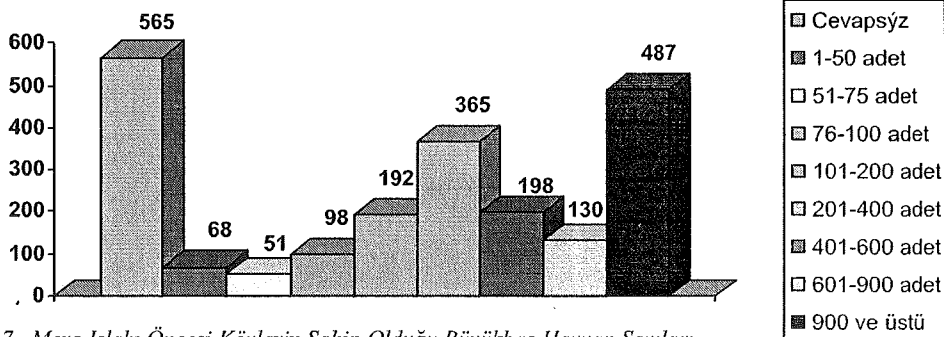


Şekil 5. Mera Islahı Öncesi Ailelerin Sahip Olduğu Küçükbaş Hayvan Sayıları

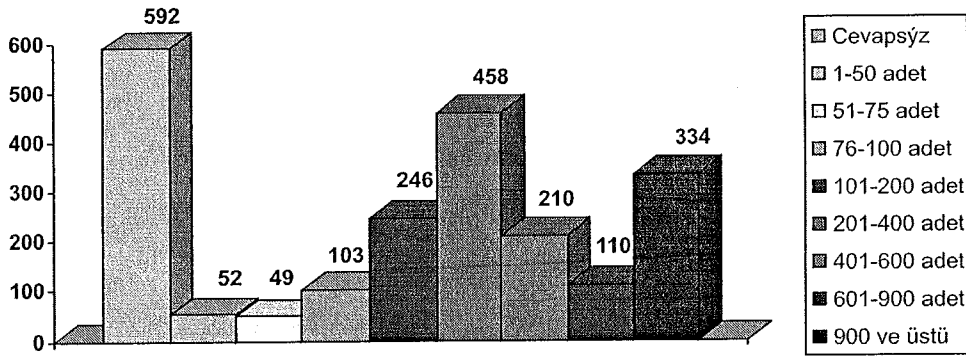


Şekil 6. Mera Islahı Sonrası Ailelerin Sahip Olduğu Küçükbaş Hayvan Sayıları

Meraların ıslahından önce ve ıslahından sonra ailelerin beslediği küçükbaş hayvan sayılarında da bazı değişiklikler göze çarpmaktadır. Şekillere bakılarak küçükbaş hayvan besleyen aileleri mera ıslahının belirgin biçimde etkilemediği görülmektedir. Kişisel düzeydeki bu değişime köy genelinde bakıldığında elde edilen sonuçlar Şekil 7, Şekil 8, Şekil 9 ve Şekil 10'da verilmiştir.

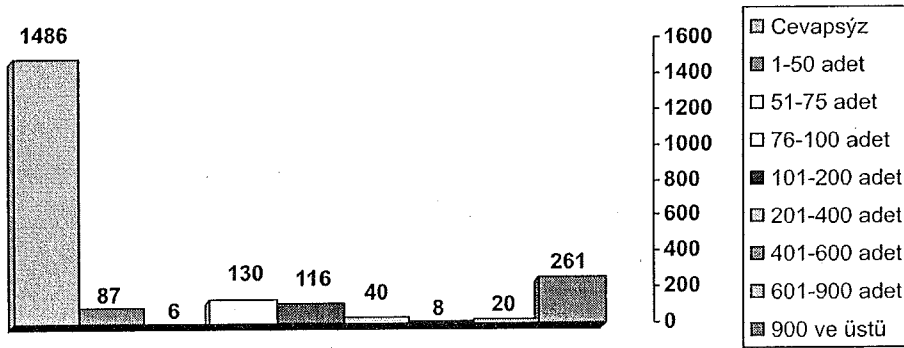


Şekil 7. Mera Islahı Öncesi Köylerin Sahip Olduğu Büyükbaş Hayvan Sayıları

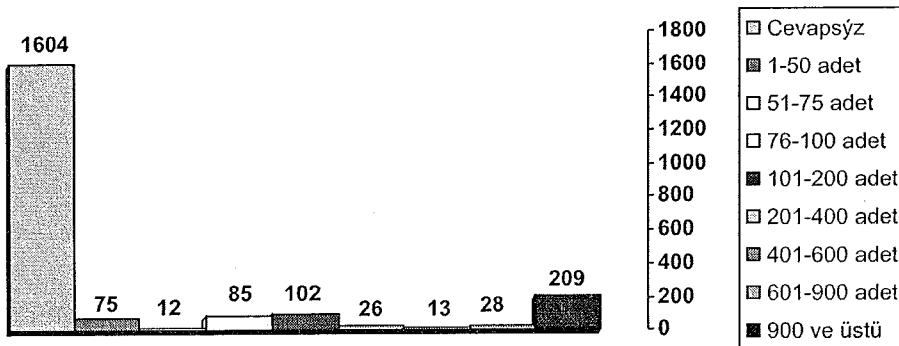


Şekil 8. Mera Islahı Sonrası Köylerin Sahip Olduğu Büyükbaş Hayvan Sayıları

Meraların ıslahından önce ve ıslahından sonra köy genelinde bir değişim yaşanmıştır. Az sayıda ve 900 ve üstü gibi çok sayıda büyükbaş hayvan besleyen köylüler besledikleri hayvan sayılarını meraların ıslahından sonra azaltmışlardır. Ancak ticari amaçla yapılan orta ölçekli hayvancılık yapanların köylülerin büyükbaş hayvan sayılarında ise ciddi artışlar olmuştur. Buradan mera ıslahı köylüler üzerinde orta ölçekli hayvancılığı teşvik etmiş ve hayvancılık, köylerdeki orta tabaka için geçim kaynağı anlamını kazanmış ve kendi çapında bir sektör olmaya başlamıştır sonucuna varılabilir.



Şekil 9. Mera Islahı Öncesi Köylerin Sahip Olduğu Küçükbaş Hayvan Sayıları



Şekil 10. Mera Islahı Sonrası Köylerin Sahip Olduğu Küçükbaş Hayvan Sayıları

Küçükbaş hayvan besleme söz konusu olduğunda mera ıslahı bağlamında gelişme gözlenmemektedir.



## Sonuç ve Öneriler

Mera ıslah ve amenaımanı proiesi yürütölen köylerde, ticari amaçla yapılan orta ölçekli hayvancılık işletmelerinde büyükbaş hayvan sayılarında ciddi artışlar olduğu, buna karşın bölgede küçükbaş hayvan besleme eğiliminin çok düşük olduğu tespit edilmiştir.

Ülkemizde son yıllarda mera konusunda önemli gelişmeler olmuş ve 4342 sayılı mera kanunu çıkarılmıştır. Bu süreç içerisinde büyük bir aşama kaydeden kanuni düzenleme ve kamuoyu oluşturma çalışmalarının yanı sıra, araştırma ve uygulama kurumlarının da meraların rehabilitasyonuna imkan verecek teknolojileri ivedilikle üretmesi ve uygulamaya koyması Mera Kanununun amacına ulaşması için bir zorunluluktur. Değişik kategorilerde yer alan meraların üretim potansiyelleri, taşıma kapasiteleri, vejetasyon dinamikleri konusunda çok sınırlı bir bilgi birikimi vardır ve bunlar arasında da bir bütünlük yoktur. Bu göstergeler bile mera konusunda ne kadar yetersiz bilgi birikimine sahip olduğumuzun açık bir kanıtıdır.

# Tam Otomatik Sağım Sistemleri - Sağım Robotları

Şanver GENÇ Semih ÖZ  
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım Makinaları Bölümü

## Özet

Bu çalışmada, geleneksel sağım sistemleri ile başta Avrupa olmak üzere birçok ülkenin süt sığırcılığı işletmelerinde yaygın olarak kullanılan robotlu sağım sistemi hakkında bilgi verilmiştir. Otomatik sağımın ilk kullanımından başlayarak süt sığırcılığı işletmelerinde geçiş sürecine değinilmiştir. Bunun yanında robotlu sağım sisteminin ekipmanları, çalışma prensipleri ile robotlu sağımın ekonomi ve işgücü kullanımı, süt üretimi, süt kalitesi ve hayvan sağlığı bakımından önemi üzerinde durulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Robotlu sağım sistemi, süt üretimi, süt kalitesi, robotlu sağım sisteminin ekipmanları.

## Giriş

Sağım, bir süt sığırcılığı işletmesinin ana gelir kaynaklarından biri olan sütün elde edilmesi işlemidir. İnek doğumun ardından kuruya çıkarılincaya kadar, miktarı değişmekle birlikte, sürekli süt üretmektedir. (Akman 2003).

İnsanların beslenmesi ile kısa süreli süt üretiminin önemi, birçok ülkede süt endüstrisinin gelişmesini sağlayıcı olmuştur. Aslında evrensel süt üretiminin sadece %2'sini serbest uluslararası ticaret ve %3'ünü de kota anlaşması altındaki ticaret oluşturmaktadır. (Creamer ve ark. 2002)

Süt sığırcılığında sağım, işletme içerisinde yapılan işlerin büyük bir kısmını oluşturmaktadır. Mekanizasyon olanağı olmayan ve işgücünden yoğun olarak yararlanan işletmelerde sağım için harcanan zaman daha fazla olmaktadır. Bu nedenle sağım, süt sığırcılığı işletmelerinde önemle üzerinde durulması gereken günlük işlerden biridir.

Günümüz ekonomik koşulları her alanda olduğu gibi süt sığırcılığında da rekabet beraberinde getirmiştir. Süt sığırcılığında an ürün süt olduğu için ucuz ve kaliteli üretim ön plana çıkmıştır. Bu rekabet şartları süt sığırcılığının şekil değiştirmesine neden olmuştur. Süt sığırcılığı 3-5 baş ineği sahip aile işletmeciliğinden 100, 200, 300 hatta 1000 başlık modern işletmelerde profesyonel yaklaşımlarla yapılmaya başlanmıştır. Bu şekilde yem ve işçilik giderleri işletmelerde işçiliği en aza indirgenmiş merkezi sistemler olarak geliştirilmiştir (Anonim 2002).

Burada, geleneksel sağım sistemleri ile başta Avrupa olmak üzere birçok ülkede süt sığırcılığı işletmelerinde yaygın şekilde kullanılan robotlu sağım sistemi hakkında bilgi verilmiştir.

## Materyal ve Yöntem

### Tam otomatik sağım sistemlerinin temel özellikleri

Bilimsel ve teknik açıdan uzun yıllardır yapılan çalışmalar sonucunda kullanımına başlanan sağım robotları genelde tandem duraklı olarak dizayn edilmektedir. Hayvan buraya kendisi gelmekte, içeriye girmekte ve sistem hayvanı- tanımladıktan sonra sağım işleminin yapılıp yapılmayacağı bilgisayarda bulunan bir yazılım aracılığı ile kontrol edilmektedir. Sağım için zaman uygun ise sağım sistemini harekete geçirerek sağımı başlatmaktadır. Hayvanın sağım robotuna gelmesini daha cazip hale getirmek amacıyla yemleme üniteleri de sağım robotu içinde yer almıştır. Meraya dayalı yetiştiricilik yapan işletmelerde yem yerine su konarak hayvanın sağım robotuna gelmesi kolaylaştırılmaktadır.

Bir sağım robotu klasik sağım sistemlerinin yer aldığı işletmelerde bir sağımcının yaptığı hemen hemen tüm sağım işlem aşamalarını yerine getirecek şekilde planlanmıştır. Bu açıdan sağım robotunun fonksiyonları şöyle sıralanabilir;

- Sağım yerine giren hayvanı tanımlar.
- Meme başı temizliği yapar.
- Meme başı dezenfeksiyonunu yapar.
- Ön sağım ve kontrollü sağımı yaparak hayvanın memesindeki ilk sütü alarak, ayrı bir kapta toplar ve sürü sütüne karıştırmaz.
- Meme sağlığı ve süt kalitesi yönünden kontroller yapar.
- Kaba ve hassas pozisyonlama yöntemleri ile sağım başlığını otomatik olarak takar.
- Asıl sağımı gereği gibi gerçekleştirir.

- Kör sağıma yol açmadan kontrollü son sağım yapar.
- Meme başının olduğu kısma hava vermek suretiyle sağım başlığını memeden otomatik olarak alır ve kullanılan farklı yöntemlerle hayvanın sağım yerini terk etmesini sağlar.
- Süt miktarı (verimi) otomatik olarak ölçülür ve bilgisayara kaydedilir.
- Tanımlana hayvan ile ilgili süte ilişkin sıcaklık, geçirgenlik gibi bilgiler ölçülür ve kaydedilir.
- Gün boyunca makinaya ilişkin tüm temizlik işlemleri otomatik olarak gerçekleştirilir.

Otomatik sağım başlığı yerleştirme işlemi sağım robotlarının en önemli teknik işlemidir. Bu aşamada amaç hayvanın sağım yerine yerleştiği anda memesinin yerinin tespit etmek ve sağım başlığını memeye takmaktır. Halen, kullanılmakta olan sağım robotlarında meme yerinin tespiti, başlığın takılması işlemi iki aşamada gerçekleşmektedir;

**Kaba Pozisyonlama:** Sağım yerine giren hayvanın hareketi sabitleme ünitesi tarafından sınırlandırılır. Böylece mekanik veya dokunmaya duyarlı algılayıcılar hayvanın meme başlarının yerini kabaca tahmin edilebilir.

**Hassas Pozisyonlama:** Sağım başlığının hareketli kolları sayesinde hayvanın yaptığı yavaş hareketler izlenirken, uygulanan laser ve ultrason yöntemleri aracılığı ile dört meme başının yeri ayrı ayrı belirlenir ve meme başlıkları birer birer hayvanın memesine takılır.

Her bir ineğin farklı olduğu gibi her bir meme lobunun da ayrı özellikte (meme sağlığı ve süt verimi yönüyle) olabileceği düşüncesinden hareketle, sağım robotları her bir meme lobunu ayrı ayrı veya ikiserli 2 ayrı grup olarak sağıma tabi tutar. Örneğin, meme loblarının birinde sağım debisi düşüyse sistem o meme başlığında sağımı sona erdirerek meme başlığını çıkarır. İşlem son meme başlığı da hayvandan alınana dek devam eder. Bu uygulamanın getirdiği yararlar şöyle sıralanabilir; geri püskürtme olayının gerçekleşmemesi nedeni ile meme lobları arasında hastalık yapıcı bakteri geçişi olmaz; kör sağım engellenmiş olur; her bir meme lobu ayrı, ayrı gözlenebilir ve erken subklinik mastitis teşhisi konabilir; üç meme başına sahip hayvanlarda kolaylıkla sağılabilir; sağım anında her bir meme lobundan alınan sütün elektriksel geçirgenliği, sıcaklığı, debisi, sağımın süresi belirlenerek toplam sağım debisi ve süresi olarak bilgisayara veri olarak kaydedilir ve yönetili.

Sağım robotu her sağımdan sonra sağım başlıklarını su ve dezenfektan madde ile yıkayarak ara dezenfeksiyon yapmakta ve yaklaşık her 15 sağımdan sonra komple temizleme sistemini devreye sokmaktadır. Bazı sistemlerde dezenfektan ve deterjan kalıntılarının sürü sütüne geçişinin engellenmesi amacıyla yeni bir uygulama olarak yapılmaya başlanan kaynar su ile temizleme işlemi yaklaşık 8-10 dakikada tamamlanmaktadır. 15 dakikadan daha uzun bir süre robot kullanılmadıysa, kışa temizleme programı otomatik olarak devreye girer. Böylece hayvanlar arası bakteri geçişi engellenmiş olur. Sağım robotlarından beklenen avantajlar şu şekilde sıralanabilir;

- Bir hayvanın günlük sağım sayısında artış (ağım sıklığında artış),
- Özellikle yüksek verimli hayvanlarda sağım sıklığının artması nedeni ile toplam süt veriminde,
- Mastitis erken teşhisi, memeden memeye ve hayvandan hayvana bulaşımının engellenmesi nedeni ile meme hastalıklarında azalma ve süt kalitesinde artış,
- Hayvanların daha stressiz ortamda barındırılması ve refah düzeylerinin artması,
- İşçilik ihtiyacının azalması,
- Çiftçiye daha fazla özgür zaman bırakması,
- Sürü yönetimi ve hayvan takibi için daha fazla zaman ayrılabilmesidir.

## **Robotlu sağım sisteminin ekipmanları ve çalışma prensipleri**

Robotlu sağımda, inekler insan denetimi olmaksızın herhangi bir zamanda sağım sistemine girmekte ve ahır içinde serbest hareket etmektedir. Memenin sağıma hazırlanması, sağım ünitelerinin takılması ve çıkarılması, inekleri tanıyan otomatik aygıtların kontrolü, sisteme ilişkin bilgisayar yardımıyla yapılmaktadır. Buradaki sistemler ek iş gücü olmaksızın birçok süt ineğinin bir aile işletmesinde sağılması amacıyla Avrupa'da geliştirilmiştir. Robotlu sağım sisteminin içerdiği aşamalar sırasıyla; elektrikle çalışan otomatik kapıların kapanması, ineğin tanınması, memenin hazırlanması, süt kalitesinin belirlenmesi, sağım başlıklarının takılması, sağımın denetlenmesi, sağım başlıklarının çıkarılması, sağım sonrası memenin bakımı, ineğin serbest bırakılması ve ahır ya da meraya dönüş, süt toplama tankı ile soğutucuya sütün transferi şeklinde sıralanabilir. (De Koning ve ark. 2001, Graves 2002, Reinemann 2002).

Robotlu sağım sistemi ekipmanlarının arasında bilgisayar, algılayıcılar, sağım durağı, otomatik kapılar, yemleme yeri, temizleme sistemi, sağım sistemi, süt ölçerler, soğutma tankı ve robotlu kol sayılabilir. Bunlarla ilgili ayrıntılı bilgiler sırasıyla aşağıda verilmiştir:

- a) **Bilgisayar:** Sistemin bir parçası olan bilgisayar robotlu sağım sisteminin değişik fonksiyonlarını yönetmekte ve alışılmamış durumları ikaz etmektedir. Bilgisayar, farklı algılayıcılar tarafından toplanan verileri değerlendirmekte ve bu aşamada kendisine yüklenen bilgileri kullanmaktadır. Süt akışı ve miktarı her bir ineğin 4 meme başı için denetlenmekte ve daha önceki dönemlerdeki kayıtlı bilgiler ile karşılaştırılmaktadır. Farklar kaydedilmekte ve böylece hasta olan ineklerin erken dönemde saptanması mümkün olmaktadır (Anonymous 2005a). Bilgisayar, sağım başlıklarının ineğe takılması, çıkarılması, inek memesinin sağım hazırlanması aşamasında manevra yapabilen metal robot kolun hareketini de idare etmektedir. (Graves 2002). Bunun yanında, sağım zamanında ineğin tanınması, ineğe verilecek olan yemin belirlenmesi, sisteme giriş-çıkış kapılarının açılıp kapanmasından da sorumludur (Dick 2002, Radfor 2003).
- b) **Algılayıcılar:** Sistemde bütün inekler girişte elektronik numaralar ile tanınmaktadır. Buradaki numaralar ineğin durumunu belirlemek için sağım durağı ile sistemin giriş kapısına yerleştirilen almaçlar sayesinde okunmaktadır (Oostra 2000).

Meme şekli ve meme başı pozisyonu, inekten ineğe değişmektedir. İnekler her ne kadar sabit dursalar da, sağım duraklarında hareket ettiklerinde meme başlarının pozisyonunda değişim olabilmektedir. Robotlu sağım sisteminde, meme ve meme başı pozisyonu, ölçülebilmekte ve bir veri setinde saklanabilmektedir. Sağım başlıkları ancak bu bilgilerin kullanımı ile başarılı bir şekilde takılabilmektedir. Bundan dolayı robotlu sisteminde meme başı yerlerinin belirlenmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Meme ve meme başı konumlarının tespiti de algılayıcılar sayesinde olmaktadır. Bu iş için daha çok lazer, ultrasonik ya da görüş gücü olan kamera sistemi kullanılmaktadır. Bu cihazlar sayesinde ineğin meme ve meme başının konumu belirlenmekte, bilgisayar bu cihazlardan aldığı bilgiler dahilinde ineğin meme başlarına sağım başlıklarının takılması için diğer ekipmanlara komut vermektedir (De Koning ve ark. 2001, Graves 2002). Ancak, sistemin uygulandığı bölgenin nemli, kirlili ve gübre ile bulaşık olmasından dolayı meme başlarının belirlenmesi olumsuz etkilenmektedir. Bundan dolayı, buradaki koşullara özellikle dikkat edilmesi gerekmektedir, aksi takdirde sistemin performansı düşmektedir (De Koning ve ark. 2001). Süt akışının belirlenmesinde de algılayıcıların görevi bulunmaktadır. Süt akışı algılayıcıları her bir meme başından süt iletim hattı içinde sütün akışını ölçmektedir. Buradaki algılayıcılar sağım başlıklarının otomatik olarak çıkarılmasında da benzer fonksiyonu göstermektedir. Sağım başlıkları manevra yapan robotlu kol ile takıldıktan sonra eğer süt akışı sabit bir zamanda meydana gelmezse sağım başlıkları robotlu kol tarafından direkt olarak çıkarılmaktadır. İnek sağımı tamamlanmışsa ve süt akışı azalmışsa, bilgisayar sağım vakumunu kesmekte ve sağım başlıklarını uzaklaştırmaktadır (Graves 2002).

Algılayıcılar süt kalitesinin belirlenmesinde de kullanılmaktadır. İletkenlik, renk ve sıcaklık başlıca ölçülen üç özelliktir. Sağımın başlangıcında ya da süt toplama tankına sağılan süt gönderildikten sonra gerekli saptamaların yapılması için bilgisayar elde edilen bilgileri süt kalitesini ve meme sağlığını belirlemede kullanılmaktadır. Burada mastitis ve diğer sağlık problemlerinin tespit edilmesi durumunda işletmecinin elde edilen bilgileri kayıt etmesi ve işletmede problemlili olan ineklere uygulama yapması gerekmektedir (De Koning ve ark. 2001, Graves 2002, Reinemann ve ark. 2002).

- c) **Robot kol:** Farklı tipte robot kolları robotlu sağım sistemlerinde kullanılmaktadır (Rossing ve ark. 1997, De Koning ve ark. 2001). Çok duraklı sağım sistemlerinde hareket edebilir bir robot kol bulunmaktadır. Sağım cihazı ve robot kol ayrı birimlerdir. Her bir sağım durağı özel bir raf üzerine monte edilmiş dört sağım başlığına sahiptir. Robot kol bir duraktan diğerine doğru hareket etmektedir. Her bir sağım başlığı ayrı ayrı takılmaktadır. Sağım başlıkları takıldıktan sonra, robot kolun bağlantısı kalmamaktadır ve diğer duraca doğru hareket etmektedir. Diğer bir sistemde robot kol ile bütünleşen sağım durağında bir robot kolun kullanımı şeklinde olmaktadır (De Koning ve ark. 2001). Bütün sistemler için, robot kol üzerinde yer alan sağım başlıkları dört meme başına birbirini izleyen sırada takılmaktadır. Sağım başlığı ilk önce 4 meme başından arka meme başlarına takılmakta ve daha sonra da ön meme başlarına takılarak işlem tamamlanmaktadır. Genel olarak takma işlemi 45 ile 100 saniye arasında sürmektedir. Bu süre robotlu sağım sistemi ile ineğin meme özelliklerine ve davranışlarına bağlı olmaktadır (De Koning ve ark. 2001).

- d) **Sağım durağı:** Sağım durağı ineğin durduğu ve zapt edildiği yerdir. Keza durak, robotun manevra

yapma kabiliyetine sahip olan kolunun bulunduğu, yem verildiği, giriş ve çıkış kapılarını içeren farklı aksesuarların monte edilmesi gibi çeşitli konularda hizmet vermektedir (Graves 2002).

**e) Otomatik kapılar:** Elektrikle çalışan otomatik kapılar, sisteme ait olan sağım durağına giriş ve çıkış noktalarında bulunmaktadır. Sağım durağından önce ya da sonra bulunan bu kapılar ineğin sağım durağında tutulması ya da sağım durağı çıkışında kullanılmaktadır. Ağırılık ya da yay ile çalışan tek yönlü giriş kapısı, inek hareketinin kontrolü için kullanılmaktadır (Graves 2002).

**f) Yemleme yeri:** Bütün robotlu sağım sistemlerinde sağım durağında yemle beslemenin yapıldığı bir yemleme kısmı bulunmaktadır. Yem sağım süresince ineğin sakince durmasını ve ineğin sağım durağına dürtü oluşumu sonucunda gitmesini sağlamaktadır (Graves 2002).

**g) Temizleme sistemi:** Sağım hijyeninin amacı; elde edilen sütün ve memenin temiz olması, sağım makinesinin etkili ve verimli bir şekilde kullanılmasıdır (Guterbock 1984).

Sağım öncesinde ve sonrasında meme ile sağım başlıkları, süt hortumları, ölçekli süt toplama kavanozu, süt iletim boru hattı ve süt toplama tankının temizlenmesi ve durulanması gerekmektedir. Meme başlarının yıkanmasının başlıca amacı süte bulaşabilen kir ile diğer zerrelere uzaklaştırılmasıdır. Meme başı temizleme sistemi inekten ineğe ya da bir meme başından diğerine memedeki patojenlerin taşınma riskini azaltmayı amaçlamalıdır (Graves 2002, De Koning ve ark. 2001).

Robotlu sağım sistemleri ile meme başlarının yıkanması;

1. Silindirler ya da fırçalar ile birbiri ardına meme başlarının temizlenmesi,
2. Dairesel dönen bir fırça tarafından eş zamanlı temizleme,
3. Sağım başlığına benzer ayrı bir aygıt içinde yıkama şeklinde olabilmektedir.

Sağım ekipmanları sağımda kullanıldıktan sonra süt kalıntıları, yağ, protein ve mineral maddeden oluşan kurumuş bir tabakayla kirlenmektedir. Temizlik amacıyla kullanılan solüsyonlar, süt kalıntıları ve yağların sağım ekipmanlarından temizlenmesine yardımcı olmaktadır (Clegg 1962).

Süt hortumu ve sağım başlıkları da her sağımdan sonra su püskürtülerek durulanmaktadır. Eğer inek sütü herhangi bir tedaviden dolayı ilaç kalıntıları içeriyorsa, bu sütün temas ettiği ekipmanların (ölçekli süt toplama kavanozu, süt hortumları ve sağım başlıkları) temizlenmesi gerekmektedir. Önceden tespit edilen zamanda (günde 2 ya da 3 defa) bütün sistem tamamen yıkanmaktadır. Depolama tankları, süt tanktan uzaklaştırıldıktan sonra yıkanmaktadır. 2 tank kullanıldığı zaman, ara bağlantı, otomatik valfler, temizleme ekipmanı ve temizleyici solüsyonla temizlenmektedir (Graves 2002).

**h) Sağım sistemi:** Robotlu sağım sisteminde, sağım işini yapan ekipmanlar, bir süt iletim hattı, süt akışı algılayıcıları, süt ölçüm kavanozu ile sağım başlıklarından meydana gelmektedir. Süt ölçüm kavanozu, inekten alınan sütün toplanmasında kullanılmaktadır (Graves 2002).

Robotlu sağım sisteminde, inekler sistemi gönüllü olarak ziyaret etmektedir. İnek sağım ya da yem yemek için doğrudan tanımlama durağına gitmektedir. İnekler robotlu sağım sisteminin sağım durağına geldiği zaman sistem çalışmaya başlamaktadır. Sağım sisteminin bilgisayarı inekleri tanımaktadır, bu genellikle ineklerin boynunda bulunan manyetik tasmalar sayesinde olmaktadır ve tanınan ineklerde sağım işlemi başlatılmaktadır. Sistemin giriş kapısı elektronik olarak kapandıktan sonra elektronik yemleyiciler ile yem verilmektedir. Sistemin bir parçası olan metal robot kol ineğin altına doğru gelmekte ve metal robot kolun üzerine monte olan yıkama sistemi ile meme başları temizlenmektedir. Yıkama işleminden sonra temizleme işlemini yapan silindir şeklindeki fırça geri çekilmektedir ve lazer ünitesi ile ineğin meme başlarının konumları belirlenmektedir. Lazer sistemle meme başlarının yerleri belirlendikten sonra metal robot kol üzerinde bulunan sağım başlıkları ineğin memesine takılmaktadır. Her bir sağım başlığı kendi ölçme aygıtına sahiptir. Süt akışı azaldığında sağım başlıklarındaki vakum azalmakta ve sağım başlıkları çıkarılmaktadır. Bütün sağım başlıkları çıkarıldıktan sonra, metal robot kol üzerinde her sağım başlığı yıkanmakta, metal robot kol tekrar ineğin altına doğru hareket etmekte ve her bir meme başına dezenfektanlı solüsyon püskürtülmektedir. Bu işlem de tamamlandıktan sonra çıkış kapıları açılmakta ve inekler sağım durağından ayrılmaktadır (Halladay 1999, Cooper 2001, Gearin 2001, Dick 2002, Hopster ve ark. 2002, Rodenburg 2002, Radfor 2003, Wilson 2003, Halachmi 2004, Anonymous 2005a).

İşletme sahipleri robotlu sağım sistemini kullanarak yüksek süt kalitesi elde etmektedir. Ancak, bazı yönetim stratejileri geleneksel bir sağım sistemine göre farklı olmaktadır. Örnek olarak, mastitis kontrolü, geleneksel sağım sistemlerinde kuru meme başları için bir kurulama servisini ve sağımdan sonra enfekte olmayan bir meme için daldırma işlemini gerektirmektedir (Radfor 2003). Diğer taraftan bir robotlu sağım

sisteminde meme başları otomatik olarak kurulanmakta, sağımdan sonra daldırma yerine bir sprey kullanılarak aynı işlemler yapılmaktadır (Radfor 2003). Robotlu sağım sisteminde hem inek hem de sistemin performansını dikkatli bir şekilde denetlemek ve sağım sisteminin nasıl denetleneceğinin öğrenilmesi bakımından işletme sahibine bir takım sorumluluklar düşmektedir. Robotlu sağım ünitesini gönüllü ziyaret etmeyen inekler düzenli bir şekilde sağıma yönlendirilmelidir.

### **Sonuç**

Robot ile sağım tam otomatik uygulamalı sağım şekli olarak düşünülmesi, ideal sağım ve sağım tekniğindeki ilerlemelerde gelinecek son nokta olarak algılanmamalıdır. Klasik sağım sistemlerindeki başarılı sağım tekniği uygulamalarıyla da işletmecilikte süt kalitesi ve hayvan konforu açısından olumlu sonuçlar alınabileceği unutulmamalıdır. Daha önce de vurgulandığı gibi sağım robotları öncelikli olarak Avrupa ülkelerinde gündeme gelmiş ve yaygınlaşmaya başlamıştır. Bunun nedenleri şöyle sıralanabilir:

Avrupa'da süt kalitesine çok önem verilmesi ve sağım robotlarında nispeten kaliteli süt elde edildiği için günümüzde moda haline gelerek yaygınlaşmıştır.

Bu ülkelerde tarımda çalışan nüfus sayısı giderek azaldığı, genç kuşakların çok meşakkatli olan süt sığırcılığı tarım kolunda çalışmak istemedikleri için ve robotlar işçiliği ortadan kaldırdığı veya en aza indirmesi nedeniyle tercih edilmektedirler.

Türkiye'de ise, birçok konuda olduğu gibi iki uç bir arada yaşandığı için (bazı işletmelerde elle sağım

## Hayvancılıkta Genetik İşaretleyicilerin Seleksiyonda Kullanım Olanakları

Korcan Merako, Şerife Yılmaz, Emel Özkan ve M. İhsan Soysal  
Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü-Tekirdağ

### Özet

Yetiştirme programlarında arzu edilen özellikleri belirleyen genlerle bağlantılı işaretleyicileri kullanmak böylece fenotip esaslı seleksiyondan genotip esaslı seleksiyona geçmek olgusunun potansiyel yararları uzunca zamandan beri bilinmektedir. Bu olgu geleneksel genetik iyileştirme programlarında dolaylı seleksiyon olarak bilinmektedir. Önceleri bu potansiyelden yararlanacak moleküler biyolog sayısının azlığından sınırlı biçimde yararlanılmıştır. Dolaylı seleksiyon olgusu DNA esaslı genetik işaretleyicilerin bulunması bu durumu değiştirmiş ve araştırmacıların incelenen herhangi bir türün genetik materyali üzerinde dağılmış biçimde yer çok sayıda işaretleyicilerin tanımlanması ve bu işaretleyicilerin arzu edilen özelliklerle olan ilişkisinin belirlenmesi suretiyle işaretleyici destekli seleksiyon kavramı uygulamaları sözkonusu olabilmektedir. Son yıllarda bu teknik hem bitkisel, hem hayvansal üretimde uygulama alanı bulmaktadır. Klasik genetik iyileştirme programlarında seleksiyon, gözlenen fenotipik verimler esasına göre yapılmaktadır. Bu çeşit seleksiyonda seçilen bireylerin arzu edilen genleri taşıyıp taşımadığı konusunda her zaman isabetli bir sonuç elde edilememektedir. Bu nedenle genetik işaretleyicilerin kullanımı bu konuda yani hangi genlerin seçildiği konusunda tam bir isabeti sağlama sonucunu getirmektedir. Sözkonusu teknik sayesinde seleksiyonda sağlanan ilerleme temelde iki şekilde gerçekleşir. Birincisi verilen özellik için hangi hayvanın en iyi nitelikte olduğunun tahmininin isabet derecesi artar. İkincisi ise generasyon aralığının azalmasıdır.

1970'lerden beri kantitatif özelliklerdeki değişkenliği kontrol eden gen bölgelerinin tanınmasını mümkün kılan teknolojilerin bulunmasına ilişkin araştırmalar ve bu sürecin neticesi olan kantitatif özellik lokuslarının (Quantitatif Trait Loci=QTL) seleksiyon etkinliğini artırması olgusu evcil hayvanlarda Gen Destekli Seleksiyon (Gene Assisted Selection = GAS) yada İşaretleyici Destekli Seleksiyon (Marker Assisted Selection=MAS) olgusu konusunda beklentilere yol açmıştır. Halen bu konudaki uygulamalar sınırlı olmakla beraber teknolojiye maliyet ucuzlaşmasının getirdiği potansiyel bu konuya ilgili arttırmıştır. Son yıllarda bu konuda yapılan çalışmalar oldukça artmış olup, bu çalışmada uygulanmaya başlanan İşaretleyici Destekli Seleksiyona örnekler verilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** İşaretleyici Destekli Seleksiyon, Kantitatif özellik lokusları, Moleküler genetik teknikler,

### Giriş

Geleneksel ıslah metotlarında ebeveynlerin seleksiyonu fenotipik ölçümlerin belli bir kombinasyonuna göre yapılır. Çoğunlukla bireyin kendisinin cedlerinin ve varsa döllerinin bilgilerini içeren kriterlere göre seçim yapılmaktadır. Tüm bu bilgiler bazı istatistiksel parametreler ile değerlendirilerek bireyin damızlık değerinin tahmininde kullanılmaktadır. Hayvan ıslahı konusunda çalışan araştırmacılar klasik ıslah metotlarından yararlanarak mevcut sürülerin verimlerini arttırmaya çalışmaktadır (Soysal; 2005). Oysaki son yıllarda hızla ilerleyen moleküler genetik teknikler; genetik çeşitliliği analiz etmek ve üstün damızlık bireylerin seçimi konusunda özgün olanaklar sağlamaktadır. Moleküler genetik tekniklerindeki bu ilerlemeler çeşitli canlı türlerinde kantitatif özelliklerin yani birden çok özelliğin kalıtımına ilişkin bilgilerin depolandığı genlerin yapısının incelenmesine ve mevcut bilgilerin elde edilmesine olanak sağlamaktadır. Aynı zamanda bu teknikler hayvanların genetik enformasyon yapısını belirlemeyi ve hangi genetik kökenli hastalığı yada ekonomik öneme sahip verim özelliklerinin hangi genler tarafından kontrol edildiğinin anlaşılmasını kolaylaştırmaktadır (Gelderman, 1988, Schwerin, 1997, Ün ve ark. 2000). Moleküler genetik tekniklerindeki bu ilerlemeler iki önemli gelişim sürecinden sonra daha da hızlanmıştır. Bu gelişim süreçleri, 1985 yılında

Polimeraz Zincir Reaksiyonunun (PCR-Polymerase Chain Reaction) in-vitro olarak bulunması ve aynı zamanda 1989 yılında genom içerisinde birbiri ardı sırda tekrarlanan DNA dizilimlerinin bulunması, bu dizilimlerin polimorfik olduğunun ve yüksek düzeyde varyasyon gösterdiğinin belirlenmesinin ardından hızla gelişmiştir. Birbiri ardı sıra tekrarlanan DNA bölgelerinin bulunması ve bunların hayvan ıslahı, biyoloji ve tip alanında kalıtım hastalıklarına neden olan genlerin yerlerinin belirlenmesi alanında yapılan çalışmalar yeni çalışma alanlarının ortaya çıkmasına neden olmuştur.

## **İşaretleyici destekli seleksiyon (marker assisted selection-mas)**

1970'lerden beri kantitatif özelliklerdeki değişkenliği kontrol eden gen bölgelerinin tanınmasını mümkün kılan teknolojilerin bulunmasına ilişkin araştırmalar ve bu sürecin neticesi olan Kantitatif Özellik Lokuslarının (Quantitatif Trait Loci=QTL) seleksiyon etkinliğini artırması olgusu evcil hayvanlarda Gen Destekli Seleksiyon (Gene Assisted Selection = GAS) yada İşaretleyici Destekli Seleksiyon (Marker Assisted Selection=MAS) olgusu konusunda beklentilere yol açmıştır. Halen bu konudaki uygulamalar sınırlı olmakla beraber moleküler genetik tekniklerindeki masrafların azalmaya başlamasının getirdiği potansiyel bu konuya ilgili arttırmıştır. İşaretli Destekli Seleksiyon yaşa ve cinsiyete bağımlı olmasının yapılabilmekte ve bu nedenle seleksiyon yoğunluğunu kantitatif yöntemle göre daha etkili kullanmayı mümkün kılmaktadır. İşaretleyici Destekli Seleksiyon (MAS) kantitatif özelliklerin incelendiği klasik genetik yöntemlerinde kullanılan bilgilere ek olarak destekleyici bilgiler sunmakta ve bireylerin gerçek damızlık değerlerinin belirlenebilmesi olasılığını arttırmaktadır. Bir diğer avantajı ise generasyon aralığının seleksiyon ilerlemesine olan etkisinin iyileştirilmesidir. İşaretleyici Destekli Seleksiyonda (MAS), hayvan ile ilgili genetik bilgiler doğum ile birlikte yada çok genç yaşta elde edilebilir. Bu nedenle hayvanın tüm verim zamanını beklemeye gerek kalmadan gerekli seleksiyonun uygulanabileceği belirtilmektedir (Ün ve ark.,2000; Sellier, 1994). İşaretleyici Destekli seleksiyon süt verimi gibi cinsiyete bağlı özellikleri geliştirmek için oldukça yararlı bir tekniktir. Böyle özelliklerin fenotipik erkek bireylerde ölçülemediğinden süt verimi ile ilgili gen bölgelerinin çalışılması erkek bireylerin genotipine ait verim düzeyinin belirlenmesine yardımcı olabilir. Bir erkek bu özellikleri sergilemede bu genleri taşır ve kızlarına aktarır. Ayrıca İşaretleyici Destekli Seleksiyon yalnızca hayvanların kesimi ile isabetli bir şekilde tahmin edilebilen et kalitesine ilişkin özelliklerin seleksiyonunda faydalıdır. Hayvanın ömrünün embriyo safhasını da içermek üzere her hangi bir döneminde kan, doku, sperm, süt, et vb gibi hücrelerinden elde edilen DNA bilgileri incelendiğinde İşaretleyici Destekli Seleksiyon programlarındaki potansiyel güç daha iyi anlaşılabilir (Soysal, 2005)

İşaretleyici Destekli Seleksiyon'a ilişkin uygulamalar 5 farklı alandaki gelişmelere bağlıdır.

- 1. Gen haritalama:** Genetik polimorfizm ve genlerin haritalanması ve tanımlanması yöntemidir.
- 2. İşaretleyici Genotiplendirme:** Çok sayıda işaretleyicinin çok sayıda bireyde hem Kantitatif Özellik Lokuslarının (QTL) tanımlanması ve hem de İşaretleyici Destekli Seleksiyon (MAS) uygulamaları için uygun teknik ve masrafla genotiplendirilmesi gerekir.
- 3. Kantitatif Özellik Lokuslarının (QTL)'nın Belirlenmesi:** Tanımlanan genlerin ve ekonomik özellikleri belirleyen gen bölgelerinin genetik işaretleyicilerinin tanımlanması anlaşılmalıdır.
- 4. Genetik Değerlendirme:** Fenotipik ve genotipik verilerin istatistik analizlerle birleştirilerek yetiştirme popülasyonundaki bireylerin damızlık değerleri tahmin edilmelidir.
- 5. İşaretleyici Destekli Seleksiyon:** Seleksiyon ve eşleştirme programlarında moleküler genetik bilgilerin kullanımına ilişkin yetiştirme programı ve stratejilerinin geliştirilmesini amaçlamaktadır.

İşaretleyici destekli seleksiyonda kullanılan işaretleyiciler çekirdek (nükleer) DNA işaretleyicileri ve



mtDNA (mitokondriyal DNA) işaretleyicileri olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Nükleer DNA işaretleyicileri; Çoğaltılmış Parça Uzunluk Polimorfizmi (AFLP- Amplified Fragment Length Polymorphism), Sınırlanmış Parça Uzunluk Polimorfizmi (Restriction Fragment Length Polymorphism =RFLP), Mikrosatellit DNA Polimorfizmi (Microsatellite Polymorphism), Tek Nükleotid Polimorfizmi (Single Nucleotide Polymorphism, SNP)'dir.

Bu tekniklerin kullanılması ile çalışılan bireylerin genotiplerinin belirlenmesi, 4 aşamada yapılmaktadır. Bu aşamalar; mevcut DNA'nın izolasyonu, Polimeraz Zincir Reaksiyonu ile ilgili bölgelerin yükseltgenmesi, yükseltgenen bölgelerin elektroforezde görüntülenmesi ve elde edilen verilerin farklı istatistik program ve parametrelerle değerlendirilmesi.

**1) DNA İzolasyonu:** DNA molekülleri biyolojik örneklerden izole edilir. Moleküler genetik amaçlı kullanılacak DNA'nın elde edilebilmesi için kullanılacak izolasyon metodunun mümkün olduğunca yüksek molekülü ve proteinlerden arındırılmış olması gerekmektedir (Ün ve ark., 2000). DNA izolasyonu temel olarak 3 farklı aşamada yapılmaktadır. İlk olarak hücrelerin açılıp DNA molekülünün serbest hale getirilmesi, daha sonra mevcut DNA molekülünün Proteinaz-K aracılığı ile DNA'ların in-aktive edilmesi yoluyla DNA'nın proteinlerden arındırılması gerekmektedir. En son aşamada Fenol- Kloroform kullanılması ile proteinlerin uzaklaştırılması. DNA'nın izole edilmesinin ardından mevcut DNA miktarının ve kalitesinin belirlenmesi gerekmektedir.

**2) Polimeraz Zincir Reaksiyonu ile ilgili DNA bölgelerin yükseltgenmesi:** İzole edilen DNA moleküllerinin çok miktarda hızlı bir şekilde in- vitro çoğaltılması işlemidir. Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PCR-Polymerase Chain Reaction) sonucu elde edilen DNA bölgeleri özel endonükleaz enzimleri ile belirlenen parçacıklara ayrılabilir. PCR işlemi temelde üç farklı basamaktan oluşmaktadır.

1-) DNA'nın denatüre edilmesi:

DNA molekülünün çift sarmalının ayrılması 90-95°C de birkaç dakika ısıtılması ile gerçekleşmektedir.

2-) Oligonükleotidlerin DNA ile bağlanması:

Oligonükleotidler DNA'nın belirli bir bölgesini tanıyıp o bölgeyle reaksiyona girebilen ardışık nükleotidlerdir (Chan, 1994). Oligonükleotidler DNA'nın belirli bir bölgesiyle reaksiyona girerek kesilmeleri için belirli bir sıcaklığa ihtiyaç duyarlar.

3-) Yeni DNA zincirinin elde edilmesi:

Polimeraz enzimi yardımıyla yeni DNA zincirlerinin üretilmesi.

Yukarıda kısaca bahsedilen adımlar denatürasyon, primer eklenmesi ve uzama safhalarını içeren döngüler 25-45 kez tekrarlanarak, çalışılacak miktarda DNA elde edilmesi ile tamamlanır.

**3) Elektroforez cihazı ile DNA parçalarının ayrıştırılması:** DNA fragmentlerini izole etmede, saflaştırmada, boylarına, elektrik yüklerine ve moleküler yapılarına göre ayırmada kullanılır. Agaros ve poliakrilamid jel elektroforezi en yaygın olarak kullanılmaktadır (John A.).

**4) Verilerin elde edilmesi ve yorumlanması:** DNA bölgeleri nitel ve nicel gözlemler ile standart örnekler ve çıkarılmış olan genetik haritalar üzerinden istatistik programlar yardımıyla test edilerek elde edilen bu bölgelerin her hangi bir verim özelliği, genetik bir hastalık ya da genetik yönden bir değerinin olup olmadığı belirlenir. Genler arasında ilgili özellikler bakımından anlamlı farklar bulunursa Kantitatif Özellik Lokuslarının (QTL) varlığı anlaşılmaktadır. Henüz tanımlanmamış olan genlere ise aday genler denilmektedir. Aday gen kavramı hayvanda hastalıklara dayanıklılık, süt proteini üretimi, büyüme gibi gözlenen bir karakteristikte farklılıklara yol açan herhangi bir gene verilen isimdir. Seleksiyonda kullanılacak aday genler ya da potansiyel genler, fizyoloji bilgilerinden ya da karşılaştırmalı gen bağılılığı haritalarından belirlenmektedir.

## Kantitatif özellik lokusları (qtl)'nın belirlenmesi ve mas'da kullanılacak işaretleyici çeşitleri

Genetik ıslah sürecinde moleküler genetik uygulamalar belli lokus için bireyleri genotiplendirme becerisine bağlıdır. Bu maksatla üç çeşit gözlenebilir genetik lokus tipi söz konusu olabilir (Dekkaus, 2004).

- 1. Direk İşaretleyiciler:** Bu olguda fonksiyonel çok şekilliliğin (polimorlizmin) genotiplendiği lokuslar söz konusudur. Bir gen bölgesi içindeki DNA sırasındaki değişimler olarak tanımlana bilir.
- 2. Gen Bağlılığı Kırılımı (Linkage Disequilibrium-LD) İşaretleyici:** Aynı kromozom üzerinde olması şart olmayan bir ya da daha çok lokustaki allellerin tesadüfi olmayan birlikteliğini ifade etmek için populasyon genetik çalışmalarında kullanılır. Popülasyonda Gen Bağlılığı Kırılımı'na yol açan başlıca faktörler; mutasyon, seleksiyon, akrabalı yetiştirme ile vücut bulan genetik kayma, göç ve melezlemedir.
- 3. Gen Bağlılığı Eşitliği (Linkage Equilibrium-LE) İşaretleyici:** Populasyon düzeyinde (LD) konumunda fonksiyonel mutasyon gösteren fakat QTL' de kullanılabilen lokuslardır. Bu üç çeşit alternatif işaretleyici tipleri ve stratejileri evcil hayvanlarda (QTL) ve (MAS) araştırmalarında kullanılır. Bu süreçler (Tablo - 1) 'de özetlenmiştir.

## Sığırlarda İşaretleyici Destekli Seleksiyon

Sığırlarda genom analizlerine yönelik yoğun çalışmalar 19.yy'ın başlarında başlatılmış ilerleyen yıllarda sığır genomunun anlaşılmasında önemli gelişmeler sağlanmıştır. Özellikle kantitatif özelliklerin belirlenmesinde kritik rol oynayan genlerin tanımlanmalarına yardımcı olan işaretleyici genom haritaları hayvan ıslah çalışmalarını daha etkin bir biçimde yapılmasına olanak sağlayan önemli araçlar haline gelmiştir (Switonski,2002). Sığır sürüleri içerisinde istenilen genlerin frekanslarının artırılması uzun generasyon aralığı, ekonomik özelliklerin dışıde gözlenmesi, dişilerin düşük döl verimliliği gibi sınırlayıcı unsurların yanında hastalıklara direnç, karkas ve et kalitesi gibi ticari özelliklerin geliştirilmesi İşaretleyici Destekli Seleksiyonu süt sığırları için en elverişli metot haline getirir. Genel olarak sığırcılıkta birçok ülkenin yetiştirme modelleri hayvancılık bakımından gelişmişlik düzeylerine göre benzerlik gösterir. Tablo- 2'de Farklı Ülkelerin kullandıkları genom örneklerine ilişkin sonuçlar belirtilmiştir. Sonuç olarak süt sığırlarında İşaretleyici Destekli Seleksiyonu ile ilgili aşağıdaki metodlar önerilmektedir.( Weller J.2007 )

1. Kızlar verilerinden elde edilen fenotipik bilgilere ilaveten boğa değerlendirme isabetini arttırmak için kullanılan genetik işaretleyicilerden elde edilen bilgileri kullanılan standart döl kontrol sistemi.
2. Üvey kız kardeşlerden elde edilen fenotipik bilgilere ilaveten MOET'te kullanılan boğaları seçmek ki isabeti arttırmak için işaretleyici bilgilerini kullanan MOET-çekirdek yetiştirme modeli.
3. DT'ye girecek baba adaylarının ön seçimi için genetik işaretleyiciler bilgilerini içeren döl kontrolü programı
4. Üvey kardeş verileri ve işaretleyici bilgilerine göre döl kontrolü olmaksızın boğaların seçimi
5. Üvey kardeş verilerine ve genetik işaretleyici verilerine göre boğa seçimi
6. Ebeveyn belirlemede hatayı azaltmak için genetik işaretleyici kullanımı.

Tablo – 1. Evcil Hayvanlarda Kantitatif Özellik Lokuslarının (QTL) Anlaşılması İçin Stratejilerin Özeti

Populasyon Tipi	Melezler İçi (F <sub>2</sub> Melez)		Alkaba Dışı Yetiştirilmiş Populasyonlar		Pedigrili Populasyon Örneği
	Geriye	İleri Melezleme	Öz veya Üvey Kardeş Familiaları	Pedigride Genişletilebilirlik	
İşaretleme Tipi	“LD işaretleyicisi”		“LE işaretleyicisi”		“LD işaretleyicisi”
Genomda Kaplama Alanı	Genomun tümünde		Genomun tümünde		Genomun tümünde
İşaretleme Yoğunluğu	Daha Seyrek	Daha Yoğun	Daha Gevşek	Daha Yoğun	Az lokus Yoğun
Kullanılan LD tipi	Populasyon Düzeyinde LD		“Aile İçi Düzeyde LD”		Populasyon Düzeyinde LD
Haritalama İçin Kullanılan Rekombinasyon Generasyon Sayısı	1	>1	1	>1	>1
QTL boyunca LD'nin Genişletirliği	Uzun	Daha Küçük	Uzun	Aha Küçük	Küçük
Harita Çözünürlüğü (Harita İsbetliliği Derecesi)	Zayıf	Daha İyi	Zayıf	Daha İyi	Yüksek

Tablo-2. Süt Sığırlarında İşaretleyici Destekli Seleksiyon Çalışmaları

Deneme Planı	İrk	Ülke	Analiz Edilen Özellik	Kaynaklar	
Büyük Ebeveyn Torun Modeli	Ayrshire	Finlandiya	Süt verimi	Vilkki ve ark., 1997; de Koning ve ark., 2001; Viitala ve ark., 2003	
			SCS <sup>2</sup> , Mastitis, Diğer Muameleler	Schulman ve ark., 2004	
	Jersey	Yeni Zelanda	Konformasyon	Spelman, Garrick and van Arendonk 1999	
	Holstein	Kanada	Süt verimi	Plante ve ark.; 2001	
			Fransa	Süt verimi	Boichard ve ark.; 2003
		Almanya	Süt verimi	Thomsen ve ark.; 2001	
			Fonksiyonel	Kuhn ve ark.; 2003	
			Konformasyon, Sağım Hızı, Mizaç	Hiendleler ve ark.; 2003	
		Hollanda	Konformasyon, SCS, Döl verimliliği, Buzağılama Aralığı, Sağım Hızı, Gebelik, Doğum Ağırlığı	Schrooten ve ark., 2000	
		Yeni Zelanda	Konformasyon,	Spelman, Garrick and van Arendonk 1999	
		Amerika		Süt Verimi	Ashwell ve ark., 1998b; Ashwell ve Tassell 1999; Ashwell ve ark., 1997, 2004; Ashwell, Van Tassell ve Sonstegard, 2001; Georges ve ark., 1995; Heyen ve ark., 1999; Zhang ve ark., 1998
				SCS	Ashwell ve ark., 1996, 1997, 1998b; Ashwell ve Van Tassell, 1999; Heyen ve ark., 1999
				Sürü Ömrü	Heyen ve ark., 1999
	Konformasyon			Ashwell ve ark., 1998a, 1998b; Ashwell ve Van Tassell, 1999	
			Döl Verimliliği	Ashwell ve ark., 2004	
	Montbeliarde	Fransa	Süt Verimi	Boichard ve ark., 2003	
	Normande	Fransa	Süt Verimi	Boichard ve ark., 2003	
	Norveç Sığırı	Norveç	Süt Verimi, SCS, Mastitis	Olsen ve ark., 2002 Klungland ve ark., 2001	
İsveç Sığırı	İsveç	SCS, Mastitis, Diğer Hastalıklar	Holmberg ve Andersson-Eklund, 2004		
Kız Modeli	Holstein	İsrail	Süt verimi, SCS, Döl verimi, sürü ömrü	Ron ve ark., 2004	
			Protein (%)'si	Mosig ve ark., 2001	

Et sığırcılığına yönelik yapılan çalışmalarda etin mermerleşmiş görüntüsü yani kaslar arasında yağ birikmesi ve etin gevrekliği özellikleri için geliştirilmiş gen işaretleyicileri bulunmaktadır (Hetzl, 2004). Tablo-3'te Et Sığırları için tanımlanmış kromozomlar verilmiştir. Bazı firmalar et sığırlarında istenen özelliklerin belirlenmesine yardımcı olan gen işaretleyicileri geliştirmiştir. Et sığırları için ticari anlamda kullanılan işaretleyicilerin listesi Tablo-4'te belirtilmiştir.

Tablo-3. Et Sığırlarında İşaretleyici Destekli Seleksiyon Çalışmaları

Özellik	Kromozom No	Gen Adı	Kaynak
Genetik	BTA29	Calpain1(CAPNI)	Kuhn ve ark., 2005 Hocquette ve ark., 2007
Genetik	BTA7	Calpastatin (CAST)	Kuhn ve ark., 2005 Hocquette ve ark., 2007
Genetik	BTA7	Lysyl oxidase (LOX)	Drinkwater ve ark., 2006 Barendse, 2001;
Kas İçi Yağlanma (ImF: Intramuscular fat)		Tyroglobulin (TGS)	
Mozaikleşme	BTA5	CSSM34 ETH10	Barendse, 2002 Hocquette ve ark., 2006
Ağırlık ve Mozaikleşme	BTA19	bGH (bovine growth hormone gene)	Tatsuda ve ark., 2008
Çift Kaslılık	BTA2	Mh (Aşırı kas gelişimi) (Muscle hypertrophy hususundaki "Myostatin" genindeki mutasyon Myostatin GDF -8 (Growth Differentiation Factor - 8)	Grobet ve ark., 1997

### Kanatlılarda İşaretleyici Destekli Seleksiyon

Kanatlılarda modern yetiştirme 1950'li yıllardan sonra gelişmiştir. Yumurtacı ve etçi ırklarda yumurta sayısı, büyüme performansı, karkas kalitesi gibi özellikler için erkek ve dişi hatlar geliştirilmiştir. Bununla beraber ilk genom analizi yapılan çiftlik hayvanı kanatlılardır (Hillier ve ark, 2004). Bu çalışmalar belirgin nitelikli yumurtacı ve etçi tavuklarda yürütülmüştür. Kanatlı genomunda gen bağlılığı haritalarında 1889 işaretleyici belirtilmiştir (Groenen ve ark 2000). Tablo-5'te deneysel kanatlı melezlerinde kantitatif özellikler ve kromozomlardaki yerleri verilmiştir. Kanatlılarda gen anlatımı çalışmaları için çeşitli komplementer DNA (cDNA) microarray oluşumları geliştirilmiştir. Microarray çok sayıda genlerin birbirleri ile nasıl etkileştiğini gösteren hücre ayarlama mekanizmalarının nasıl aynı anda bir birini kontrol ettiğini anlamaya yarayan bir tekniktir. Bu konuda ilginç bir örnek Marek Hastalığına duyarlılık için (7) QTL'in belirlendiği çalışmalardır.

Tablo-4. Sığırlarda Et Kalitesi ile İlgili Ticari Nitelikte Uygulanan İşaretleyicilerin Listesi

GEN	ÖZELLİK	YIL	KAŞIF	TİCARİ FİRMA
TG	Mozaikleşme, (Marbling)	2000	CSIRO/MLA	Genetic Solutions P/L <a href="http://www.geneticsolutions.com.au">http://www.geneticsolutions.com.au</a>
CAS	Et Gevrekliği (Meat tenderness)	2002	CSIRO/MLA/Beef CRC	Genetic Solutions P/L
CAPNI	Et Gevrekliği (Meat tenderness)	2003	USDA/AgResearch NZ	Open
DGATI	Süt Yağ verimi (Milk fat yield)	2003	Univ. of Liege/Tech Uni Muench	Merial
GH1	Mozaikleşme, (Marbling)	2003	NIAS, Japan	Prescribe Genomics CO
LEP	Mozaikleşme, Yağ Özellikleri (Marbling/fat traits)	2003	Univ. of Saskatchewan	Merial
Çoklu Test	Gevreklik	2003/4		Genetic Solutions P/L
GHR	Süt verimi	2004	Univ. of Liege	Merial
SCD	Yağ Asitleri Oranı	2004	Kobe University	Prescribe Genomics CO
Çoklu Test	Mozaikleşme,	2004		Genetic Solutions P/L
Çoklu Test	Sütçülük	2004 / 5		Merial
CAPN3	Et Gevrekliği	2006	CSIRO/MLA/Beef CRC	Genetic Solutions P/L
Çoklu Test	Yemden Yararlanma	2006	CSIRO/MLA/Beef CRC	Genetic Solutions P/L
TenderGene	Gevrek Et	2003		Igenity TenderGene and Igenity-L ( <a href="http://www.igenity.com">http://www.igenity.com</a> ), GeneStar, Australia ( <a href="http://www.geneticsolutions.com.au">http://www.geneticsolutions.com.au</a> )
GeneSTAR	Gevreklik 1-2	2003	GeneStar_Marbling, GeneStar_Tenderness	GeneStar, Australia ( <a href="http://www.geneticsolutions.com.au">http://www.geneticsolutions.com.au</a> )
Myocalpain	Gevreklik	2003		Merial
Igenity – L-L- tt	İyi karkas kalitesi sınıfı	2004		Merial
Her ikisinde timin kodlayan				
Igenity – L-L- cc	İyi karkas kalitesi sınıfı	2003		Merial
Her ikisinde sitozin kodlayan				
STARMARD	Kas içi Yağlanma	2005		Genetic Solutions / Bovigen

(CSIRO): Common – wealth Scientific and Industrial Research Organisation Australia, New Zealand. CRC Beef: Cooperative Research Centre for Beef Quality- Australia (<http://beefcrc.org.au>)

Tablo-5. Deneysel Kanatlı Melezlerinde Kantitatif Özellikler ve Kromozomlardaki Yerleri

Özellik	Kromozom No(QTL Sayısı)	Toplam QTL	Kaynak Sayısı
Davranış (Korku)	1, 2(3), 3, 4(2), 7, 10, 27, E22	11	5
Vücut Yağı	1(2), 3, 5, 7(2), 15, 28	8	3
Vücut Ağırlığı	1(7), 2(4), 3(4), 4(5), 5, 8(2), 11, 12, 13(2), 27(3), Z(2)	32	9
Karkas Kalitesi	1(2), 2, 3, 4(2), 5(2), 6(2), 7(3), 8(2), 9, 13(2), 27, Z(2)	21	1
Hastalıklara Dayanıklılık	1(4), 2(2), 3(2), 4(2), 5(5), 6(2), 7, 8, 14, 18, 27, Z	23	10
Yumurta Sayısı	8, Z(2)	3	1
Yumurta Kalitesi	2, 11, Z	3	2
Yumurta Ağırlığı	1, 2, 3, 4(3), 14, 23, Z	9	3
Yem Alımı	1, 4	2	2
Cinsi Olgunluk	Z(2)	2	2

Kaynak: Hocking, (2005)'e atfen Koning ve Hocking (2007). MAS in Poultry, MAS, FAO Publication.

Kanatlılarda etçi tip, yumurta sayısı ve büyüklüğü özelliklerinde yeterince ilerleme elde edildiğinden İşaretli Destekli Seleksiyon ile ıslah uygulamaları katkısının az olacağı düşünülmektedir. Kanatlılarda İşaretli Destekli Seleksiyon daha yoğun olarak iki şekilde uygulama alanı bulur. Bunlardan biri ölçümün maliyetli olduğu ya da hayatın ileri safhalarında ölçümü mümkün olan özellikler (etçilerde yumurta verimi, yem çevrim oranı gibi) diğer durum ise yumurta kabuğu kalitesi ve yumurta üretiminde erkek civciv gibi cinsiyetle sınırlı özellikler için öz kardeşler arası seçimdir. Özellekle cinsiyetle sınırlı, düşük kalıtım dereceli ve her iki cinsiyette ölçülemeyen özelliklerde İşaretli Destekli Seleksiyon isabet derecesini de arttıracaktır bildirilmektedir. (Koning D. Hocking P. 2007)

## Koyun ve Keçi De İşaretleyici Destekli Seleksiyon

Sığır ve kanatlıya nazaran koyun ve keçi yetiştiricileri genellikle İşaretleyici Destekli Seleksiyonu ıslah ve genetik iyileştirme süreçlerinde daha az kullandığı belirtilmektedir. Yetiştirme programlarında yapağı üretimi, süt üretimi, doğurganlık, süttten kesim ve iç parazitlere dayanıklılık, yaşama gücü, yağ ve karkas gibi özelliklerin üzerinde durulmaktadır. Bu açıklamalar altında koyun ve keçide İşaretleyici Destekli Seleksiyonun önemli bir kullanım potansiyeli bulunduğu anlaşılmaktadır. Genel olarak koyun ve keçide İşaretleyici Destekli Seleksiyon çalışmaları iki şekilde ifade edilir. Birincisi mevcut çeşitli akademik araştırma projelerinin seleksiyon programlarında işaretleyici genlerin kullanımı diğeri ise ticari gen testleri uygulamalarıdır. Koyunculukta daha çok yapağı verimine, Akdeniz ülkelerinde ise süt verimi üzerine İşaretleyici Destekli Seleksiyon uygulamaları görülmektedir. Keçilerde ise bu yöntem genellikle süt veriminin geliştirilmesinde uygulama alanı bulmuştur. İşaretleyici Destekli Seleksiyonun en önemli özelliği cinsiyete bağlı olan bu özelliklerin cinsi olgunluğa gelmeden ölçülmesine imkan tanımasıdır. Tablo- 6'te Koyun ve Keçideki genom üzerine yapılan çalışmalar verilmiştir. Koyun ve keçilerde genom haritalandırma çalışmalarının yoğun bir şekilde devam ettiği bildirilmektedir. Koyunculukta kullanılan gen testleri Tablo- 7'de belirtilmiştir.

Tablo-6. Koyun ve Keçide Et Sığırlarında İşaretleyici Destekli Seleksiyon Çalışmaları

İrk	Özellik	Kromozom	Gen Sembölü	Kaynaklar
Booroola İrkı	Döl verimliliği (bir batında dogan yavru sayısı)	6	AKL-6 geni veya FecB (Fecundity Booroola)	Wilson ve ark., 2001 Davis ve ark., 2002
Inverdale	Döl verimliliği (yumurtlama oranı)	X	BMP15 geni veya FecX (FecundityX chromosome)	Galloway ve ark., 2000
Koyun	Aktarılır Süngerimsi Beyin Doku Hastalığı (Transmissible Spongiform Encephalopathy - TSE)		PrP (Prion Protein )	Moreno ve ark., 2002,
Keçi	Aktarılır Süngerimsi Beyin Doku Hastalığı (Transmissible Spongiform Encephalopathy - TSE)		PrP (Prion Protein)	Acin ve ark., 2003
Koyun	Büyüme ve Farklılaşma Faktörü (8)		GDF8(Myostatin)	Johnson ve ark., 2005 Kijas ve ark., 2007 <a href="http://www.biomedical.central.com">http://www.biomedical.central.com</a> , BMCGeetic 2007)
Koyun	Örümcek Kuzu Sendromu isimli iskelet kusuru (Spider Lam Syndrome- SLS)	6	SLS geni	Cockel ve ark., 1995
Koyun	Boynuzluluk Geni		H <sub>0</sub> geni	Montgomery ve ark., 1996
Keçi	Ayak Parmak Rahatsızlığı Duyarlılığı		MHC kompleks genleri üyesi DQA2	Hickford ve ark., 2004
Koyun	Soğuk nedeniyle ölüm riski (6 farklı alleli var)		β-3 adrenergic reseptör geni (β-3 adrenergic receptor gene)	Forrest and Hickford, 2000
Koyun	Aşırı Kas Gelişimi	18	Callipyge geni (Sadece babadan kalıtıldığında etkili)	Cockett, ve ark., 1996
Koyun	Texel İrkı, Suffolk ırkı, Charollais ırkı Tipli Kaslanma	18 ve 1	"Suffolk muscling", "Charollais muscling", "Texel muscling"	McRae ve ark., 2005
Koyun	"Longissimus dorsi" Kasında	18	Karvel Geni (Carwell gene) veya REM (rib -eye	McLaren ve ark., 2001; Jopson ve ark., 2001



Tablo- 7. Koyunculukta Kullanılan Ticari Nitelikte Uygulanan İşaretleyicilerin Listesi

Testin adı	Geliştirme Birimi
Ayak Rahatsızlıkları (Foot rot) Duyarlılık Geni	Lincoln Üniversitesi (Yeni Zelanda)
“Inverdale” Döl Verimlilik Geni (Inverdale gene)	Ovita
“Boorala” Döl Verimlilik Geni	Genomnz
Koyun Sürgerimsi Beyin Dokusu Hastalığı (“Scrapie -PrP gene”) Geni	Bir çok ticari firmada mevcuttur.
Carwell Geni (Belgözü Sahası Kaslanması)	Ovita; Loinmax
Teksel Kaslanma Geni (Texel Muscling gene)	Ovita, MyoMax.

Koyun ve keçide genom haritaları çalışmaları ilerleme gösterdikçe ekonomik özelliklerin yanında analık davranışları ve yaşama gücü gibi birçok nitelik yönünden İşaretleyici Destekli Seleksiyonun uygulaması artacaktır. (van der Werf J. 2007)

## Sonuç

İşaretli Destekli Seleksiyonda; moleküler genetik tekniklerin kullanılması özellikle ekonomik önemi olan özelliklerin gen yerlerinin belirlenmesinde oldukça önemlidir. Son yıllarda sığır, kanatlı, koyun ve keçi yetiştiriciliğinde önem kazanan bu teknikler ile, çeşitli ülkelerde yapılan çalışmalarda gerek morfolojik, gerekse çeşitli verim ya da hastalıklarla ilgili özelliklerle ilişkili olan çeşitli genlerin ortaya çıkarılmasına çalışılmaktadır. Yapılan çalışmalar sonucunda elde edilen sonuçların sunulduğu ve düzenlendiği veri tabanı sistemleri Tablo-8’de verilmiştir. Zootekni Biliminin temel hedefi olan çiftlik hayvanlarının et, süt ve yapağı verim niteliklerinin arttırılmasına yönelik olarak yapılan ilgili verim genlerini yerini işaret eden işaretleyicilerin belirlenmesi çalışmaları geleneksel genetik iyileştirme metotlarına kıyasla seleksiyondaki isabet derecesini ve birim zamandaki genetik ilerleme hızını arttırmak bakımından oldukça yararlı çalışmalardır. Bu gibi moleküler genetik çalışmaların Türkiye’de de sığır, kanatlı, koyun ve keçinin verim özelliklerinin arttırılması yönünde kullanılmaya başlanması, Türkiye’deki yerli ırkların verim özelliklerinin ıslahı açısından oldukça önemlidir.

Tablo-8. Biyolojik Moleküllere İlişkin Veri Tabanları

Veri Tabanı	İnternet Adresi
DNA Dizilim Veri Bankası	European Molecular Biology Lab (EMBL): <a href="http://www.ebi.ac.uk/embl/index.html">http://www.ebi.ac.uk/embl/index.html</a>
	GenBank: <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
	DNA Data Bank of Japan (DDBJ): <a href="http://www.ddbj.nig.ac.jp">http://www.ddbj.nig.ac.jp</a>
Protein Veri Bankası	SWISSPROT: <a href="http://www.expasy.ch/sprot/sprottop.html">http://www.expasy.ch/sprot/sprottop.html</a>
	Protein Information Resource (PIR): <a href="http://pir.georgetown.edu/pirwww/">http://pir.georgetown.edu/pirwww/</a>
	Protein Data Bank (PDB): <a href="http://www.rcsb.org/pdb/">http://www.rcsb.org/pdb/</a>
Bazı Gen Bölgelerini Belirlemede Yararlı Siteler	GenomeWeb: <a href="http://www.hgmp.mrc.ac.uk/GenomeWeb/nuc-geneid.html">http://www.hgmp.mrc.ac.uk/GenomeWeb/nuc-geneid.html</a>
	BCM Search Launcher: <a href="http://searchlauncher.bcm.tmc.edu/">http://searchlauncher.bcm.tmc.edu/</a>
	MOLBIOL: <a href="http://www.molbiol.net/">http://www.molbiol.net/</a>
	Pedro's BioMolecular Research tools: <a href="http://www.biophys.uni-duesseldorf.de/BioNet/Pedro/research_tools.html">http://www.biophys.uni-duesseldorf.de/BioNet/Pedro/research_tools.html</a>
	ExPASy Molecular Biology Server: <a href="http://www.expasy.ch/">http://www.expasy.ch/</a>
	<a href="http://locus.jouy.inra.fr/cgi-bin/bovmap/intro.pl">http://locus.jouy.inra.fr/cgi-bin/bovmap/intro.pl</a>
Evcil Hayvanlar için Geliştirilen Veri Tabanları	<a href="http://www.cgd.csiro.au/cgd.html">http://www.cgd.csiro.au/cgd.html</a>
	<a href="http://www.ri.bbsrc.ac.uk/cgi-bin/arkdb/browsers/">http://www.ri.bbsrc.ac.uk/cgi-bin/arkdb/browsers/</a>
	<a href="http://www.marc.usda.gov/genome/genome.html">http://www.marc.usda.gov/genome/genome.html</a>
	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/genome/guide/pig/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/genome/guide/pig/</a>
	<a href="http://www.ensembl.org/index.html">http://www.ensembl.org/index.html</a>
	<a href="http://www.tigr.org/">http://www.tigr.org/</a>
	<a href="http://omia.angis.org.au/">http://omia.angis.org.au/</a>
	<a href="http://www.livestockgenomics.csiro.au/ibiss/">http://www.livestockgenomics.csiro.au/ibiss/</a>
	<a href="http://www.thearkdb.org/">http://www.thearkdb.org/</a>
	<a href="http://www.hgsc.bcm.tmc.edu/projects/bovine/">http://www.hgsc.bcm.tmc.edu/projects/bovine/</a>

# Bursa Bölgesinde Yetiştirilen Siyah Alaca Sığırlarda Kalıtsal Faktör XI ve BLAD Hastalıklarının PCR-Tabanlı Yöntemler Kullanılarak Belirlenmesi

Melike Burcu Karayaka, Şule Şahin, Yasemin Öner, Abdulkadir Keskin, Cengiz Elmacı  
Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Bursa

## Özet

Bu çalışma Uludağ Üniversitesi tarafından desteklenen “Bursa Bölgesindeki Siyah Alaca Sığırlarında Kalıtsal BLAD, DUMPS, Citrullinaemia Hastalıkları ve Faktör XI Yetmezliği Bakımından Genotiplerin PCR-tabanlı Yöntemler Kullanılarak Belirlenmesi” konulu projeden elde edilen ilk sonuçların bir kısmından hazırlanmıştır.

Söz konusu projede kullanılmak üzere şimdiye kadar Bursa ilinin çeşitli ilçelerinde yetiştirilen 135 baş Siyah Alaca ırkı hayvan Faktör XI yetmezliği bakımından PCR yöntemi kullanılarak genotiplendirilmiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda, incelenen örneklerden sadece bir hayvanın Faktör XI yetersizliği bakımından taşıyıcı olduğu belirlenmiştir. Aynı zamanda BLAD (Sığır lökosit bağlama yetmezliği) hastalığının PCR-RFLP yöntemi kullanılarak belirlenmesine yönelik laboratuvar çalışmalarına devam edilmektedir. Ayrıca önümüzdeki günlerde incelenecek hayvan sayısı da arttırılacaktır.

# Arı Sütü, Koyun Serumu ve Fetal Buzağı Serumunun Sığır Yumurtalarının Fertilizasyonu Üzerine Etkisi

Saniye KARİPTAŞ, Yusuf Ziya GÜZEY, Zeli Necla AKSU ve Ali Galip ÖNAL  
Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Hatay

## Özet

Olgunlaştırma esnasında kullanılan serum kaynaklarının embriyo gelişimi üzerinde önemli etkilerinin olduğu bildirilmektedir. Yapılan bu çalışmalar serumun olumlu etkilerinin yanında birçok sorununda kaynağı olarak serumun olduğunu göstermektedir. Yapmış olduğumuz bu çalışmanın amacı farklı serum (FBS, Fetal Bovine Serum, SS Sheep Serum) kaynaklarının ve arı sütünün sığır yumurtalarının gelişimi ve döllenmesi üzerine etkilerini göstermektedir. Bu amaçla, mezbehanede kesilen dişi hayvanlardan elde edilen yumurtalar antibiyotik içeren PBS (Phosphate Buffured Saline) içerisinde laboratuara taşınmış ve 18G iğneler yardımı ile aspire edilmişlerdir. Aspirasyon sonucunda elde edilen yumurtalar Hapes baffırlı Medium199 içerisinde bir steriomikroskop yardımı ile bulunmuş ve TCM199 içerisinde 22 saat süre ile olgunlaştırılmışlardır. Toplam 415 yumurta olgunlaştırmaya alınmış ve döllenmiştir. Olgunlaştırma ortamı olarak %10 v/v FBS, %10 v/v SS ve % 0.62 w/v arı sütü (AS) kullanılmıştır. Olgunlaştırma ortamına ilave edilen FBS ( $42.8 \pm 9.1$ ;  $67.7 \pm 9$ ), SS ( $53.1 \pm 9.8$ ;  $56.6 \pm 9$ ) ve AS ( $54.4 \pm 7.4$ ;  $63.3 \pm 10$ ) döllenmeden 48 ve 72 saat sonraki döllenme oranları üzerinde etkili olmamıştır.

Sonuç olarak, yumurta olgunlaştırma için kullanılan arı sütü FBS ve SS alternatif olabilecek potansiyeldedir.

# Canlı Kuzuların Ölçülendirilmesi ve Derecelendirilmesi

Yüksel Aksoy Zafer Ulutaş

Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Tokat

## Özet

Kesilecek kuzular değişik besi kondisyonlarında olabilir. Doğru bir fiyatlandırma yapabilmek için hayvan canlı iken karkas özelliklerinin tahmin edilmesi gerekmektedir. Bu açıdan pazara sevk edilecek canlı hayvanlarda karkasın durumunu, bir başka deyişle karkas kompozisyonunun ve kalitesinin saptanması gerekmektedir. Canlı hayvanlarda karkas kompozisyonunun tahmininde subjektif ve objektif (ultrason) metotlar kullanılarak yapılabilmektedir. Ancak her şeyden önce subjektif değerlendirmenin bir uzmanlık işi olması sebebiyle sınıflamayı yapan kişilerin uzmanlığına bağlı olarak hata düzeyi çeşitlilik gösterecektir. Bu nedenle ultrason teknolojisi ile canlı hayvanlarda verim derecelendirme önem kazanmaktadır. Canlı hayvanlarda sırt boyuca uzanan Longissimus dorsi (bel gözü) kasının alanı ve bu kası kaplayan yağ kalınlığı 12. ve 13. kaburga kemikleri arasından ultrason yardımıyla ölçülendirilebilmektedir. Ultrasonik ölçülere canlı ağırlığı, vücut duvar kalınlığı, karkas böbrek ve pelvis yağ yüzdesi, but konformasyon derecesi değerlerinin de ilavesiyle geliştirilen matematiksel modeller ile verim derecesi hesaplanabilmektedir.

**Anahtar kelimeler:** Kuzu, Karkas, Ultrason, Verim Derecesi, Göz Kası

## Giriş

Canlı hayvanlarda karkas değerlendirme (kondüsyon derecelendirme) subjektif metodlarla yapılabilmektedir. Ancak değerlendirmeyi yapan kişinin uzmanlığına bağlı olarak hata düzeyi çeşitlilik gösterecektir (Kor ve Ertuğrul, 2000). Bu yüzden canlı hayvanlarda karkas değerlendirmek için objektif metotların uygulamaya konması gerekmektedir. Bu nedenle ultrason tekniği ile canlı hayvanlarda karkas değerlendirme önem kazanmaktadır (Yardımcı ve Özbeyaz, 1999). Ultrason tekniği sığırlarda, koyunlarda ve domuzlarda karkas kompozisyon ölçümlerinde kullanılmaktadır. Bilgisayar teknolojisi ve ultrason cihazlarının gelişimi sayesinde kullanımı da artmıştır (Fernandez ve ark., 1998). Ultrason ile yağ kalınlığı ve bel gözü kasının kolay bir şekilde ölçülebilmesi sayesinde istenilen düzeyde yağ içeren karkas elde etmek mümkün olabilecektir (Yardımcı ve Özbeyaz, 1999). Zira günümüzde kuzu endüstrisi iki soru üzerine yoğunlaşmaktadır. İlki pazar kuzularının diğer et kaynakları ile rekabet edebilmesi neler yapılması gerektiği, ikincisi ise tüketici taleplerinin ne üzerine yoğunlaşmış olduğudur. Bu anlamda kuzu üretici talebi yağsız et üzerine yoğunlaştığı günümüzde aşırı yağlı karkaslarda fazla yağlar karkas üzerinden alınmaktadır. Ancak bu işlem satılabilir et üretimini azalmaktadır. Bu açıdan pazar tüketici talepleri doğrultusunda üreticiden daha fazla yenilebilir et üretebilen kuzu karkasları talep etmektedir (Edwards ve ark., 1989).

## Ağırlık

Kuzunun derecelendirme yapıldığı andaki canlı ağırlığıdır. Sıcak karkas ağırlığı soğuk karkas ağırlığının 102.75 % ile çarpılması ile hesaplanabilmektedir. Eğer sıcak karkas ağırlığı elde mevcut ve soğuk karkas ağırlığına ihtiyaç duyuluyorsa, sıcak karkas ağırlığının 97.25 % soğuk karkas ağırlığını verir (Boggs ve Merkel, 1984).

## Karkas Randımanı

Karkas randımanı kuzu soğuk karkas ağırlığının canlı ağırlığa oranının bir yüzdesi olarak ifade edilmektedir. Kuzuların deri ağırlığı, yapağı uzunluğu, sindirim sistemi doluluğu ve yağlanmaya bağlı olarak karkas randımanı %40-60 arasında değişir. Yünlü kuzular kırılan kuzulara nazaran %1-5 daha az karkas

randımına sahiptirler (Boggs ve Merkel, 1984). Kuzuların kalite dereceleri ile birlikte kırılan kuzuların karkas randımanları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Kalite dereceleri ile birlikte kırılan kuzuların karkas randımanı (Boggs ve Merkel, 1984)

Kalite Derecesi	Sınır	Ortalama
Birinci Kalite	% 50-58	% 54
Kaliteli	% 48-56	% 53
İyi	% 45-52	% 50
Orta	% 44-50	% 47

## Göz Kası Yağ Derinliği

### Metod 1

Kuzunun sağ ve sol tarafından 12-13. kaburga kemikleri arasından göz kasını kaplayan yağın derinliği bu kasın yanal uzunluğunun orta noktasından ölçülendirilmesi ve ortalamasının alınması ile belirlenir (Boggs ve Merkel, 1984).

### Metod 2

Metod 1'e göre ölçülendirilen bel gözü kası yağ derinliğine ilaveten kuzunu sağ ve sol tarafından 12-13. kaburga kemikleri arasından kaburgaları kaplayan yağın en kalın olduğu noktadan iki ölçü daha alınıp bu dört ölçünün ortalamasına göre yağ derinliği hesaplanır (Boggs ve Merkel, 1984). Kuzularda metod 1 ve metod 2'ye göre yağ derinliği ortalamaları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Kuzularda metod 1 ve metod 2 göre bel gözü kası yağ derinliği ortalamaları (inç) (Boggs ve Merkel, 1984)

	Metot 1	Metot 2
Uç sınır	0.00 - 0.90	0.10 - 1.10
Normal sınır	0.05 - 0.60	0.10 - 0.90
Ortalama	0.20 - 0.50	0.40 - 0.70

## Göz Kası Alanı

Göz kası alanı longissimus dorsi kası merkezi üzerinden 12-13. kaburga kemikleri arasından dikey olarak kuzunun her iki tarafından ölçülendirilip ortalamasını alınması ile hesaplanır. Çoğu kuzular 1.0 ile 3.6 inç<sup>2</sup> arasında göz kası alanına sahiptirler (Boggs ve Merkel, 1984; Anonim, 2001).

## Böbrek ve Pelvis Yağı

Böbrek ve pelvis boşluktaki karkas iç yağı, soğuk karkas ağırlığının bir yüzdesi olarak ifade edilir. Böbrek-Pelvis yağ oranı (BP) verim derecesini hesaplamada kullanılan faktörlerden birisidir. Böbrek pelvis yağ yüzdesi 12-13. kaburga kemikleri arasından bel gözü kası yağ derinliğinin ölçülendirilmesi ile tahmini (metot 1) yapılabilmektedir (Boggs ve Merkel, 1984). 12-13. kaburga kemiği arası yağ derinliğinden tahmin edilen böbrek ve pelvis yağ yüzdesi Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3. 12-13. kaburga kemikleri arası bel gözü kası yağ derinliğinden (inç) tahmin edilen böbrek ve pelvis yağ yüzdesi (Boggs ve Merkel, 1984)

		Taban	
Bel gözü kası Yağ Derinliği	0.05, 0.10, 0.15, 0.20, 0.25	0.30	0.35, 0.40, 0.45, 0.50, 0.55, 0.60, 0.65
Böbrek ve Pelvis Yağ Yüzdesi	1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0	3.5	4.0, 4.5, 5.0, 5.5, 6.0, 6.5, 7.0

## Vücut Duvar Kalınlığı

Vücut duvar kalınlığı omurga merkezinden 12-13 cm aşağıdan 12-13. kaburga kemikleri arasından hem yağı hem de yağsız eti kapsayacak şekilde ölçülendirilir. Çoğu kuzu karkasları 1-3 cm arasında vücut duvar kalınlığına sahiptir (Anonim 2001).

## But Konformasyon

But konformasyonu verim derecesini hesaplamada kullanılan faktörlerden birisidir. But konformasyonu bacadaki kaslanmanın subjektif değerlendirilmesidir (O'Rourke ve ark., 2007). Arkadan izlendikleri zaman en geniş kısımların arasında kalın olan ve yandan izlendikleri zaman dolgun ve şiş olan butlar yüksek konformasyon dereceleri olarak tayin edilirler. Dar ve gittikçe incelen butlar ise düşük konformasyon dereceli olarak tayin edilirler (Boggs ve Merkel, 1984; Anonim, 2001). But konformasyonu kaslanmanın bir değerlendirilmesi olduğu için, but konformasyonu artarken (düşük işe yarardan yüksek birinci kaliteye doğru) verim derecesi sayısal değer olarak azalır (Boggs ve Merkel, 1984).

## Verim Derecesi

Verim derecesi karkas yağsız kemiksiz et oranındaki farklıklar yönünden kuzuları tanımlar. Sayısal değer olarak 1 ile 5 arasında bir değer alır ve verim derecesi sayısal değer olarak artıkça karkas yağsız kemiksiz et oranı azalır.

## Verim Derecesi Hesaplama Yöntemleri

### Yöntem 1

Bu yöntemde en basit yöntem olup kuzunun 12-13. kaburga kemikleri arası metot 1 göre ölçülendirilen göz kası düzeltilmiş yağ derinliğinin takip eden formüle tatbiki ile hesaplanır.

$$\text{Verim Derecesi} = 0.4 + (\text{Düzeltilmiş Göz Kası Yağ Derinliği} * 10)$$

### Yöntem 2

Bu yönteme göre verim derecelendirme karkas yağsız kemiksiz et oranına göre yapılabilmektedir. Karkas yağsız kemiksiz et oranı (%KYKEO) canlı kuzuların derecelendirmesinde karkasın ne kadar yenilebilir et üretebileceğinin bir tahminidir. Kuzular için minimal yağlı et oranı genel olarak %45-55 sınırları içerisinde. Canlı kuzularda minimal yağlı kemiksiz et oranı kuzu canlı ağırlığı (CA), vücut duvar derinliği (VDD), göz kası alanı (GKA) ve bu kası kaplayan yağ derinliği (GKYD) faktörlerine bağlı olarak takip eden formüldeki gibi kombine edildiklerinde bu oranın tahmini yapılabilmektedir (Anonim, 2001). Karkas yağsız kemiksiz et oranı, vücut duvar derinliği ve göz kası kaplayan yağ derinliği verim derecesi arası ilişkiler Tablo 4'te özetlenmiştir.

$$\%KYKEO = 49.94 - (0.047 * CA) - (4.376 * GKYD) - (3.530 * VDD) + (2.456 * GKA)$$

Tablo 4. Karkas yağsız kemiksiz et oranı, vücut duvar derinliği (inç) ve göz kasını kaplayan yağ derinliği (inç) verim derecesi arası ilişkiler (Anonim, 2004)

VD	GKYD	VDD	%KYKEO
1	0.00-0.15	0.80	47.19
2	0.16-0.25	0.95	46.22
3	0.26-0.35	1.10	45.25
4	0.36-0.45	1.25	44.28
5	>0.45	>1.25	43.22

### Yöntem 3

Bu yönteme göre verim derecelendirmede 12-13. kaburga kemikleri arası göz kası yağ derinliği, karkas böbrek ve pelvis yağ yüzdesi ve but konformasyon derecesi faktörlerine bağlı olarak hesaplanmaktadır. Kuzulardaki verim derecesini tahmin etmede bir taban oluşturmak için 4.0'lık bir başlangıç verim derecesi taban olarak kullanılmaktadır. Bu verim derecesi 0.30 inçlik göz kası yağ derinliği (Metot 1), orta seviyede kaliteli bir but konformasyonu ve 3.5'lik böbrek ve pelvis yağ yüzdesine sahip bir kuzuya eşittir. Düzeltilmiş yağ derinliği her bir 0.05 inç 0.33 verim derecesine eşittir. 0.30 inçlik bir temel üzerine her bir 0.05 inç yağ derinliği için 0.33 verim derecesi eklenir ve 0.30 inçten daha az her bir 0.05 inç için 0.33 verim derecesi çıkarılır. Her bir % 1.0 böbrek ve pelvis yağ yüzdesi 0.25 verim derecesine eşittir. Böylece % 3.5'lik bir taban üzerindeki

her bir % 1.0'lık böbrek ve pelvis yağ yüzdesi için 0.25 verim derecesi eklenir ve % 3.5'in altındaki her bir % 1.0 için 0.25 verim derecesi için çıkarılır. 1/3 but konformasyon derecesi 0.05 verim derecesine eşittir. Böylece orta seviyede kaliteli bir taban üzerindeki her bir 1/3'lük but konformasyonu için 0.05 verim derecesini çıkarılır ve orta seviyede kaliteli but konformasyonu altındaki her bir 1/3'lük but konformasyonu için 0.05 verim derecesi eklenir (Boggs ve Merkel, 1984).

## **Sonuç**

Kuzuların verim derecesinin ultrason teknolojisi kullanılarak hesap edilmesi kasaplık bir kuzunun değerinin canlı iken tahmin edilmesi açısından avantaj sağlayacaktır. Tüketici taleplerinin yağsız, israfı az, daha kolay pişen ete yoğunlaştığı günümüzde ultrason ile yağ derinliği kolay bir şekilde ölçülebilmesi sayesinde istenilen düzeyde yağ içeren karkaslar elde etmek mümkün olabilecektir. Yağsız et yüzdesinin canlı kuzularda yeterli doğrulukta tespiti ise sürülerde bu özellik bakımında seleksiyon imkanı sağlayacaktır.



# Koyun ve Keçilerde Üreme Davranışları

Ebru AY

Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Bursa

## Özet

Hayvan yetiştiriciliğinde elde edilen verimlerin artırılması ve hayvan refahının optimum hale getirilmesi bakımından hayvan davranışlarının bilinmesi önemlidir. Davranışların üremede çok önemli bir yeri vardır. Dişi ve erkek hayvanların üreme davranışları üzerinde yapılan araştırmalardan, başarılı bir yetiştiricilik için önemli bilgiler elde edilmektedir. Sürünün devamlılığı, kullanılan damızlık hayvanlardan yüksek verim elde edilmesi ve dolayısıyla elde edilecek gelirin yüksek olması bakımından eşeyssel davranışların zamanında saptanması ve sonucunda döllenmenin gerçekleşmesi büyük önem taşır. Bu derlemede koyun ve keçilerin üreme davranışları üzerinde durulmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Koyun, keçi, üreme davranışları.

## Giriş

Davranış, hayvanlarda gözlenen istemli ya da istem dışı hareket şekilleridir. Bir hayvanın davranışlarını gözlemleyerek onun yem yeme, su içme, kavga, çiftleşme ve soluma gibi davranışları hakkında bilgi edinilebilir. Hayvanların davranışları gözlemlenerek iç dünyaları hakkında da önemli sonuçlar elde edilebilir (Karabulut, 2003).

Davranışların üremede çok önemli bir yeri vardır. Memelilerde üreme davranışları hormonal, sinirsel ve mekaniksel etkilerle şekillenir. Üreme davranışı; hayvanların gebelikle sonuçlanacak çiftleşmeyi gerçekleştirmek üzere iskelet kaslarının kasılmasıyla vücudun bir bölümünün ya da tamamının pozisyonunun değiştiği reaksiyon durumudur (Kaymakçı, 2006).

Üreme davranışları, türlere ve ırklara göre farklılık gösterirler. Yetiştiricilikte üreme davranışlarının iyi tanınması, kızgınlığın zamanında belirlenmesi ve yüksek düzeyde gebelik elde edilmesi açısından önemlidir. Aynı zamanda kızgınlığın zamanında belirlenmesi yapay tohumlamada başarının yükseltilmesi açısından da önem taşımaktadır (Kaymakçı ve ark., 2004).

Koyun ve keçilerde üreme davranışları temelde kalıtsal yapıyla belirlenen hipotalamik değişimleri denetleyen ve kızgınlık döngüsünü belirleyen steroid hormonlarının ve salgı bezlerinin etkisi altında şekillenir (Kaymakçı ve ark., 2004).

Bu çalışmada, küçükbaş hayvanlarda üreme davranışlarının hormonal mekanizması, üreme davranışı göstergeleri ve üreme davranışlarını etkileyen etmenler ele alınacaktır.

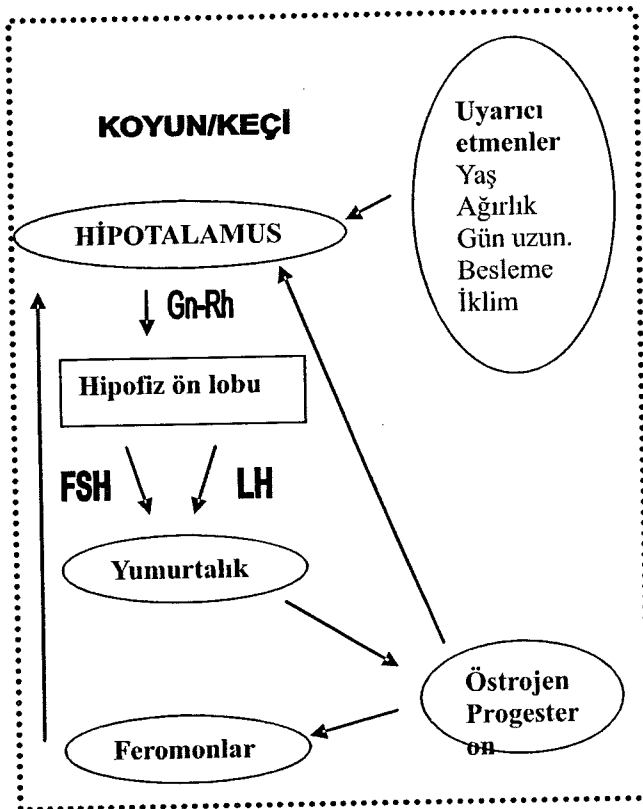
## Koyun ve Keçilerde Üreme Davranışlarının Hormonal Mekanizması

Merkezi sinir sistemi, cinsiyet hormonları ve davranışlar arasında kompleks bir ilişki vardır. Fizyolojik göstergeler hormonal dengedeki seksüel dürtülerden kaynaklanmaktadır. Merkezi sinir sistemi hormonları faaliyete geçirir ve hormonların etkisiyle cinsel istek meydana gelir (Kaymakçı, 2006). Kızgınlık; memeli hayvanlarda üreme davranışları açısından hareketliliğin ve üreme etkinliğinin yüksek olduğu zaman aralığı olarak kabul edilmektedir (Kaymakçı ve ark., 2004). Kızgınlık döngüsü (östrüs siklusu), memeli dişi hayvanların erginliğe kavuşması ile başlayan dönemsel bir takım üreme etkinliklerini içine alan olaylar zincirinden oluşmaktadır (Kaymakçı, 2006). Kızgınlık döngüsü ortalama olarak koyunlarda 16 (14-20), keçilerde 20 (15-24) gündür. Kızgınlık süreleri ise koyunlarda 30-36, keçilerde 36-48 saat arasında değişmektedir (Kaymakçı, 2006; Anonim 2008).

Koyun ve keçiler mevsime bağlı poliöstrik hayvanlar grubu içerisinde yer alır. Bu gruptaki hayvanlar

günlerin kısalması ile kızgınlık gösterirler. Koyunlar, genellikle yazın veya sonbaharda başlayan, kışın sonunda veya ilkbaharın başında biten, kızgınlık döngülerinin ard arda tekrarlanmasıyla karakterize olan bir çiftleşme mevsimine sahiptirler (Yakan ve ark., 2007).

Dişilerde kızgınlık döngüsü, hipotalamus, hipofiz ön lobu, yumurtalıklar ve uterustan üretilen hormonların etkisi altında oluşur. Koyun ve keçilerde, kızgınlığın görülmediği dönemde, gün uzunluğunun etkisi ile epifiz bezinden üretilen melatonin hormonu, hipotalamus aracılığı ile hipofiz ön lobu hormonlarını baskı altında tutmaktadır (Kaymakçı ve ark., 2004). LH ve FSH gonadotropinlerinin salınımını denetleyen, hipotalamusta gonadotropin salgılatıcı hormonun (Gn-Rh) üretimi, melatonin düzeyindeki dönüşümde etkilenir. Başta gün uzunluğunun azalması olmak üzere diğer uyarıcı etmenlerin etkisi ile şekillenen sinirsel uyarılar sonucu melatonin hormon düzeyinin artması, olumlu geri bildirimle Gn-Rh hormonunun sentezlenmesine yardımcı olur. Gn-Rh, FSH/LH salınımını denetlemektedir. FSH ve LH hormonları yumurtalığın normal işlevini sürdürdürebilmesi, yumurtlamanın olması ve kızgınlık davranışlarının başlaması için gereklidir (Kaymakçı ve ark., 2004). FSH, kızgınlık başlangıcında östrojen salgılayan yumurta folikülünün büyümesini uyarır. Bu foliküller giderek artan oranda östrojen üretilirler. Östrojen, dişilere özgü davranışlardan ve cinsel isteğin oluşumundan sorumludur (Haupt ve Wolski, 1982). Östrojen foliküllerin gelişiminde FSH yardım eder. Kızgınlık döneminde östrojenlerin etkisiyle uterusta kasılmalar artar ve serviksten daha fazla mukoz sıvı salgılanır. Proöstrus evresinde eşeyssel organlar östrojenlerin salgılanmasıyla gelişir ve kızgınlık döneminde gelişme tamamlanır ve çiftleşme davranışları görülür. Östrus siklusunda Gn-Rh salınımı dişilerde kandaki östrojen ve progesteron düzeyi ile denetim altında tutulur. Östrojen negatif geri bildirim mekanizmasıyla hipotalamusu etkileyerek Gn-Rh salınımını dolayısıyla FSH salınımını azaltır ve LH'nin etkisi baskın duruma geçer. Artan LH salgısının etkisi altında oluşan yumurtlamanın ardından korpus luteum şekillenir. Korpus luteum progesteron salgılar ve dişide çiftleşme isteğini oluşturan hormonları baskı altına tutar (Kaymakçı ve ark., 2004). Hormonal mekanizma Şekil 1'de gösterilmektedir.

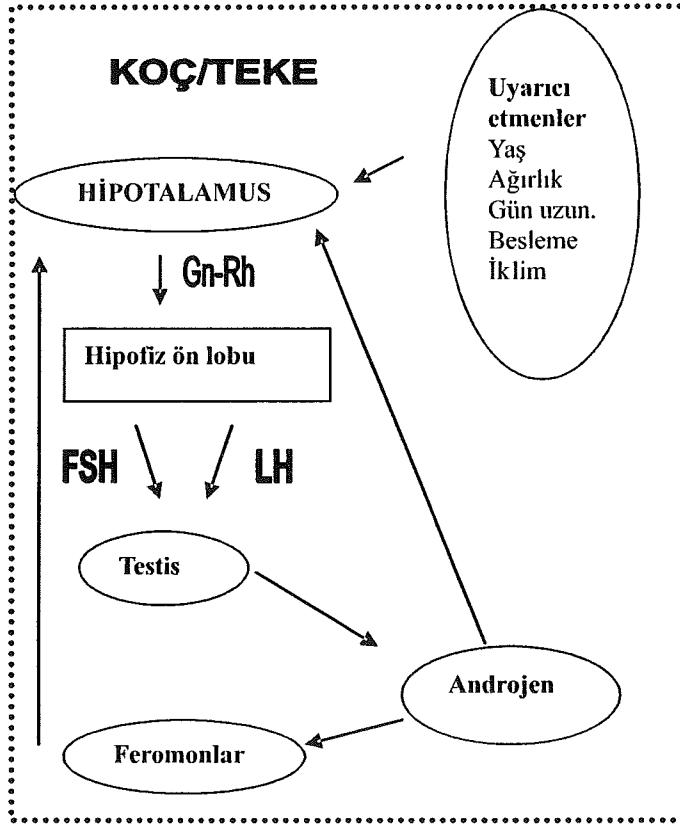


Şekil 1 Koyun ve Keçilerde hormonal mekanizma (Kaymakçı, 2006)

Mevsime bağlı poliöstrik hayvanların erkeklerinde, çiftleşme mevsimi ya da eşeyssel dönem dişilerdeki gibi sınırlı değildir. Fakat sperma üretimi, sperma konsantrasyonu, miktarı ve dölleme gücünde mevsimsel farklılıklar görülmektedir. Genel olarak koçların ve tekelerin üreme etkinlikleri sonbaharda en

yüksek düzeyde iken, ilkbahar ve yazın azalmakta kışın ise en düşük düzeyde olmaktadır (Kaymakçı, 2006).

Erkek memelilerde, çeşitli çevresel etmenler (feromonlar, görsel ve duyuşsal uyarımlar, mevsim v.b.) hipotalamusta Gn-Rh üretimini sağlamaktadırlar. Gn-Rh'ın hipofiz ön lobunu uyarmasıyla üretilen FSH/LH gonadotropik kompleks hormonlarından FSH, testislerde sertoli hücrelerini uyarır. Bu hücrelerde, yapılan Androgen Binding Protein (ABP), tubuli seminiferi kontortilerin lumenine salgılanır. LH ise, testislerin leyding hücrelerinde androgenleri oluşturur. Androgenler, kan ve lenf yoluyla tubuli seminiferi kontortilere gelir ve ABP ile birlikte spermatogenesisi gerçekleştirirken, geri bildirimle hipotalamusta erkekler özgü üreme davranışlarının çıkmasına neden olur (Kaymakçı, 2006). Hormonal mekanizma Şekil 2'de gösterilmektedir.



Şekil 2 Koç ve Tekelerde hormonal mekanizma (Kaymakçı, 2006)

### Üreme Davranışı Göstergeleri

Kızgınlık gösteren dişilerde vulva genişler, vagina iç zarı kabarı ve kızarır, servikste koyu kıvamlı bir akıntı gözlenir (Öziş ve ark., 2004). Koyun ve keçilerin kızgın oldukları dönemde gösterdikleri belli davranış kalıpları vardır. Bunlar; başı ve boynu erkeğe sürme, boynu erkeğin altına sokma, dişinin erkeği kabul ettiğini gösteren kuyruk sallama, baş döndürme, hareketsizlik, erkeğin kur davranışlarını izleme, koçtan kaçmama ve aşımı gerçekleştirilmesine izin verme gibi etkinliklerdir. Erkek dişinin vulvasını kokladığı zaman dişi, çömelme ve idrar yapma gibi davranışlar göstererek feromon adı verilen kimyasal iletiliciler aracılığı ile erkeği kendine çekebilmektedir. Kuyruk sallama ve hareketsiz durma kızgınlığın en önemli belirtileridir (Kaymakçı ve ark., 2004).

Koyun ve keçilerin kur davranışları birbirine çok benzemektedir. Bu davranışlar şunlardır (Kaymakçı, 2006);

**Erkeği arama:** Kızgınlık davranışı gösteren dişinin sık sık idrar yaparak idrarındaki feromonlar vasıtasıyla erkeği araması

**Koklama ve sürünme:** Erkek hayvanın genital bölgesini ve vücudunu koklama ve başını erkeğin genital bölgesine sürme. Kapalı alanda yapılan yetiştiricilikte dişilerin bir arada bulunduğu bölmelerde dişinin

diğer dişilerin de genital bölgesini koklama gibi davranışlarda bulunduğu gözlemlenmektedir.

**Çömelleme ve idrar yapma:** Dişinin, ön bacaklarını kıvrarak üstünde durması ve sık sık idrar yapması.

**Dönme:** Dişinin başını erkeğin ensesine çevirmesi ve erkeğin yan tarafına sürmesi.

**Kuyruk sallama:** Dişinin kuyruğunu erkeğin görebileceği şekilde sallaması.

**Baş döndürme:** Erkeğin dişiye binmeye çalıştığı sırada dişinin başını ona doğru yönlendirmesi.

**Hareketsizlik ve duruş:** Erkeğin dişiye binmesi sırasında hareket etmeksizin gösterdiği duruş.

**İzleme:** Dişinin, erkeğin kendisine yaptığı ilk dokunmadan sonra erkeği gözleriyle takip etmesi.

Koyun ve keçilere ait bazı üreme davranışları görülme sıklığı (%) Tablo 1'de gösterilmektedir.

Tablo 1 Koyun ve Keçilerde bazı üreme davranışları ve görülme sıklığı (Kaymakçı., 2006)

Öğeler	Koyun ve keçilerde görülme sıklığı(%)
Çömelleme	40
Dönme	20
Kuyruk döndürme ve sallama	91
Baş döndürme	81
Hareketsizlik, duruş	97
İzleme	55

Erkek memelilerde üreme davranışlarını şekillendiren ve dişiyle aşım davranışı yapmakla ortaya çıkan çiftleşme isteğine Cinsel İstek (Libido Sexualis) denir.

Mevsime bağlı poliöstrik hayvanların erkeklerinin üreme davranışları, dişilerinin çiftleşme mevsimindeki etkinliklerine göre şekillenmektedir. Bu davranışlar kur yapma, biniş ve aşım (ya da çiftleşme) olmak üzere üç aşamada gerçekleşir (Kaymakçı, 2006).

**Kur yapma:** Bu davranış grubu içerisinde koklama, flehmen davranışı, uyarma, yalama ve Low-strech davranışları yer almaktadır. Kur yapma davranışı; erkeğin, dişinin üreme organını ya da idrarını koklayarak buradaki cinsel feromonlara bağlı östrojenleri belirlemeye çalışmasıdır. Sonra sırtını kabartarak, üst dudağını yukarı doğru kıvrır ve dişlerini gösterir. Bu davranış flehmen olarak adlandırılır. Daha sonra başını döndürerek dişiye yanaşır sürütür. Dişi hareketsiz dururken erkek ön ayakları ile yeri eşeler, boynunu dişinin başına, boynuna, omzuna ve ayağına sürter.

**Biniş:** Erkeğin vücut ağırlığını arka ayaklarına aktararak ön ayaklarını açması ve sıçramadan sonra ön ayaklarıyla dişinin sağrısını kavramasıdır.

**Aşım (Çiftleşme):** Dişinin üstüne çıkan erkeğin, geriye doğru hareket etmesiyle birlikte pelvisin ileriye doğru itilmesi ve sertleşmiş (ereksiyon) penisin dişinin vaginasına girmesi ve spermayı boşaltmasıdır (ejakulasyon). Ereksiyon ve ejakulasyon aşamaları 3-5 saniyede olur ve bir defada gerçekleşir.

Koç ve tekelerde ait bazı üreme davranışları görülme sıklığı (%) Tablo 2 'de gösterilmektedir

Tablo 2. Koç ve Tekelerde bazı üreme davranışları ve görülme sıklığı (Kaymakçı., 2006)

Öğeler	Koç ve Tekelerde görülme sıklığı
Koklama	98
Flehmen	85
Low-Strech	85
Uyarma	96
Yalama	24
Biniş	100
Aşım	100

## Koyun ve Keçilerde Üreme Davranışlarını Etkileyen Etmenler

Koyun ve keçilerde üreme davranışlarını etkileyen etmenler vardır. Kalıtsal ve çevresel olmak üzere 2 grupta toplanabilirler (Kaymakçı ve ark., 2004).

**Kalıtsal etmenler:** Koyun ve keçilerde üreme davranışları tür, ırk ve soylar bakımından farklılık gösterir. Örneğin; süt tipi ırklar, et tipi ırklara, ikiz doğuranlar ise tek doğuranlara göre yüksek düzeyde eşeyssel etkinlik gösterebilirler (Kaymakçı, 2006).

### **Çevresel etmenler:**

**Gün uzunluğu:** Koyun ve keçiler mevsime bağlı poliöstrik hayvanlar grubuna girmektedir. Kızgınlık ve çiftleşme davranışları üzerinde en etkili etken gün uzunluğudur (Kaymakçı, 2006; Yakan ve ark, 2007). Özellikle koyunlar gün uzunluğunun giderek kısalmaya başladığı günlerde çiftleşme isteği gösterirler (Kaymakçı ve ark., 2004). Ilıman bölgelerdeki koyunlar ve keçiler mevsimsel poliöstriktirler. Kuzey yarımkürede seksüel aktivite sonbahar aylarında yoğunlaşmaktadır. Tropikal bölgelerde gündüz uzunluğu mevsimlere göre genel olarak değişmediği için seksüel aktivitenin mevsim ile bir ilişkisi yoktur (Yakan ve ark., 2007).

**Yaş:** Koyun ve keçiler 4-7 aylık yaşlarda cinsel olgunluğa ulaşmaktadırlar. Genelde ergin yaş ağırlığının %40-60'ını kazandıkları zaman ergin olarak kabul edilirler. Üreme davranışlarının düzeyi yaşla birlikte gelişmektedir. Ergin dişilerde cinsel istek ve çiftleşme isteği, genç dişilere göre daha belirgindir (Kaymakçı ve ark., 2004). Genç dişiler erginlerden daha kısa çiftleşme mevsimine sahiptirler. Kızgınlık süresi genç dişilerde erginlere göre daha kısadır. Yaşın koyunlarda doğumda kuzu sayısı üzerine etkisi büyüktür. Kuzu verimi ilk çağlarda düşüktür. Fakat yaş ilerledikçe kuzu verimi artar ve 4-5 yaşlı analar en yüksek düzeyde kuzu verimine sahip olmaktadır. Kuzu veriminde bu yaşlardan sonra tekrar düşme gözükmektedir (Kaymakçı, 2006).

Döl veriminde ana yaşının etkisi kadar aşımında kullanılan erkeklerin de yaşının önemi yüksektir. Erkeklerde yaş etmeni üretilen sperma ve aşım sayısı üzerine ekilidir (Kaymakçı, 2006).

Koyun ve keçiler, koç ve tekelerin ilgisini çekmek için yaş ve deneyim ile birlikte daha da gelişen davranışlar sergilemektedirler. Bu davranışlar, koyun ve keçilerin, koç ve tekelerin genital bölgesine burunla baskı yapması, kuyruk sallama ve özellikle bazı ırkların dişilerinde penisin girişine yardımcı olmak amacıyla kuyruğun bükülmesi gibi davranışlar örnek olmaktadır.

**Mevsim ve İklim:** Koyun ve keçiler diğer hayvan türlerine göre, iklime en az duyarlı hayvanlardır. Fakat uzun süreli düşük ya da yüksek sıcaklık kızgınlığın çıkışını geciktirir. Üreme etkinliği, genellikle öğle saatlerinde en düşük düzeydedir. Sıcaklık yükseldikçe gebelik oranında düşme gözlemlenmektedir (Kaymakçı, 2006). Bu yüzden yüksek sıcaklık süresince sürünün gölgelik yerlerde barındırılması yararlıdır (Kaymakçı ve ark., 2004).

**Beslenme:** Protein, enerji, mineral madde ve vitamin eksikliği döllenme üzerine etki eden en önemli besin maddeleridir. Çiftleşme mevsiminin başında beslenme düzeyinin kızgınlığının oluşmasına ve kuzu verimi üzerinde önemli etkiler vardır. Besin maddelerinin yetersizliğinde dişilerde kızgınlık aksamakta ve çeşitli düzensizlikler ortaya çıkmaktadır. Aşım sezonunda ek yemleme uygulamasına dikkat edilmelidir (Tölu, 2005). Özellikle koç ve teke katımı öncesi ve süresinde zengin besleme ya da ek yemleme olarak tanımlanan flushing, kızgınlığın toplu olarak çıkışını ve ikizliliğin artmasını sağlamaktadır. Kuzulama sonrası kızgınlığın başlamasını ve gebeliğin oluşmasında da beslenme önemli olmaktadır (Kaymakçı, 2006).

**Deneyim ve Büyütme Yöntemi:** Küçükbaş dişilerde üreme etkinliği ve çiftleşme isteği deneyimle gelişir. Deneyim, eşeyssel olgunluk öncesi uygulanan büyütme yöntemlerine bağlıdır. Genç ve deneyimsiz erkek hayvanlar, kızgınlık gösteren bir dişiyile ilk kez bir araya geldiklerinde yeterince etkinlik gösteremeyebilir.

Dişiyeye temkinli yaklaşır ve dişinin dış üreme organına yaklaşımcaaya kadar uzun bir zaman geçer. Biniş ve ejakulasyon sayısı erginlere göre daha azdır (Kaymakçı, 2006).

**Başatlık:** Başatlık, erkek memelilerde birinin önder duruma geçmesi ve diğerlerinin üreme etkinliklerini engellemesi durumudur. Başatlığa etki eden etmenler; canlı ağırlık, yaş ve sürüye yeni katılmalarıdır. Ergin koçlar toklulara, iri koçlar zayıf koçlara, sürüdeki eski koçlar, sürüye yeni alınan koçlara başattırlar. Serbest koç ya da teke katımında başatlık durumu çok yaygın gözükmektedir (Kaymakçı, 2006).

**Duyular:** Hayvanlarda cinsel istek ve çiftleşme isteğinin oluşturulmasında duyuusal ve görsel uyarımların etkisi önemlidir. Örneğin; erkek memelilerde dişinin idrarı ve çeşitli kokulara karşı gösterilen bir tepkinin sonucu olarak "Flehmen davranışı" oluşur. Sürü içindeki erkek hayvanların varlığı görsel uyarım ile dişilerde kızgınlığın çıkışına ve toplulaştırılmasına yardımcı olmaktadır. Bu durum özellikle, mevsime bağlı poliöstrik hayvanlarda, anöstrüs mevsiminden aşım mevsimine geçişte olmaktadır (Kaymakçı, 2006). Koyun ve keçiler, koç ve tekelerin salgıladıkları feromonlardan etkilenmektedirler. Koçların ya da tekelerin yapagularının kokusunun, koyunlarda kızgınlığa neden olabileceğine ait bulgular vardır. Koyunlar koçların bağı olduğu bölmeyi belirlemek için koklamaya ilişkin davranışlar göstermişlerdir. Koyunların, koç arama davranışı göstermeleri östrojen düzeyleri ile bağlantılı olmasına karşın, erkeğin görülmesi ve koklama ile uyarımı olmadan şekillenmemektedir (Kaymakçı ve ark., 2004).

**Emzirme ve Sağım (Laktasyon):** Genelde emzirme ve sağım, kızgınlık etkinliğini engellemektedir. Bu dönemde gebelik oranı düşüktür. Laktasyonun kızgınlığı baskı altında tuttuğu, ancak kimi koşullarda emziren ya da sağılan koyunlarda kızgınlığın gerçekleşebildiği, bu dönemde kızgınlık etkinliği açısından ırlar ve ırlar içi bir değişim olabilmektedir (Kaymakçı, 2006).

## Sonuç

Çiftlik hayvanlarından yüksek verim ve sağlıklı döller elde etmek için hayvan davranışlarının bilinmesi gerekmektedir. Bu davranışların bilinmesi yetiştiricilere başarılı yetiştiricilik için bilgi ve uygulama kolaylığı sağlamaktadır. Sürünün devamlılığı, yüksek verim elde edilmesi ve sonucunda elde edilecek gelirin yüksek olması açısından üreme davranışlarının zamanında ve doğru olarak belirlenmesi büyük önem taşımaktadır.

# Koyunculukta Biyoteknolojik Yöntemlerin Kullanılma Olanakları

Ferda Köyceğiz

Ebru Emsen

Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Erzurum

## Özet

Koyunculuk yapan çiftçilerin sosyo-ekonomik yapısının iyileştirilmesi ve daha ekonomik ticari bir üretim yapılabilmesi için, gelişen gen-tabanlı teknolojilerin vakit kaybetmeksizin uygulamaya geçilmesi gerekmektedir. Koyunculukta ekonomik üretimi artırmaya yönelik en önemli faktörlerin başında döl veriminin iyileştirilmesi gelmektedir. Günümüzde bu amaca yönelik uygulamalar için geliştirilmiş birçok biyoteknolojik yöntem vardır. Koyunculukta uygulanan biyoteknolojik yöntemlerin temel amacı; üretim, üreme etkenliği ve genetik ilerlemenin artırılmasına yönelik temel problemlerin çözümüne katkı sağlamaktır. Bu amaçla, kızgınlığın oluşması, kızgınlık sekronizasyonları, doğumların sekronizasyonu, suni tohumlama, superovulasyon, in vitro fertilizasyon, in vivo ve in vitro embriyo üretimi, embriyo toplama, embriyo transfer, embriyo bölme ve klonlama gibi biyoteknolojik yöntemlerden yararlanılır. Gelişmiş ülkelerin koyunculukta bu yöntemlerden birçoğu rutin olarak kullanılırken bazıları halen deneysel araştırmalar bazındadır. Ülkemiz koyunculukta ise gen tabanlı bu yöntemlerin uygulanması eğitim ve alt yapı yetersizliği gibi başlıca nedenlerden dolayı sınırlı olup, yürütülen çalışmaların da halen araştırma sürecinde olduğu görülmektedir.

Bu derlemede, koyunculukta döl verimini iyileştirmek amacıyla uygulanan biyoteknolojik yöntemler literatür ışığı altında tartışılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Koyunculuk, Biyoteknolojik Yöntemler, Kızgınlık Sekronizasyonu, Embriyo Transferi, Klonlama

## Giriş

Genel ekolojik ve topoğrafik özellikleri açısından koyun yetiştiriciliğine uygun özellikler taşıyan Türkiye'de üretilen toplam kırmızı etin %18'i, sütün ise %8'i bu üretim kolundan sağlanmıştır (Kaymakçı ve ark., 2005). Koyun yetiştiriciliği bu ekonomik önemine rağmen, uygulanan yanlış tarım politikaları nedeniyle son yıllarda gerilemeye başlamıştır. Mevcut ırkların düşük verimli olması, yetiştirmenin hâlâ çok büyük ölçüde ekstansif özellikte olması, yetersiz ekonomik ve yapısal faktörlerin sonucu olarak koyunculukta yeni üretim tekniklerinin ve biyoteknolojinin düşük düzeyde kullanılması bu üretim kolunda düşüşe neden olmuştur. Dolayısıyla, önümüzdeki yıllarda yapılacak biyoteknolojik çalışmalarla koyunlarda verimliliğin artırılması sektörün geleceği açısından büyük önem taşımaktadır.

Geçmiş M.Ö. 6000 yıllarına dayanan biyoteknoloji, Sümerlerin ve Babillerin fermantasyon tekniği kullanarak bira yapmaya başlaması ve M.Ö. 4000 yıllarında Mısırlıların ekmek mayası kullanmalarıyla başlamıştır. Bunu, teknolojinin diğer dallarındaki gelişmelere paralel olarak, yoğurt, ekmek, peynir, antibiyotikler, alkoller, daha sonra, özellikle mikroorganizmaların ikincil ürünü olan organik asitler, antibiyotikler, enzimler ve çeşitli proteinlerin elde edilmesinde kullanılmaya başlanmıştır.

İlk kez 1919 yılında Karl Erkey tarafından kullanılan biyoteknoloji terimi, biyoloji ve teknoloji alanındaki gelişmeler kapsamını genişletmiş olup (Ekinci ve ark.,2005), bunu organik asitler gibi diğer ürünler izlemiştir (Smith, 1996).

Bu aşamada biyoteknolojik çalışmalarda istenilen 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 mikroiğneleme ile gen transferi ve klonlama teknikleri uygulamaya geçmiştir (Chesne ve ark., 2002).

Bu çalışmalarla 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 hayvanlar üretirmek teknolojinin hedefi haline gelmiştir.

Moleküler düzeyde yapılacak genetik işlemlerle verimliliğin ve üretkenliğin artırıldığı, temel bilimlerin ve mühendislik ilkelerinin, hammaddelerin biyolojik araçlar yardımı ile ürünlere dönüştürüldüğü yeni ürünlerin oluşturulabildiği bir çalışma alanı olarak Modern Biyoteknoloji gelişmiştir (Kolonkaya, 2000).

## **Koyunculukta Biyoteknolojik Yöntemlerin Gerekliliği**

Koyun ıslah çalışmalarında karşılaşılan sorunların başında damızlık değeri yüksek materyal gelmektedir. Gerek yerli, gerekse kültür ırkı damızlıklardan etkin bir şekilde yararlanabilmek için en ucuz ve en hızlı ıslah aracı olan suni tohumlama ve embriyo transferini devreye sokulması gerekir. Islah araçlarından suni tohumlamanın başarı ise büyük ölçüde kızgınlığın düzenlenmesine bağlıdır. Dünyada son 50 yılda çiftlik hayvanlarında kızgınlık senkronizasyonu konusunda çok sayıda araştırma yapılmıştır. Bakım, besleme, işgücü, bina ve diğer kaynakların daha verimli ve ekonomik kullanımını sağlayan bu biyoteknolojik çalışma ile yıl boyunca kuzu ve süt üretimi mümkün olabilmektedir. (Emsen ve ark, 2005).

Biyoteknolojik çalışmalarda çiftlik hayvanlarının genomları üzerinde gerçekleştirilen çok sayıda yeni gelişme hayvansal üretimi yakın gelecekte değiştirecek ve geliştirecektir. Bu amaçla sığır, koyun ve domuz gibi birçok çiftlik hayvanı için genetik haritalar geliştirilmiştir. 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 (Ekinci ve ark, 2005). Koyunlarda da aynı şekilde kas hücrelerinin hacminin artması (muscle hypertrophy, alınan yemi %30 daha etkin bir şekilde kasa çevirme), yumurta ve spermanın birleşmesi gibi özelliklerin kromozom üzerinde yer aldığı bölgeler belirlenmiştir. (Kappes, 1999).

## **Koyunculukta Kullanılan Biyoteknolojik Yöntemler**

Koyunculukta ekonomik üretimi etkileyen en önemli faktörlerin başında döl veriminin iyileştirilmesi gelmektedir. Döl veriminin iyileştirilmesi, üreme etkinliğinin artırılması ve genetik ilerlemenin artırılması amacıyla kızgınlığın oluşması ve senkronize edilmesi, suni tohumlama, süperovulasyon, in vitro fertilization, invivo ve in vitro embriyo üretimi, toplama, transfer, bölme ve klonlama gibi biyoteknolojik yöntemlerden yararlanılır. Hayvan yetiştirme programında çoklu yumurta ve embriyo transferi (Multiple Ovulation and Embryo Transfer (MOET)) istenilen genetik ilerlemeyi artırdığı ve generasyonlar arası süreyi kısalttığı bildirilmektedir (Loi ve ark., 1998).

Koyunculukta üremeye yönelik biyoteknolojik uygulamalar sırasıyla;

**Kızgınlık Senkronizasyonu:** Koyunlarda döl verimini kısa sürede ve ekonomik bir şekilde artırabilmek için kızgınlık, ovulasyon, gebelik ve doğum gibi yavru verimini dolayısıyla da diğer verimleri doğrudan belirleyen farklı üreme süreçleri eksogen hormon uygulamaları ile denetlenmektedir. Eksogen hormon uygulamaları ile normal aşım mevsiminde doğum ve her doğuma isabet eden kuzu sayısının artırılmasının yanı sıra anestrus döneminde de kızgınlık ve gebelik sağlanabilmektedir (Emsen, 2005).

**Suni Tohumlama:** Erkek hayvanların doğal aşım ile yaptığı işin, yani tohumun (spermanın) dişinin dölerme yollarının en uygun yerine özel aletlerle bırakılması işine suni tohumlama denilmektedir. İyi özelliklere sahip erkek hayvanlardan çok sayıda yavru elde edilerek çalışılan bölgedeki hayvanları kısa bir zamanda ıslah eder. Erkek damızlık sayısını azaltır, tasarruf sağlar. Doğal aşımlarda yaklaşık olarak bir koça 25 koyun düşerken suni tohumlama ile bir koçtan yılda binlerce koyunu gebe bırakmak mümkündür. Ayrıca tabii aşım ile yayılan



bulaşıcı hastalıkların önüne geçilmiş olur. Erkek damızlıkların gereğinden fazla kullanılmasını önleyerek bunların çabuk yıpranıp elden çıkmalarına da engel olmaktadır (Justin, 2008).

**Embriyo Transferi:** Yüksek genetik kapasiteye sahip bir dişiden toplanan embriyoların (döllenen yumurta) düşük verim kapasitesine sahip birçok dişiye transfer edilmesi işlemidir. Ergin bir damızlık koyun yumurtalığında birkaç bin yumurta hücresi vardır. Tüm yaşamı boyunca bu yumurta hücrelerinden ancak 30 âdeti ovüle olur ve döllenir. Süperovulasyon ve embriyo transferi ile üstün nitelikli damızlıklardan bir çifleşme sezonu içinde 30 yavru alınabilir. Küçükbaş hayvanlarda embriyo transferinin başlıca amaçları; üstün verimli verici dişilerden en yüksek düzeyde faydalanmak, gen kaynaklarının korunması ve yeni ırkların değişik bölgelere götürülmesinde hastalık riskini önlemek oluşturmaktadır (Solti ve ark.,2000; Cognie, 1999; Thibier and Gue'rin, 2000). Koyunlarda taze embriyo transferi ilk kez Warwick ve ark. (1934) tarafından gerçekleştirilmiştir.

**In Vitro Fertilizasyon:** In Vitro Fertilizasyon (IVF) kavramı, döllenme işleminin vücut dışında, Petri kutusunda yada tüp de gerçekleştirilmesi işlemidir. Özellikle damızlık çağına henüz ulaşmamış dişilerden yavru edinmesinin amaçlandığı bu teknoloji ile generasyonlar arası süre kısaltılır. Bu yöntemle 10 haftalık dişi kuzudan yavru alınmıştır. In vitro fertilizasyon; ölümcül hastalığa yakalanan damızlık değeri yüksek dişilerden, yaşlı dişilerden, üreme organı problemi olan dişilerden, yavru elde etmek içinde kullanılmaktadır. Ayrıca düşük konsantrasyon, motiliti ve morfolojik anormalliklerin yüksek oranda gözlemlendiği spermaların kullanılmasına olanak sağlamıştır. In vitro fertilizasyonun koyunlarda uygulanabilirliği 1950'li yıllara dayanmakla birlikte ilk IVF kuzusu Japonyada 10 yıl önce doğmuştur (Gordon, 1997). Damızlık değeri yüksek dişide anti-sperm antikorlarından dolayı döllenme gerçekleşmez ise; IVF geleneksel yönteminde başarı sağlanıyorsa erkek damızlıklarda ejakülasyon problemleri yaşıyorsa vas deferansın bulunmadığı ya da ejakülasyonu sağlayan kanallarda anatomik bozukluklar var ise ISIVF (Intrastoplazmik In Vitro Fertilization) başvurulur.

**Klonlama:** Temel olarak herhangi bir şeyin aynısının kopyalanması anlamına gelmektedir. Genetikde, DNA'nın belli bir bölümünün, genellikle de bir genin kopyasını oluşturmak için kullanılan yöntemdir. Bu yolla oluşturulan DNA parçaları, araştırmalarda kullanılır. Bir canlının DNA'sının onunla eş, yeni bir canlı oluşturmada kullanıldığı yöntem ise genellikle "bedensel hücre çekirdeği aktarımı" denilmektedir. Yapay klonlama ilk olarak 1997 yılında gerçekleştirildi. Bunun için bilim adamları ilk önce 6 yaşındaki bir koyunun meme hücrelerini aldılar. Bu hücreleri elektrik akımıyla çekirdeği alınmış koyun yumurta hücreleriyle birleştirdiler. Bu şekilde yapılan 277 hücre birleşme denemesinden ancak 29 tanesinde döllenme başarılı oldu. Böylece yapay olarak döllenmiş 29 yumurta biraz daha büyütüldükten sonra koyunların rahmine yerleştirildi. Bu koyunlarınsa sadece 13 tanesi gebe kaldı ve sadece biri doğurabildi. Bu koyuna "Dolly" adı verildi (Cowan and Becher, 2006)

**Embriyo Bölme (Splitting):** Döllenen yumurta

murtaanın (embriyo) mikro cerrahi yöntem ile ikiye bölünmesi ile tek yumurta ikizleri elde edilebilmektedir. Bu yöntemle ilk tek yumurta ikizi buzağular 1988 yılında elde edilmiştir. Embriyoların bölünmesi ve transferi ile elit bir sığırdan damızlık süresi boyunca üretebileceği 10 buzağı yerine 150 yavru almak mümkündür. Embriyo bölme döllenmiş olan yumurtadan birden fazla yavru elde etmede kullanılması bakımında klonlama ile mukayese edildiğinde bilimsel ve diğer yönlerden daha etik olduğu belirlenmiştir. Klonlama üremenin doğal sürecine müdahaleyi içerdiğinden erkek bireyin üremedeki fonksiyonunu ortadan kaldırdığından gelecek generasyonların az sayıdaki bireylerden oluşması dünyanın sonu olarak nitelendirilmektedir. Embriyo bölme işlemi uygun ekipman, sabırlı uzman ve uygun teknikle yapıldığında ekonomik değeri yüksek bireylerin hızla çoğalmasına olanak sağlamaktadır. Embriyo bölme işlemi daha çok gelişmiş olan ülkelerde uygulanan ve çok kompleks olmayan bir işlemdir (Maurer, 1988).

**Sperm ve Embriyo Cinsiyet Tayini:** Son 30 yılda arzu edilen cinsiyette yavru üretimi ile ilgili çalışmalar hız kazanmıştır. Günümüzde 1999 yılında geliştirilen Flow Sitometrik yöntemi ile spermada X ve Y kromozumu taşıyan spermatozoidler ayrıştırılarak %85-95 oranında arzu edilen cinsiyette yavru üretilebilmektedir. Cinsiyetin önceden belirlenmesi bilgisayar bilimi, biyofizik, hücre biyolojisi ve üreme fiziolojisi dallarındaki ilerleme ile mümkün olabilmektedir (Cowan and Berker, 2006).

**Transgenik Hayvanlar:** Dışardan bir ya da daha fazla gen taşıyan hayvan transgenik hayvan olarak bilinmektedir. Transgenik hayvanlara başka genlerin eklenmesi ise DNA'nın eşlemesinden önce olur. Transgen teknolojisi, çiftlik hayvanlarının üretiminde özellikle koyun, keçi, domuz, sığır içerisinde çaprazlama dışında yeni genlerin hızlı bir şekilde aktarımını sağlayan yeni bir metottur (Madan, 2005). Uygulama ve metodoloji yönünden çok değişik bir teknoloji olmasına karşın, genetik, seleksiyon veya çaprazlama ile elde edilen sonuçlardan çok da farklılık göstermemektedir. Transgenik hayvanların üretiminde kullanılan transgen yapıların iki temel özelliği vardır. Bunlar; fonksiyon kazandıran veya fonksiyon kaybına neden olan transgen yapılarıdır. Fonksiyon kazandırıcı özelliğe sahip olan yapılarda amaç; bir hücre veya doku tipinde daha önce var olmayan gen ürününe yeni anlatım kazandırılmasıdır (Chen ve ark., 1995, Wheeler ve ark., 2003). Fonksiyon kaybına neden olan transgen yapılarında ise amaç, bir hücre veya doku tipinde mevcut olan bir gen yapısının özelliğinin baskılanması şeklinde ifade edilebilmektedir (Wheeler ve ark., 2003). Transgenik organizmaların üretimi, biyolojik çalışmalarda bazı teknik avantajlar sağlamaktadır. Bu tür canlılar, gelişim biyolojisi ve gen düzenlenme mekanizmalarının çalışılması için yeni fırsatlar sunmaktadır (Ekici ve ark, 2005).

## Sonuç

Koyun populasyonu ile dünyanın sayılı ülkeleri arasında yer alan Türkiye, kültür ırkı ve melezlerinin düşük oranda olması ve yerli ırk koyunların verim düzeylerinin düşüklüğü nedeni ile hayvansal üretim açısından istenilen düzeyde bulunmamaktadır. Günümüzde biyoteknolojik yöntemler kullanarak hayvan ıslahını hızlandırmak ve hayvanların verim düzeylerini artırmak mümkün görülmektedir (Byrd ve ark, 1997; Sevellano ve ark, 1997.). Ekonomiye kazandıracağımız ve ülkemizin hayvansal protein açığını kapatacak tarımdaki potansiyel üretim kaynaklarından birisi koyunculuk olarak bilinmektedir. Koyunculuk halkımızın en eski hayvansal üretim alanlarından biridir. Bu nedenle koyunculukta yapılacak biyoteknolojik çalışmalarla bu yolda ilerlemeye hedef teşkil edecektir. Biyoteknolojik gelişmelerin diğer alanlarda olduğu gibi hayvansal üretim alanlarında özelliklede koyunculuk alanında da yeni ufuklar açmaya devam edeceği bir gerçektir. Ayrıca bu biyoteknolojik yöntemler ile türü kaybolmak üzere olan hayvanların korunmasında da önemli bir adım atılmış olunacaktır. Karşı konulamayacak bu gelişmeler pratiğe aktarılmadan önce insan sağlığı, hayvan sağlığı ve çevreye olan etkileri yönünden de iyi değerlendirilmelidir.

# Keçi Sütü Üretimi ve Önemi

Nazlı Sayar

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Samsun

## Özet

Keçi yetiştiriciliği, gerek tüm dünyada gerekse ülkemizde genellikle ormanlık ve dağlık bölgeler ile marjinal tarım alanlarında yaygın olarak yürütülen ekstansif bir üretim dahıdır. Keçilerin çok elverişsiz şartlarda dahi yetiştirilebilmeleri, cüsselerinin küçük olması, değişik beslenme alışkanlıkları, çevik ve hareketli olması, selülozu yüksek ölçüde sindirme yeteneği, yemden yararlanma gücü, yüksek döl verimi ve jenerasyon arası süresinin kısalığı gibi özelliklerinden kaynaklanmaktadır. Ülkemiz de doğal ve ekonomik koşulları, tarımsal yapısı ve gelenekleri ile et, süt, elyaf ve deri üretimi açısından önemli bir potansiyele sahip olan keçi yetiştiriciliğinin yaygın olarak yapılmasına uygundur. Besin madde bileşenleriyle insan sütüne en yakın özellikte olan keçi sütü inek ve koyun sütüne karıştırılarak bebek maması, peynir, dondurma ve yoğurt üretiminde kullanılmaktadır. Yüksek sindirilebilirliği (küçük yağ globülleri), düşük alerjen özelliği (düşük  $\alpha$ 1-kazein içeriği, laktoz intoleransı) ve biyo-fonksiyonel bileşikleri (çoklu doymamış yağ asitleri ve bazı serum proteinleri) içermesi açısından keçi sütü insan beslenmesinde önemli rol oynamaktadır. Yapısındaki kaprik, kaprilik ve kaproik asit gibi kısa zincirli yağ asitleri taze keçi sütünün kendine özgü lezzetini oluşturmaktadır. Kalsiyum açısından mükemmel bir besin kaynağı olan keçi sütünün bebeklerde sindirimi kolaylaştırdığı, yetişkinlerde ketosis, karaciğer hastalıkları ve iltihap önleyici olduğu bildirilmektedir. Bu makalede içerdiği etkin bileşenleriyle bilinen keçi sütünün ülkemizdeki üretimi ve insan beslenmesindeki önemi ortaya konmaktadır.

**Anahtar kelimeler:** keçi, süt, keçi sütü, süt üretimi, insan beslenmesi

## Giriş

Çiftlik hayvanları yetiştiriciliğinin temelinde insanlar tarafından başkaca değerlendirilemeyen kaynakların insan beslenmesinde önemli yeri olan hayvansal proteine dönüştürülmesi yatmaktadır. Keçi bu anlamda öne çıkan türlerden biridir. Zira keçiler diğer birçok evcil türün tüketmediği veya tüketemediği besinleri tüketerek hayvansal ürüne dönüştürmektedir. Bu bakımdan keçi çoğu ülkede “fakir adamın ineği” olarak tanımlanmaktadır (Haelein, 2004).

Keçiler kırsal bölgeler ve o bölgelerde yaşayan insanlar için önemli katkı sağlamaktadır. Keçi M.Ö. 9000 yıllarında Ortadoğu'da evcilleştirilmiştir (Anonim, 2007). İnsanlar yüzyıllardır keçiyi süt, et, lif, deri hatta iş gücünden yararlanmak amacıyla kullanmışlardır. Keçiden elde edilen ürünlere karşı talep birçok ülkede üst seviyelerdeyken Türkiye'de bazı bölgelerde bu ürünler bilinmekte ve severek tüketilmekte bazı bölgelerde ise tam tersine ya hiç tanınmamakta ya da tanınsa bile insanlar bu ürünleri tüketmekten uzak durmaktadırlar. Oysa bu hayvan türünden elde edilen ürünleri özellikle kişi başına hayvansal kaynaklı besin maddelerinin tüketiminin çok düşük olduğu Türkiye'de daha güncel hale getirmek ülke hayvancılığı açısından büyük önem taşımaktadır (Koyuncu ve ark., 2006).

Keçi yetiştiriciliğinin yaygın olduğu bölgeler doğa ve yaşam koşullarının güç, bitkisel üretim olanaklarının son derece sınırlı olduğu yerlerdir. Keçi yetiştiriciliğinin tümüyle mera ve doğa koşullarına dayalı biçimde yürütüldüğü bu bölgelerde yetiştiriciler ve sürüler göçebe veya yarı göçebedir. Ülkemizin keçi varlığı; 10.328.000 baş kıl ve 1.614.000 baş tiftik keçisidir. Hemen hemen tüm bölgelerde yetiştirilmekle beraber keçi popülasyonunun büyük bölümü Ege, Akdeniz, Güney ve Doğu Anadolu bölgelerinde bulunur (Anonim, 2008).

## Modern Süt Keçiciliği Sistemi

Günümüz dünyasında entansif ve modern süt keçiciliği olarak tanımlanan sistemde iki model söz

konusudur. Bunlardan birincisi ve en önemlisi Fransa keçiciliğinde olduğu gibi ticari olarak yapılan modern süt keçiciliği diğeri ise Kuzey Avrupa örneğinde olduğu gibi daha çok hobi olarak yapılan aile işletmeciliğine yönelik sistemdir. Her iki sistemin ortak yönü çevresel optimizasyon çerçevesinde materyal olarak kullanılan keçilerde süt ve döl veriminin yüksek olmasıdır.

İşletmelerde elde edilen sütün pazarlanma şekilleri incelendiğinde; sütün bir kısmı işletme içinde ailenin içme sütü ve süt ürünleri ihtiyacını karşılamak amacıyla kullanılmakta geri kalanı mandıralara çiğ süt olarak satılmakta ya da peynire işlenerek ya bizzat yetiştirici tarafından pazarda satılmakta ya da tüccara verilmektedir.

Süt keçisi yetiştiriciliğine başlamadan önce karar verilmesi gereken en önemli faktör bölgeye uygun ırkın belirlenmesidir çünkü her ırk farklı bölgelerde farklı özellik gösterir. Örneğin; saanen x kıl keçi melezi ege bölgesinde yaygın olmasına rağmen Saanen x Kilis melezi Güneydoğu Anadolu bölgesi koşullarına uygundur. Bölgeye uygun ırkı belirledikten sonra en uygun yetiştiriciliğe başlama zamanı belirlenir ki bu ilk keçi yetiştiriciliğine başlayacaklar için yaz sonu kabul edilir (Anonim, 2006).

## Süt Keçilerin Beslenmesi

Süt keçisi bazı ülkelerde süt hayvanı olarak büyük önem taşır. Keçilerin laktasyon döneminde besin maddeleri ihtiyacı kuru hayvana göre 3 misli daha fazladır. Süt keçisinde laktasyon süresi 240-305 gün olup ortalama 275 gündür. Hayvan doğumdan sonraki 4-6. haftadan sonra laktasyon pikine geçer. Bu dönemde keçinin besin maddeleri ihtiyacı rasyonla sağlanamaz ise hayvan kendi vücut rezervlerinden karşılamaya çalışır. Bu nedenle kuruda yani gebeliğin son 6-8. haftası ve laktasyonun ilk döneminde dişi keçilerin balım ve beslenmelerine özen göstermek gerekir. Özellikle protein, enerji, makro elementler (Ca, P, Mg gibi) ve yağda eriyen vitaminleri dengeli içeren %16 proteinli konsantre yem ve iyi kaliteli kaba yem vermek gerekir (Çolpan, 2001).

Genel olarak %4 yağlı her litre süt verimi için 72 g. ham protein, 1.75 ME/Mcal ya da 0.71 NE alınır. Keçi sütüyle inek sütünün su ve protein miktarları benzer olup keçi sütündeki yağ miktarı ortalaması daha fazladır. Laktasyondaki keçilerin sütündeki yağ oranlarına göre her litre süt verimi için besin maddeleri ihtiyacı Çizelge 1 de verilmiştir.

Çizelge 1. Laktasyondaki keçilerin besin maddeleri ihtiyacı (1 litre süt için)

Süt Y. %	NE, Mcal	ME, Mcal	T.Prot., g	Sin. Protein, g	Ca, g	P, g	Vit.D, IU
2.5	0.68	1.20	59	42	2	1.4	760
3.0	0.68	1.21	64	45	2	1.4	760
3.5	0.68	1.25	68	48	2	1.4	760
4.0	0.71	1.25	72	51	3	2.1	760
4.5	0.71	1.26	77	54	3	2.1	760
5.0	0.73	1.28	82	57	3	2.1	760
5.5	0.73	1.29	86	60	3	2.1	760
6.0	0.74	1.31	90	63	3	2.1	760

(Çolpan, 2001)

## Keçi Sütü ve İnek Sütü Arasındaki Biyokimyasal Farklılıklar

Keçi sütü inek sütüne karşı duyarlılığı veya alerjisi olan bebekler ve çocuklar için alternatif bir üründür (Saini ve Eill, 1991).

Keçi sütünün içerdiği laktoz yağ, nitrojenli bileşikleri ve mineralleri Çizelge 2 de verilmiştir. Bu bileşikler inek sütünün içeriğiyle benzerlik göstermektedir. Buna rağmen keçi sütü 1,5 mm den küçük yağ molekülleri içermektedir. Bu moleküllerin boyutu inek sütündekinden %28 daha azdır (Ohiokpehai, 2003). Keçi sütünün içerdiği bu küçük yağ molekülleri daha kolay sindirilebilirlik sağlamaktadır (Le-Jaouen, 1981).

Çizelge 2. Keçi sütü ve inek sütünün karşılaştırılması

	Keçi sütü	İnek sütü
Ürün (litre)	500-1000	3500-5000
Kuru madde (g)	115-130	115-130
Laktoz %	40-50	45-50
Nitrojen %	08-35	30-35
Yağ %	30-38	35-40
Mineral %	7-9	7-9

(Gall, 1981)

Keçi sütü içerdiği süt yağı, yağ asitleri, farklı karbon zinciri uzunlukları ve doymunluğuyla besinsel ve medikal bazı farklılıklara sahiptir. Keçi sütünde normalde %35 oranında bulunan orta zincirli yağ asitleri (C6-C14) inek sütünde %17 oranındadır. Bu asitlerden en önemlileri keçi sütü yağının %15 ini oluşturan kaproik (C6), kaprilik (C8) ve kaprik (C10) asit inek sütü yağının %5 ini oluşturmaktadır.

Keçi sütünün içerdiği bu orta uzunluktaki yağ asitleri (MCT) insanlardaki birçok metabolik rahatsızlığı önleyici olarak bildirilmiştir (Babayan, 1981).

Kaprik, kaprilik ve diğer MCT ler malabsorbisyon sendromu, bağırsak bozuklukları, kalp rahatsızlıkları, pre-mature çocuk beslenmesi, epilepsi safra taşı problemlerini (tedavi etmede kullanılmakta) ayrıca kolesterol depolaması düşürmekte, önlemekte ve tedavi etmede kullanılmaktadır (Schwabe ve ark., 1964; Greenberger ve Skillman, 1969; Kalsner, 1971). Keçi sütünün yapısında bol miktarda bulunan bu yağ asitleri keçi sütünün önemini ortaya koymaktadır.

Keçi sütünün sahip olduğu bu biyomedikal özellikler keçi sütünden yapılmış yoğurtlarda ve peynirlerde de mevcuttur (Babayan, 1981; Haelein, 1992).

Çizelge 3. Keçi ve inek sütü lipitlerindeki ortalama yağ asidi kompozisyonu (g/100 g süt)

	Keçi Sütü	İnek Sütü
C4.0 bütirik	0,13	0,11
C6.0 kaproik	0,09	0,06
C8.0 kaprilik	0,10	0,04
C10.0 kaprik	0,26	0,08
C12.0 laurik	0,12	0,09
C14.0 miriatik	0,32	0,34
C16.0 palmitik	0,91	0,88
C6-14 toplam MCT	0,89	0,61
C4-18 toplam SAFA	2,67	2,08
C16:1-22:1 toplam MUFA	1,11	0,96
C18:2-18:3 toplam PUFA	0,15	0,12

MCT a : orta uzunluktaki trigliseritler; SAFA; doymuş yağ asitleri; MUFA: Tekli doymamış yağ asitleri; PUFA: çoklu doymuş yağ asitleri (Posati ve Orr, 1976)

Sütün en karmaşık yapısı nitrojenli bileşikleridir ve bu sütler arasındaki farklılığı oluşturmaktadır. Nitrojenli bileşikler proteinler ve protein yapısında olmayan olarak ikiye ayrılırlar. Protein yapıdakiler kazein, kazein ay, kazein  $\beta$  ve kazein K'dır. Kazein K peynir yapımında önemli rol oynar. Çözünabilir kaogüle olmayan proteinler ve proteasas peptonlar çok düşük miktarda bulunur. Keçi sütüyle inek sütünün farklılığı kaogüle (kazein) olabilen kısımlarından kaynaklanmaktadır. Bu özellik ayrıca keçi sütü ve ürünlerinde inek sütü bulunup bulunmadığını kontrol etmede kullanılan bir yoldur (Çizelge 4).

Çizelge 4. Keçi ve inek sütünün nitrojenli bileşikler içeriği

	Keçi sütü %	İnek sütü %
Kazein ay	21,2	40,0
Kazein β	67,4	43,3
Koagüle olabilir Nitrojenli bileşikler	69,0	75,0
Misel çapı (mm)	50	75
Protein olmayan Nitrojenli bileşikler	9	5
Vitamin A içeriği (1m/100ml)	191	159

(Gall, 1981)

Ayrıca keçi sütü inek sütündeki gibi karoten içermemektedir. Bu da keçi sütünün ve ürünlerinin neden sarı renkli olmadığını açıklamaktadır (Ohiokpehai, 2003).

Keçi ve inek sütünün içerdiği aminoasitler USDA tablolarında belirtilmiş. Keçi sütünün esansiyel 10 aminoasitten; threonin, izolösin, lizin, sistin, triosin ve valini yüksek oranda içerdiği bildirilmiştir (Pasati ve Orr, 1976) (Çizelge 5).

Çizelge 5. Keçi ve inek sütündeki proteinlerin ortalama aminoasit içerikleri (g/100g süt)

Esansiyel a.a	Keçi sütü	İnek sütü	Esansiyel olmayan a.a.		
Triptofon	0,044	0,046	Arginin	0,119	0,119
Treonin	0,163	0,149	Histidin	0,089	0,089
İzolösin	0,207	0,199	Alanin	0,118	0,113
Lösin	0,314	0,322	Poportik asit	0,210	0,250
Lizin	0,290	0,261	Elutomik asit	0,626	0,689
Metiyonin	0,080	0,083	Elisin	0,050	0,070
Sistin	0,046	0,030	Prolin	0,368	0,319
Fenilalanin	0,155	0,159	Serin	0,181	0,179

(Pasati ve Orr, 1976)

Malabsorbisyonlu ratlarda yapılan bir çalışmada, keçi sütündeki sisteinin (83 mg/100g) inek sütündekinden (28 mg/100mg) yüksek oluşu bağırsaklarda emilen bakırın absorpsiyonu artırıcı olarak belirtilmiştir (Barrionuevo ve ark., 2002). Bu durum, yetişkinlerin beslenmesinde inek sütünün yaklaşık yarısı kadar (0.51 kat) keçi sütü tüketimiyle ihtiyaç duyulan esansiyel a.a.lerin sağlanabileceğini ifade etmektedir (NRC, 1968).

## Keçi Sütünün Özellikleri

Sütün bildiğimiz yararları yanında keçi sütünün bilimsel araştırma ve gerçeklerle saptanmış güvenilir gözlemlere dayanan üstünlüklerini şöyle sıralayabiliriz:

1. Keçi sütünün yağ molekülleri daha ufak ve proteinin oluşturduğu pıhtı daha yumuşak olduğu için sindirimi inek sütünden daha kolaydır.
2. Keçi sütü proteininin kolay hazmı, bebeklerin beslenmeleri, hasta ve sakat kimselerin diyetlerinde pratik ve özel bir yere sahiptir.
3. Keçi sütünün kolay hazmı bebeklerde normal olarak zaten zor olan sindirim işlemi ve yetişkinlerde de ketosis ve karaciğer hastalıklarında ayı bir önem taşır.
4. Stres-gerginlik, sinirsel nedenlerle hazımsızlık ve kabızlık durumlarında da keçi sütünün kolay hazmı ve yüksek B1, B2 vitamin içeriği yararlı olmaktadır.
5. İlaçların kullanılmasını gerektiren hazım sorunlarında ve peptik ülserlerin tedavisinde keçi sütünün yüksek "buffer" özelliği yarar sağlar.
6. Keçi sütünün yüksek "fosfat" içeriği, ülkemizi gibi yeterince et ve balık tüketemeyen toplumlarda beslenmeye önemli bir katkı sağlar.
7. Özellikle bebeklerde sok görülen ve ani ölümlere de neden olan olabilen inek sütü ve ürünlerine olan alerjik durum keçi sütleri için geçerli değildir. Bu nedenle keçi sütü ve mamulleri bu gibi kişilerin beslenmesinde yardımcı olabilir.

8. Keçi sütü bileşimi, bebek beslenmesinde sulandırılarak verildiğinde inek sütünden daha fazla olarak anne sütüne benzer yapıdadır.
9. Keçi sütünün düzenli olarak tüketilmesinin, egzama, astım, sindirim rahatsızlıkları, varisle ilgili bazı rahatsızlıkların ve alerjik durumların tedavisinde yararlı olmaktadır. Bu nedenle birçok Avrupa ülkesinde keçi sütünden yapılan mamuller özel sağlık dükkanlarında (Health Shop) özel fiyatlarla satılmaktadır.
10. Keçi sütü genellikle diğer sütlerden daha az mikroorganizma içerir. Ayrıca kokusuz ve beğenilen özellikte keçi sütü üretilebilir ve üstün nitelikli değerli süt ürünlerine işlenebilir (Bulut, 2007).

## İnsan Beslenmesinde Keçi Sütü

Keçi sütünün besinsel ve medikal yararlarıyla ilgili birçok anektodal deneyim olmasına rağmen dergilerde ve kitaplarda çok az teknik bilgi vardır(Beck, 1989;Freund 2000).

Keçi sütünün besinsel ve sağlıkla ilgili yararları daha çok sağlıkla ilgili problem yaşayan insanlar için umutlandırıcı olmuştur. İnek sütüne alerjisi olan insanlar, 18 farklı antijen içeren inek sütüne antipodi oluşturamamaktadır (Hanson ve Mansson, 1961). Anne sütünde bulunmayan  $\beta$ -laktoglobulin inek sütünde önemli miktarda yer almaktadır. Ancak yapılan çalışmalarda  $\beta$ -laktoglobulin ve kazeinin alerji oluşturmadığı, alerjen yapısının  $\alpha$ -laktalbuminden kaynaklandığı bildirilmiştir (Buergin, Walff ve ark., 1980; Taylor, 1986).

Keçi sütü proteinleriyle inek sütü proteinleri ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\alpha$ -kazein,  $\beta$ -laktoglobulin,  $\alpha$ -laktoglobulin) sınıflandırmada benzerdir. Aralarındaki farklılık keçi popülasyondaki genetik polimorfizm ve bunun sıklığından kaynaklanmaktadır (Martin, 1993; Erosclaude, 1995). Son yıllarda yapılan çalışmalarda keçi sütündeki  $\alpha$ -s-1- kazein in; A, B, C, E, F ve "boş" olmak üzere 6 farklı tipte olabildiği bulunmuştur. İnek sütünde,  $\alpha$ -s-1- kazein,  $\alpha$ -s-kazeinin en önemli bileşenidir (Reneuf, 1993).

İnek sütü yerine keçi sütüyle 3 ay beslenmiş 38 çocuğun canlı ağırlık artışı, boy uzunluğu, kemik mineralizasyonu, kan serumdaki Vitamin A, kalsiyum, tiamin, riboflavin, niasin ve hemoglobin miktarının daha yüksek olduğu bulunmuştur (Mack, 1952). Benzer bulgulara ratlarla yapılan çalışmalarda da rastlanmıştır (Park ve ark., 1986).

Fransızların 20 yaş üzerinde inek sütü alerjisi olan hastalar üzerinde yaptıkları çalışmada keçi sütüyle beslemeyle "tanımlanamayan" iyileşmeler belirlenmiştir (Sabah ve ark., 1997).

Farklı çalışmalarda yine inek sütü alerjisine sahip çocukların keçi sütünü daha iyi bir sindirilebilirlik ve daha az alerjiteyle tükettikleri %93 lük başarıyla ifade edilmiştir(Fabre, 1997; Erzesiak, 1997).

İspanyolların ratlar üzerinde yaptıkları başka bir çalışmada malabsorbsiyon sendromu sebebiyle keçi sütüyle beslenen ratların inek sütüne oranla daha yüksek bir sindirilebilirlik gösterdikleri demir ve bakırı daha yüksek oranda absorbe edebildikleri bu sayede de anemiye önledikleri bildirilmiştir (Borriounevo ve ark., 2002). Ayrıca başka bir çalışmada keçi sütüyle beslenmenin yağdan yararlanmayı ve canlı ağırlık kazancını yükselttiği, kolesterol seviyesini düşürürken trigliserit, HDL, EOT ve EPT seviyelerini normal düzeyde tuttuğu bildirilmiştir (Alferez ve ark., 2001)

Keçi sütünün toplam kolesterol ve LDL kolesterol seviyesini düşürmesi yapısındaki orta zincirli trigliseritlerin (MCT) (keçi sütünde %36, inek sütünde %21) endojen kolesterol üretimini azaltmasına bağlanmaktadır (Haenlein, 2004).

Erken doğmuş bebeklerin beslenmesinde inek sütü yerine keçi sütü kullanılmasıyla canlı ağırlık kazançlarının %9 daha fazla olduğu bulunmuş ve sütüyle yağ absorbsiyonu yüksek olmasına mal edilmiştir (Rozafindrakoto ve ark., 1993).

## Sonuç ve öneriler

Birçok ülkede olduğu gibi Türkiye'de de keçi denilince akla dağ-orman-keçi ilişkileri gelmekte ve keçi, pek çok kesim tarafından ormanın neredeyse tek zararlısı olarak görülmektedir. Bu nedenle, Türkiye'de uzun yıllardır dağlık ve ormanlık alanlarda yerleşmiş tarım işletmelerinin üretim faaliyetleri içinde yer alan keçi yetiştiriciliğini kaldırma konusu hep gündemde kalmıştır. Buna karşın Türkiye'de yaklaşık 500.000 adet işletmede keçi yetiştiriciliği yapılmakta ve bu üretim kolu yaklaşık 3 milyon kişinin gelirene katkıda bulunmaktadır (Dellal, 2001).

Keçi sütü içerdiği besin maddeleriyle her zaman önemini koruyan bir gıda maddesi olmuştur. İnsan beslenmesinde fonksiyonel gıda kullanımının gündeme gelmesiyle daha da önem kazanan bu eşsiz ürüne duyulan ilgi giderek artmaktadır. Keçi sütünün insan beslenmesinde terapatik etkiler sağlamasıyla ilgili az sayıda bilgi olmasına rağmen invitro koşullarda yapılan çalışmalarda başarılı sonuçlar alınması gelecekte değişik ürünlere işlenerek keçi sütü kullanımının artacağını düşündürmektedir. Keçi sütü üretimine eğer bir canlılık getirilmek isteniyorsa bu çalışmalara sanayicileri de dahil etmek gerekmektedir.

# Yumurtacı Tavuklarda Kafes Yoğunluğu ve Yumurta Toplama Zamanının Performans ve Yumurta Kalitesi Üzerine Etkileri

Özlem Ekinci, Nurinisa Esenbuğa

Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni bölümü, Erzurum

## Özet

Yumurta sanayisinde yüksek yoğunluklu kafes sistemi, potansiyel işgücü, barınma ve ekipman fiyatlarını azaltması ticari yumurta üreticileri için cazip hale gelmiştir. Kafes sistemi, ticari kümes üretim programlarında giderek artan bir şekilde kullanılmaya başlamıştır. Yumurta üreticileri her tavuğun barınma ve ekipman masraflarını azaltmak için yumurtlama döneminde yüksek yoğunluklu kafes sistemi kullanmışlardır. Halbuki her hayvan için mevcut kafes alanındaki aşırı azalma beslenme ve içme yeri kadar gelişmeleri üzerinde direkt yada dolaylı olarak olumsuz yönde etkilemektedir. Kafes yoğunluğundan dolayı yem tüketimi, canlı ağırlık, kas ve kemik gelişimi, yumurta üretimi ve yumurta ağırlığı azalabilir. Bu yüzden bu derleme yumurtacı tavuklarda kafes yoğunluğunun performans ve kalite özelliklerine etkilerini değerlendirmek için yapılmıştır. Ayrıca bu derlemede kafes tavukçuluğunda yumurta toplama sayısı ve zamanının kırık ile çatlak yumurta miktarına olan etkileri üzerinde de durulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Yumurta tavuğu, Kafes yoğunluğu, Yumurta toplama zamanı, Performans, derleme, Yumurta kalitesi

## Giriş

Günümüzde yumurta tavuğu yetiştiriciliği yaygın olarak kafeslerde yapılmaktadır. Kafeslerde yetiştirilen yumurtacı tavukların normal davranış biçimlerinin kısıtlanmasına rağmen bu şekil de yetiştiriciliğin birçok yarar sağlaması yetiştiriciliğin kafeslerde yapılmasını zorunlu hale getirmiştir. Bununla birlikte, kafeslerin kümes içinde iki, üç hatta dört katlı olarak yerleştirilmeleri ise, kapalı alanın ekonomik olarak kullanılmasına olanak sağlamıştır (Çelen, 2001). Ticari yumurta üreticileri tavuk başına düşen yatırım ve diğer masrafları azaltmak için kafes yoğunluğunu arttırma eğilimindedirler (Kum ve ark, 2006). Üreticiler tavuk başına verimlilik üzerine kafes yoğunluğunun ters etkisinin olacağından çok, kafes başına üretilen yumurta sayısının yükseleceğine ve bu suretle karlılığın artacağını inanmaktadırlar. Ancak karar verirken her bir fazla tavuk için ek bir satın alma ve yem giderlerini, yüksek ölüm oranını, sıklığa bağlı sıcaklığı, nem, havalandırma ve stres için gerekli ek önlemleri; kırık ve çatlak yumurta oranındaki artışı da göz önünde bulundurmalıdırlar (Çelen 2001). Bramble komitesi (Bramble, 1965) optimum hayvan yoğunluğu hayvanların rahatça ve doğal olarak durabilecekleri, kolayca yatabilecekleri, dönebilecekleri, kendilerini temizleyebilecekleri, gerinme ve kanat çırpma gibi tüm doğal hareketleri yapabilecekleri yeterli büyüklükte yer sağlayacak şekilde olması gerektiğini bildirmişlerdir.

Kafes sistemi bütün sorunların çözümlendiği bir sistem olmayıp her sistemde olduğu gibi avantajlı ve dezavantajlı yönleri mevcuttur. Birim alanda daha fazla tavuk barındırma, daha fazla yumurta verimi, daha az yem tüketimi, iş gücü azlığı, daha ağır yumurta elde etme, ayıklamanın kolay yapılması, kanibalizmde azalma, paraziter hastalıkların az görülmesi ve daha temiz yumurtaların elde edilmesi, kafes tavukçuluğunun avantajlı yönleridir. Bunun yanında; kafes ekipmanlarının pahalı olması daha kaliteli yem ihtiyacı, karaciğer yağlanması ve kafes yorgunluğu gibi hastalıkların ortaya çıkması, yedek sürü gereksinimi, aşırı sıcaktan daha fazla etkilenmesi ve daha fazla kırık çatlak yumurtanın elde edilmesi kafes tavukçuluğunun başlıca dezavantajlarıdır. (Ortak, 1985)

Kanatlılarda verimi etkileyen en önemli faktörlerden biriside yerleşim sıklığıdır. Kanatlı yetiştiriciliğinde hem birim alanda daha fazla hayvan barındırabilmek, hem de ekonomik verim seviyesinde



optimum bir yerleşim sıklığının belirlenmesi gerekir. Optimum yerleşim sıklığının belirlenmesiyle hayvan ölümlerinin azalmasının yanı sıra yemden yararlanma düzeyi de artabilir (Taş, 1996). Eğer hayvan sayısı gerektiğinden fazla ve çok sıkışık olursa büyütme döneminde yeterli ağırlık artışı sağlanamaz. Buna karşılık birim alana ne kadar fazla hayvan konursa hayvan başına düşen yatırım harcamaları ve bakım masrafları da o kadar az olur. Ekonomik olarak birim alana konacak maksimum hayvan sayısı kafes büyüklüğü, hayvan başına düşen yemlik oranı, kafeslerin kaç sıra oldukları, uygulanan aydınlatma programları ve ısı değişimleri gibi faktörlere bağlı olarak farklılıklar gösterebilir. Kafes tavukçuluğunda hayvan başına ayrılması gereken alan aşağıdaki gibidir.

	14 haftaya kadar (cm <sup>2</sup> )	18. haftaya kadar (cm <sup>2</sup> )	18. haftadan sonra (cm <sup>2</sup> )
Beyaz yumurtacı ırklar	232	290	387
Kahverengi yumurtacı ırklar	277	357	484

(<http://www.devrekaniziraat.com/tavukculuk.htm>)

İnsanların ihtiyaç duydukları hayvansal gıda maddelerinden, yumurta üretimini artırmak amacıyla hayvan sayısından ziyade, hayvan başına yumurta verimini artırmak için kafeste yetiştirmeyle verimliliği etkileyen çok sayıda faktör üzerinde yoğun çalışmalar yapılmak zorundadır. Bu faktörler arasında en çok durulanlar ise kafes grup büyüklüğü ve yetiştirme sıklığıdır. Yapılan çalışmalarla her kafes gözünde bir tavuk olarak yetiştirilen hayvanlar şuan için kafes başına altı tavuğa kadar yükseltilmiştir. Altılı grup büyüklüğünde yetiştirilen hayvanların birim alandan daha fazla ürün elde edilmesi bakımından yerleşim sıklığı üzerinde birçok çalışmanın yapılması kaçınılmazdır (Yılmaz, 1999).

Kafes tavukçuluğunda, kırık ve çatlak yumurta sayısını asgari seviyede tutmak ekonomik yönden büyük önem taşır. Kafes tavukçuluğunda kırık ve çatlak yumurta oranını çeşitli faktörler etkilemektedir. Bu faktörler; hayvanın yaşı, beslenme, kümes ekipmanı, çevre ısısı, genetik yapı, yetiştirme tekniği, stoklama oranı, stres, yumurta toplama zamanı ve sayısı şeklinde sınıflandırılabilir. Bu faktörlerden öncelikle yumurta toplama zamanı ve sayısı rahatlıkla kontrol altına alınabilen faktörlerdir. Uygun yumurta toplama zamanını ve sayısını saptayarak kafes tavukçuluğunda ekonomik kayıplara neden olan kırık ve çatlak yumurta miktarı azaltılabilir (Ortak, 1985).

Salyam ve ark. (1992) kafes yoğunluğu ve yumurta toplama sayısının yumurta iç ve dış kalite özellikleri ile yumurta verimine etkilerini inceledikleri araştırmada üç farklı yerleşim sıklığı ve iki değişik yumurta toplama işlemi uygulamışlardır. Elde edilen verilere göre yumurta toplama sayısının performans ve kalite üzerine etkisinin olmadığını belirtmişlerdir ( $P<0,05$ ). Kırık ve çatlak yumurta oranları, yerleşim sıklıklarına ve toplama sayılarına göre önemli değişimler göstermekle birlikte ( $P<0,05$ ), yerleşim sıklığının artmasına paralel olarak bir azalma gösterdiğini vurgulamışlardır.

Yılmaz (1999) yumurtacı tavuklarda değişik grup büyüklüğünün performans ve kalite üzerine etkilerini incelemişlerdir. Verimle ilgili parametrelerden yumurta verimi grup büyüklüğü ile ilgili olarak önemli farklılıklar göstermiş, verim ortalamaları grup büyüklüğüne göre değişim göstermiştir. Grup büyüklüğüne bağlı olarak yumurta ağırlığı, yumurta kabuk ağırlığı, kabuk kalınlığı, şekil indeksi önemli bir değişim göstermediği ve yumurta iç kalite özellikleri üzerinde herhangi bir etkisi olmadığı belirlenmiştir.

Şahin ve ark. (2007) Lohmann tavuklarında kafes yoğunluğunun performans ve yumurta kalite özellikleri üzerine etkilerini incelediği bir çalışmada kafes yoğunluğunu 4, 5, ve 6 olmak üzere üç gruba ayırmışlardır. Yüksek ve normal yoğunluktaki kafeslerde yetiştirilen tavukların yem tüketimlerinin ve yemden yararlanma oranlarının daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Ancak yumurta üretimi benzer bulunmuştur. Gruplar arasında yumurta kalite özellikleri arasında önemli bir farklılık bulunmamıştır. Carey et al. (1995) kafes yoğunluğunun yumurta verimi, yemden yararlanma oranı ve yumurta ağırlığı üzerine bir etkisinin olmadığı, yem tüketimi üzerine ise önemli derecede etkili olduğunu belirlenmişlerdir.

Martin ve ark. (1976) kafes şekli ve yoğunluğunun yumurtacı tavuklar üzerine etkilerini araştırmışlardır. Kafes yoğunluğu arttıkça tavukların verimliliğinde bir azalma meydana geldiğini tespit etmişlerdir. (Robinson, 1979; Lee ve Moss, 1995). Buna karşılık bazı araştırmacılar kafes yoğunluğunun

tavukların yumurta verimine etkisinin olmadığını saptamışlardır. (Okan ve ark, 1989; Hayırlı ve ark., 2005; Okpokho et al 1987; Şimşek ve Kılıç, 2006).

Miller (1983), işletme karlılığına grup büyüklüğünün etkisini araştırdığı bir çalışmada kafeslere 2, 3, 4 ve 5 tavuk koymuş ve çalışma sonucunda, grup büyüklüğü arttıkça ölüm oranının yükseldiğini, yumurta veriminin azaldığını ve işletme karlılığının olumsuz yönde etkilendiğini belirtmiştir.

Altan ve ark. (2002) yüksek yaz sıcaklığında kafes sıklığının yumurta tavuklarında performans üzerine etkisini araştırmışlardır. Bu amaçla 68 yaşında beyaz yumurtacıları 3,4 ve 5'li yerleşim sıklığında, kahverengi yumurtacılarında 3 ve 4 'lü olarak yerleştirmişlerdir. Sonuç olarak kahverengi yumurtacıları kafes gözüne 3 ve 4 'lü gruplar şeklinde yerleştirmenin önemli bir etkisi olmadığı görülmüştür. Beyaz yumurtacılarında yerleşim sıklığının 5'e artırılması ile yumurta verimi ve haugh birimi azalmış, kabuk kalitesi ve yumurta ağırlığında önemli bir fark saptanmamıştır.

Karaman ve ark. (2006) 18 haftalık kahverengi ticari tavuklarda grup büyüklüğünün yumurta verim ve kalitesine etkisini araştırmışlardır. Kafeslere 4 ve 6 tavuk konulmuş ve deneme 20 hafta sürmüştür. Yumurta verimi grup büyüklüğünün artmasına paralel olarak azalmıştır, yumurta kabuk direnci küçük grup büyüklüğünde yükselmiştir. Ancak grup büyüklüğü yumurta ağırlığı, sarı indeksi, ak indeksi, kabuk ağırlığı ve haugh birimi gibi yumurta özelliklerini etkilememiştir. Nahashon et Al. (2006) kafes yoğunluğu arttıkça ortalama yem tüketimi ve yumurta veriminin önemli derecede azaldığını bildirmişlerdir.

Beyni et al (2006) beyaz ve kahverengi ticari hatlarda her bir kafese 2, 3 ve 4 'lü (1100, 733 ve 550 cm<sup>2</sup>/tavuk) olmak üzere üç ay sürdürülen denemede. 2 ve 3 lü kafeslerdeki tavuklar 4 'lü kafeslerde yetiştirilen tavuklara oranla yüksek canlı ağırlık, daha yüksek yumurta verimi, daha ağır yumurta, daha iyi yemden yararlanma sağlamışlardır. Kafes yoğunluğu yumurta verimi, yumurta ağırlığı ve ölümleri etkilemiştir.

Roland ve ark. (1973), yaptıkları bir çalışmada yumurtaların sık sık toplanmasının aynı kafesten daha önce çıkan yumurtalarla çarpışma şansının azalacağını dolayısıyla daha az kırık ve çatlak yumurtaların çıkacağını bildirmişlerdir. Bunlara göre yumurtaların, gün içinde en fazla yumurtlandığı saatlerde sıkça toplanması gerektiğini belirtmişlerdir.

Özel (1985) yaptığı bir çalışmada, kırık ve çatlak yumurtaların sayısını asgaride tutabilmek için yumurta toplam zaman aralıklarının çok önemli olduğunu ve yumurtanın gün içerisinde en fazla çıktığı zamanlarda sık sık toplanması gerektiğini bildirmişlerdir. Bunun ise iyi bir çiftlik idaresiyle mümkün olabileceğini belirtmişlerdir.

Ortak (1985) kafes tavukçuluğunda, yumurta toplama sayısı ve zamanının kırık ile çatlak yumurta miktarına olan etkilerini araştırmışlardır. Bateria tip kafeslerde üç değişik toplama sayısı ve zamanı (I. Toplama günde 6 defa, II. Toplama günde 4 defa ilk toplama saat 8, III. Toplam günde yine 4 defa ilk toplama saat 9.30 da) uygulanmış ve bu uygulamaların kırık ile çatlak yumurta miktarına olan etkilerini araştırmıştır. Verilere göre yumurta toplama sayısı ve zamanı bakımından, en iyi sonuç I. uygulamadan alınmıştır. Bunu sırasıyla III. ve II. uygulamalar izlemiştir. Verilerin değerlendirilmesi sonucu günde 5 defa yumurta toplamının kırık ve çatlak miktarında günde 4 veya 3 defa toplananlara oranla önemli derecede azaldığı, yine günde 4 defa toplamının günde 3 defa toplamaya oranla daha az kırık yumurta elde edildiği tespit edilmiştir. Benzer sonuçlar Hamilton ve ark. (1979) tarafından da bulunmuştur.

Sonuç olarak; Türkiye koşullarında yumurta tavuklarının kafeste barındırılması belirli kalıplar üzerinde yapılmaktadır. Her hayvana ayrılacak alandan başka kafes büyüklüğü de önemlidir. Hayvan başına düşen alan değişmeksizin hayvan sayısı arttıkça, yani kafes büyüdükçe canlı ağırlık, yumurta verimi, yumurta ağırlığı ve yemden yararlanma da bir değişiklik olmamakla beraber tavukların yumurtlama dönemindeki canlı ağırlık kazançları daha fazla olmakta, yumuşak kabuklu yumurta sayısı azaldığı halde, kırık yumurta oranı artmaktadır. Yapılan araştırmalar kafeslerin her birine 4 tavuk konacak büyüklükte yapılmalarının ekonomik sonuçlar verdiğini ortaya koymuştur.

Kafes tavukçuluğunda kırık ve çatlak yumurtaların sayısını asgari seviyede tutmak ekonomik yönden büyük önem taşır. Araştırmadan elde edilen sonuçlar dikkate alınarak gün içinde yumurtlamanın en fazla olduğu zaman aralıklarının saptanarak, o süre içerisinde daha sık toplamaların yapılması kırık ve çatlak yumurta miktarında azalmalar sağlanabileceği önerilebilir. Pratikte kırık ve çatlak yumurta miktarını azaltmak için günlük olarak yumurtaların 6 defa toplanması ve böylece daha karlı bir üretim gerçekleşeceği düşünülmektedir.

# Devekuşu Yetiştiriciliği

Yasin Tanrıkulu

Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Bursa

## Özet

20. yüzyılda bilim ve teknolojiadaki gelişmelerin paralelinde, hayvancılık önemli seviyelerde mesafe kaydetmiştir. İnsanların sağlıklı ve yeterli ölçüde beslenmesi için hayvansal proteinler gereklidir. Bilinen hayvansal protein kaynaklarına alternatif olması ve ülkemizin hayvansal protein açığının kapatılmasına katkıda bulunması amacıyla, her yönüyle ekonomik bir kanatlı hayvan olan devekuşu yetiştiriciliği önem kazanmaktadır.

Günümüzde Kanada'dan Güney Afrika'ya kadar her türlü iklim koşullarında üretimleri yapılabilen devekuşları yaygın olarak Amerika, Avustralya, bazı Avrupa ülkeleri, Çin, İsrail ve Türkiye'de yetiştiriciliği yapılmaktadır. Devekuşu yetiştiriciliğine Türkiye'de ilk kez 1995 yılında özel sektör koşullarında başlanmıştır. Bu başlangıcın ardından birçok girişimci devekuşu yetiştiriciliğine ilgi duymuştur. U.Ü. Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde 1997 yılında damızlık devekuşu yetiştiriciliğine başlanmış ve halen üretim devam etmektedir.

Devekuşlarını diğer kanatlı hayvanlardan ayıran belirgin anatomik ve fizyolojik farklılıklar bulunmaktadır. Bu farklılıklar yetiştiricilikte bazı özel uygulamaları gerektirmektedir. Kuluçka, civciv yetiştirme, genç ve ergin devekuşlarının bakım, besleme ve yönetiminden damızlık seçimine kadar geçen sürede işletmenin devamlılığının sürdürülebilmesi ve daha fazla üretim adına titizlikle uyulması gereken bakım yönetim teknikleri gerekmektedir.

## Giriş

Dünya nüfusundaki hızlı artış, beslenme sorununun önemini ortaya koymaktadır. Bu durum, insanları yeni kaynaklar aramaya ve alternatif besin maddelerine yönelik araştırmalar yapmaya yöneltmektedir. Devekuşu yetiştiriciliği son yıllarda ilgi duyulan bir hayvancılık dalı olup Türkiye'de de yetiştiricilerin ilgisini çekmiş ancak sektörde yaşanan sorunlar nedeniyle özellikle son dönemlerde özellikle küçük ölçekli işletmeler üretimden vazgeçmişlerdir.

Devekuşu yeryüzünün en eski kanatlı türlerinden biri olup uçucu olmayan kuşlar ailesindedir. Doğal yaşamlarında yarı çöl iklimine sahip bölgelerde yaşamakla birlikte farklı iklim koşullarına da adapte olabilmektedirler. Sıcağa ve soğuğa oldukça dayanıklıdır. (-20 ve 50°C). Fakat aşırı yağış ve soğuk havalarda verimlerini olumsuz yönde etkilemektedir. Bu nedenle yağışlı ve çok soğuk havalarda korunabilecekleri bir barınak sağlanmalıdır. Türkiye'nin büyük bir bölümü devekuşu yetiştiriciliği için uygun bir ekolojiye sahiptir. Devekuşlarının diğer kanatlı hayvanlardan farklı fizyolojik ve anatomik yapısı nedeniyle yetiştiricilikte de bir takım farklı uygulamalar gerektirmektedir. Daha fazla verim almak adına uyulması ve uygulanması gereken belli başlı kurallar bulunmaktadır. Devekuşu yetiştiriciliği. Kuluçka, civciv yetiştirme, genç ve ergin devekuşlarının bakım, besleme ve yönetiminden damızlık seçimi, nakil ve taşıma gibi konularda özel dikkat isteyen birçok uygulama gerektirmektedir. (Anonim 1999).

Bu derleme devekuşu yetiştiriciliğinde bakım ve yönetime ilişkin temel konuları incelemek üzere hazırlanmıştır.

## Devekuşunun Türkiye ve dünyadaki durumu

Dünyada ticari anlamda devekuşu yetiştiriciliğine değerli tüylerinin üretimi için 1860 yılında Güney Afrika'da başlamıştır. 1975 yılından sonra derisi ve son 15 yıldır sağlıklı ve lezzetli olan eti için yetiştiriciliği yapılmaktadır. Devekuşu yetiştiriciliği 1986 yılından sonra Amerika, Avustralya, Avrupa'nın birçok ülkesi, Çin, İsrail ve daha birçok ülkede rastlanmaktadır. Günümüzde devekuşu üretiminin büyük bir kısmı Güney

Afrika tarafından karşılanmaktadır.(Tablo 1)

Türkiye'de devekuşu yetiştiriciliği ilk olarak 1995 yılında özel sektör tarafından Antalya Manavgat ta başlanmıştır. Daha sonra Avusturya'dan ithal edilen damızlıklarla yine özel işletme tarafından kurulmuş ancak başarısızlıkla sonuçlanmıştır. Buradaki hayvanların bir kısmı 1997 yılında Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesine getirilerek Üniversite-Özel Sektör iş birliği çerçevesinde devekuşu üretim projesi başlatılmıştır. Halen Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesinde devekuşu üretimi yapılmaktadır. Bu proje çerçevesinde, Türkiye koşullarında uyumu, verim düzeyi ve verim özelliklerinin belirlenmesi, beslenmesi ve kuluçkası konusunda araştırmalar yürütülmüş, yetiştiricilere yönelik olarak kurs, seminer ve toplantılar düzenlenmiştir.

Tablo1: Kıtalara Göre Damızlık Devekuşu Sayısı

Bölgeler	Devekuşu Sayısı	Toplamda %
Afrika	355.000	60.7
Avrupa	88.000	15.0
Asya	70.400	12.0
Amerika	34.000	5.8
Avustralya	38.000	6.5
Toplam	585.400	100.0

Kaynak: Dünya Devekuşu Kongresi (2001)

Türkiye'de devekuşu yetiştiriciliği toprağı değerli, iklimin önemli olmasına rağmen daha çok Marmara Bölgesi'nde yoğunlaşmıştır. Toprak verimliliği düşük, iklimi kurak olduğu halde İç Anadolu, Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesinde işletme sayısı azdır. Bilinçli yatırım yapan işletmeler yanında, kolay para kazanma peşinde olan kişilerce bilinçsiz yatırımlar da yapılmaktadır. Yapılan plansız ve projersiz yatırımlar yetiştiricilikte önemli verim kayıplarına neden olmakta ve bu hayvancılık dalının gelişimini olumsuz yönde etkilemektedir (Ak 2004).

### Devekuşunun sistematik tanımı

Devekuşu(*Struthio camelus*) ratite grubuna bağlıdır. Ratite Latince *ratis*'ten türemiş ve göğüs kemiğinin (sternum) omurgasının olmadığını gösterir düz olduğunu belirtir. Bu grupta uçamayan kuşlar bulunur. Sistematik yapısı;

- Alem** : Animalia (Hayvanlar)
- Şube** : Chordata (Sırt ipliler)
- Alt Şube** : Vertebrate (Omurgalılar)
- Sınıf** : Aves (Kuşlar)
- Alt Sınıf** : *Struthionidae*
- Cins** : *Struthio*
- Tür** : *Struthio camelus* (Devekuşu) şeklindedir.

### Devekuşunun genel özellikleri

Koşucu kuşlar (Ratitler) uçabilen kuşlara göre bazı anatomik farklılıklar göstermektedir. Bunların başlıcaları şöyle sıralanabilir.

Damak yapısına giren kemikler, kuşlarda birleşik iken ratitlerde bağlı olmayıp, yeni eklem bölgeleri şekillenmiştir. Boyunda çok sayıda (18 adet) omur olup, çok hareket etme yeteneğindedir. Göğüs kemiği (sternum)'nin kemiksi ve kıkırdaksı kısımları önemli ölçüde küçülmüştür. Keel ya da karina olarak tanımlanan kısım kaybolmuştur. Bu özellik nedeniyle ratitlere karinasızlar da denilmektedir. Ratitler de sternum yalnızca göğüs bölgesindeki organlara destek ve dış faktörlere karşı koruyucu fonksiyonları yerine getirmektedir. Diğer kuşlarda uçuş olayında önemli fonksiyonu olan *clavicula* (köprücük) kemiği ergin ratitlerde tamamen kaybolmuştur. *Scapula* (kürek kemiği) ile *coracoid* kemikleri eriyerek tek bir kemik olarak sternuma

yapışmıştır. Ratitlerde diğer kuşlara göre kanat önemli derecede küçülmüştür. Kuşlarda kanat vücut boyuna ulaşır, çoğu kez geçtiği halde ratitlerde genelde vücudun %30-40 kadardır (Poyraz1998).

Devekuşu günümüzde yaşayan en büyük kuş türü olup yaklaşık 2.5-3m boya ve 100-160 kg canlı ağırlığa sahiptir. 2 adet tırnağa bulunmakta ve uzun güçlü bacakları ile saatte 65km hızla koşabilen bir hayvandır. Devekuşları doğal yaşamlarında 70 yıldan daha fazla yaşayabilen uzun ömürlü bir hayvan olmakla birlikte ekonomik ömürleri 30-40 yıldır.

Çiftliklerde yetiştirilen Afrika devekuşlarında yumurtlama mevsimi Güney yarımküre'de tropikal kuşak hariç, Temmuz-Aralık arası Türkiye'nin de içerisinde bulunduğu Kuzey Yarımküre'de Mart ayından Eylül ayına kadar sürmektedir. Yumurtlama süresi ortalama 5-6 ay sürmektedir. Dişi devekuşları en yüksek yumurta verimine 7 yaşında erişmektedirler. Bir devekuşunun 40 yıl boyunca yılda 20 ile 100 adet arasında yumurta verdiği bilinmektedir. Dişiler yumurtlama bölgesi olarak tamamen gürültüsüz, sakin, rahatsız edilmeyecekleri kuytu yerleri ve zeminin kum olduğu yerleri tercih etmektedirler. Yumurtalar sık sık toplanarak yumurtladıktan sonraki en kısa zamanda yuvadan uzaklaştırılmaları sağlanmalıdır. Toplama esnasında gürültü yapılmamalı, strese yol açılmamalıdır. Aksi takdirde yumurta veriminde düşmeler görülür. Beslemenin yumurta verimi ve döllülük üzerindeki etkisi büyüktür. Yumurtlama dönemi boyunca yemde değişiklik yapılmamalıdır. Yapılırsa yumurta veriminin düşmesine hatta tamamen durmasına sebep olmaktadır.

Devekuşlarının vücut ısılarının düşük olması nedeniyle şarbon hastalığına yakalanan tek kanatlı türüdür. Vücut ısıları 37.8-40.2 °C arasında olup, aşırı sıcak ve susuzluk etkisinde bile vücut ısılarını 38-40°C de tutabilmektedirler. Devekuşlarını diğer kanatlılardan ayıran bir başka farklılık ise sindirim sisteminde, barsak uzunluğunun en uzun kısmını ince barsak değil kalın barsak oluşturmaktadır. Kalın barsak ile ince barsağın birleştiği yerde kör barsak bulunmaktadır. Kalın barsak ince barsağın yaklaşık üç katı uzunluğundadır. Ayrıca devekuşunda kursak ve safra kesesi bulunmamaktadır. Bu nedenle besinler direkt ön mideye geçer. Ergin bir devekuşunda besinler yaklaşık 40 saat vücutta kalır. Devekuşunda ovulasyondan sonra yumurtanın geçiş süresi 48 saattir. (internet.www.ciftligim.com)

Çiftlik koşullarında yetiştirilen devekuşlarında davranışlar amaçlarına göre; genel, sosyal ve üreme davranışları olarak üç bölümde incelenmektedir.

Genel davranışlar; Hareket,dinlenme ve uyuma,gagalama,rahatlama ve vücut ısısını kontrol davranışlarıdır.

Sosyal Davranışları; Saldırgan davranışlar(tehdit ve tekmeleme), Çiftleşme davranışı, kanat çırpma davranışı ve gümbürdeme davranışlarıdır. Saldırgan davranışlar(tehdit ve tekmeleme)'ının bilinmesi sürüde saldırgan olan kuşların diğer kuşlara ve yetiştiriciye zarar vermesini engellemek adına önemlidir. Ayrıca bakım sırasında yetiştiriciye kolaylık sağlar

Üreme davranışları; kur yapma ve çiftleşme davranışlarıdır. Bu davranışların bilinmesi ve takip edilmesi durumunda birbirine ilgi göstermeyen aynı ailedeki dişi ve erkek kuşlarda çiftleşme gerçekleşemez. Bu nedenle üreme davranışlarının yetiştirici tarafından gözlenmesiyle uyumsuzluk görülen kuşlar için farklı aileler oluşturulur.

## **Devekuşu Üretiminde Verimliliğe Etkili Olan Faktörler**

- İşletmenin kuruluş yeri seçimi ve özellikleri
- İşletmenin fiziki olanaklarının yeterliliği
- Damızlık temini ve niteliği
- Yetiştirme sistemi ve çevresel istekleri
- Damızlık hayvanlarda kayıt tutma
- Sağlık problemleri ve civciv ölümlerinin yüksekliği
- Yem ve yemleme problemleri

- Davranış problemleri
- Taşıma ve nakliye
- İşletmelerin uzmanlaşması (Şahan 2006)

## Türkiye'de Devekuşu Yetiştiriciliğinin Sorunları

Türkiye'de devekuşu yetiştiriciliği oldukça yeni olan, fazla ilgi gören ve çok hızlı gelişen bir hayvancılık dalı olmakla birlikte Türkiye için çok yeni olan bu hayvancılık dalının bazı önemli sorunları da bulunmaktadır. Bu nedenle ülkemizde bu hayvancılık dalının daha sağlıklı gelişmesi, üretimde verim kayıplarının düşürülmesi, üretilen ürünleri modern tesislerde yurt içi ve yurt dışı fiyatlarla pazarlanarak yetiştiriciye ve ülke ekonomisine ekonomik katkı sağlanabilmesi için devekuşu yetiştiriciliğinin aşağıda belirtilen sorunlarının çözülmesi gerekmektedir.

1. Denetim ve organizasyon
2. Damızlık
3. Yem
4. Beslenme
5. Kuluçka ve ekipmanları
6. Yetiştiricilik
7. Sağlık
8. Örgütlenme
9. Kesim ve ürün işleme
10. Pazarlama
11. Araştırma, eğitim ve yayımdır (Ak 2004).

## Kuluçka faaliyetleri

Devekuşlarının diğer kanatlı türlerinden belirgin farkı malpozisyon olayının çok fazla görülmesidir. Malpozisyon; civcivin yumurta içerisinde doğru çıkış yolunu bulamamasıdır. Devekuşlarında malpozisyon oranı hava boşluğu, yukarıda kalacak şekilde kuluçkalandırıldığı zaman %3 ve yatay olarak kuluçkalandırıldığı zaman %16-20'ye yükselmektedir (Steward 1996). Malpozisyona neden olan faktörlerin başında; hava boşluğunun yukarı gelmeyecek şekilde konulması yani yumurtanın doğru pozisyonda konulmamasından kaynaklanmaktadır. Tüm bunlara dikkat edilmesi durumunda bile malpozisyon devekuşu yumurtalarında, tavuk yumurtalarına daha fazla görülen bir olay olup türden kaynaklanan bir dezavantaj olup yapılan bir çalışmada embriyo ölümlerinin %36.9'unun malpozisyondan kaynaklandığı ortaya çıkmıştır (Deeming 1997).

Malpozisyona neden olan bir diğer faktör ise; yüksek nemdir. Yüksek nem nedeniyle yeterli ağırlık kaybetmeyen yumurtadaki civcivde (%12-14) ödem görülür. Ödem, hayvanın vücudunun çeşitli bölgelerinde, deri ve kas altında su toplanmasıdır. Kuluçka sırasında yetersiz nem kaybı nedeniyle ödem ve ödemli embriyolar görülebilmekte ve embriyoların birçoğu çıkıma yakın evrede veya çıkımda ölebilmektedir (Button 1993, Deeming 1993, Davis ve Ackerman 1987).

Malpozisyonun neden olduğu unsurlar; civciv 35. günde çıkış pozisyonunu almaktadır. 35.günde uygun çıkış pozisyonunu alamadığı için geç embriyo ölümleri ve kabuk altı ölüme neden olur. Civciv tüm gelişimini sağladığı halde doğru çıkış pozisyonunda olmadığı için sağlıklı halde çıkış yapamaz ve kabuk altı ölüm gerçekleşir (İpek 2004). Geç dönem embriyo ölümlerinin %55'i malpozisyondan kaynaklanmaktadır (Brown ve ark. 1996).

Devekuşu yetiştiriciliğinin en önemli basamaklarından birisi kuluçka faaliyetidir. Kuluçka süresi 42 gün olmakla birlikte makine içi faktörlere bağlı olarak bu süre 43-44 güne kadar uzayabilmektedir. Kuluçka öncesi ve sonrasında sırasıyla izlenen aşağıda belirtilmektedir.

1. Damızlık kuşların bölmelerinden yumurtalar sabah ve akşam günde iki kez toplanarak zarar vermeden, sarsmadan kuluçkahaneye taşınmalıdır.
2. Kuluçkahaneye taşınan yumurtalar 3-6 saat oda sıcaklığında tutulmalı, çatlak veya gizli çatlak olup olmadığı kontrol edilmelidir. Böyle bir durum var ise işaretlenmeli, üzeri bantla kapatılıp kayıtlara işlenmelidir.
3. Kirli veya ıslak yumurtalar varsa temiz bir havlu yardımıyla kurulmalı ve kaba kirler sert olmayan bir fırça ile temizlenmelidir.
4. Toplanan yumurtalar üzerine yumurtlama tarihi, ağırlığı, bölme numarası, yumurtlama zamanı, yumurtlama yeri ile ilgili bilgiler yazılmalıdır.
5. Yumurtalar 15-18°C arasında değişen bir depoda en fazla 10 gün depolanmalıdır. Depolama süresince yumurtalar günde 2 kez kendi eksenini etrafında çevrilmelidir.
6. Yumurtalar makineye konmadan en 12 saat önce fümigasyon işlemi yapılmalıdır.
7. Gelişim döneminde inkübatör sıcaklığı 36.0-36.5°C, nem ise %22-25 arasında tutulmalıdır.
8. Gelişim döneminde 14.günde dölsüzlük kontrolü yapılarak bu yumurtalar ayrılmalıdır. Ayrılan yumurtalar kırılarak bu yumurtaların dölsüz veya erken embriyo ölümü olup olmadığı kontrol edilmeli ve kuluçka kayıtlarına işlenmelidir.
9. Dölsüzlük kontrolü ile birlikte yumurtaların hava boşluğu da kontrol edilerek hava boşluğu çok fazla büyüyen veya yanda olan yumurtalar kodlanmalıdır. Mutlaka yumurtalar bu dönemden sonra hava boşluğu yukarıda olacak şekilde inkübe edilmelidir.
10. Bu dönemde tesadüfi olarak belirlenen yumurtalardan birkaçı tartılarak nem kaybı belirlenmeli bu işlem aynı yumurtalarda kuluçka dönemi sonuna kadar sürdürülmelidir.
11. 38.günde yumurtalara transfer işlemi yapılmalı ve tekrar bütün yumurtalar lamba kontrolünden geçirilmelidir.
12. Çıkış makinesinde sıcaklık 35.5-36.0°C, nem ise %35-40 arasında bulundurulmalıdır
13. Başarılı bir çıkış için yumurtalar bu döneme kadar ağırlıklarının yaklaşık %12-14'ünü kaybetmiş olması gerekmektedir.
14. Bütün çıkışlar tamamlandıktan sonra yükleme için % değerlendirme yapılmalıdır.Embriyo ölümlerinin dağılımı net olarak ortaya konmalı ve sorun var ise çözüm yolu araştırılmalıdır. (Şahan 2006)

## Civciv büyütmeye

Devekuşlarında yumurta üretimi ışık, beslenme ve genetik faktörlere bağlı olarak değişiklik gösterir. Devekuşu yumurtalarında döllülük oranı %70 olup, civcivlerin yumurtadan çıkış gücü %75'tir. Civcivler yumurtadan çıktıkları zaman 500-800g. Canlı ağırlığa sahiptirler. Yavrular 4-6 haftalık olunca civcivlik dönemlerini geçirmiş, büyümüş sayılırlar. Bu döneme kadar civcivlere yapılması gereken uygulamalar aşağıdaki gibidir.

1. Çıkış makinesinde çıkış yapan civcivin kurumaması ve dinlenmesi için 1-2 gün makinede tutulması gerekir. Çıkıştan sonra göbek bölgesini bation solüsyonu sürülmeli ve bu işlem ilk günlerde sık tekrarlanmalıdır.
2. Genellikle ödemli civcivlerde sorun olan ayak, boyun şişliği 1-2 gün içinde geçecektir. Civcivlerde ayak dönüklüğü problemine karşın çıkımdan ve hayvanların tüyleri kuruduktan sonra bacakları arasında bandajlama yapılması gerekir. Civciv makineden çıktıktan ve civciv büyütmeye birimlerine alınan civcivlerin ayaklarının tam olarak yere bastığı ve düzgün yürüdüğü zaman bandajlar çıkarılmalıdır.

3. Cıvcıv büyütme odasında mutlaka termometre ve nemölçer bulundurulması gerekir. Oda sıcaklığı ilk hafta 35°C olacak şekilde ayarlanmalı ve her hafta ortalama sıcaklık 3°C düşürülmelidir. Cıvcıvler 3 haftalık olduklarında kapalı ortam sıcaklığı 21°C olması yeterlidir. Isıtmada en iyi çözüm yerden ısıtma olmakla birlikte yatırım maliyeti yüksektir. Radyan ve yağlı radyatör kullanılabilir. Radyan kullanmanın ortamdaki O<sub>2</sub> tüketimi fazladır, dikkatli olunmalıdır. Odanın nemi %50-60 arasında olmalı ve oda sık sık havalandırılmalıdır.
4. Altlık materyali olarak ilk hafta temiz pamuklu bez kullanılması uygundur. Bezin altına sert strafor serilerek hayvanların karın kısımlarının sıcak olması sağlanmalıdır.
5. Cıvcıvlerde sarının absorpsiyonu için, çıkıştan sonra ilk 4-5 gün yem verilmemelidir. Su daha erken verilebilir. Yemin ilk verildiği günlerde odaya yemlikler daha sık yerleştirilmeli ve yemlikler tam doldurulmamalıdır. Başlangıç olarak taze yonca yaprakları yemin içine serpiştirilmelidir.
6. Bir haftalık yaşı dolduran cıvcıvler hava koşulları uygun olduğu takdirde dışarıda gezinmeleri ve otlamaları için her türlü yabancı maddeden temizlenmiş bölmelere çıkarılmalıdır. Bu süre ilk günlerde yarım saat olmalı ve giderek artırılmalıdır.
7. Cıvcıv gezinme padoklarında uygun yerlere basit güneşlikler yapılmalıdır.
8. Cıvcıv kontrolü için hayvanların ilk 10 gün içinde tartılması uygundur. Cıvcıvlerin çıkış ağırlığına ilk hafta içinde ulaşmaları gerekir. (ilk hafta sarının absorpsiyonu ve deri altında biriken ödemden dolayı ağırlık kaybı görülür)
9. Cıvcıvlerin dışkıları sık sık kontrol edilmelidir.(Şahan 2004).

### **Genç ve ergin devekuşlarının bakım ve yönetimi**

Devekuşlarının aileler oluşturacak şekilde bir arada barındırılmaktadır. Genel olarak bu aileler 2 dişi bir erkek şeklinde oluşturulmaktadır. Bu aile için en az bir dönümlük çitlerle çevrili alana gereksinim duyulmaktadır. Bu şekildeki yetiştiriciliğe entansif sistem adı verilmektedir. Entansif sistem uygulaması çok maliyetli olmasına rağmen birçok avantajı bulunmaktadır. Bunlar;

1. Devekuşları hakkında bireysel kayıt tutmaya olanak verir.
2. Yem tüketimi ve yemden yararlanma gibi özelliklerin belirlenmesinde yardımcı olur.
3. Yetiştirici, tutulan kayıtlar doğrultusunda damızlık seçiminde doğru karar verir.
4. Yumurtalar kuluçka öncesi uygun süre ve depolama koşullarında depolanır.
5. Yumurtalar padoklardaki yuvalardan kolaylıkla toplanır ve anında kodlanır (Ak ve Şahan 2004).

### **Dişilerde dölsüzlük nedenleri:**

Devekuşlarının yetersiz beslenmesi, aşırı canlı ağırlık, düşük kalsiyum düzeyi, kötü beslenme, yumurta üretimi ile ilgili sorunlar, hayvan davranışındaki bozukluklar, çevre ile ilgili problemler, grup içi ve gruplar arası toplumsal ilişkilerdeki sorunlar üreme davranışlarına ve dolayısıyla döllülüğe etki etmektedir. Ayrıca dişi üreme sisteminde görülen çeşitli hastalıklar da yumurta verimini olumsuz etkiler. İnce kabuklu yumurta, korku, yumurtanın aşırı büyük olması en fazla rastlanan durumlardır.

### **Erkeklerde dölsüzlük nedenleri:**

En önemli nedeni fizyolojiktir. Erkek devekuşları yaklaşık 2 yaşında erginliğe ulaşırlar. Ancak başarılı çiftleşme için bu hayvanların 3-4 yaşından önce damızlık olarak kullanılmaması gerekir. Bunun yanında çevresel koşullar, beslenme yetersizlikleri, fiziki alan yetersizlikleri, yağışlı hava koşulları, çevredeki uyarımların (ses, gürültü vb.) çok fazla olması, fallusta görülen anatomik sorunlar dölsüzlüğe neden olan faktörlerdir (Aydın 2004).



## Nitelikli damızlık

Dişiler 2 yaşında, damızlık olarak kullanılırlar ve 18-20 aylıkken yumurtlamaya başlarlar ise de bu yaşlarda döllülük ve yumurta verimleri düşük olmakla birlikte ilk yılki yumurta verimleri gelecekte verim düzeylerine ilişkin önemli bir göstergedir. Bundan dolayı 2 yaşından önce çiftleşmeye alınmamalıdır.

Erkekler cinsi olgunluğa dişilerden 1 yıl daha geç ulaşmakta ve 3 yaşından itibaren damızlık kullanılabilir. Bununla birlikte bakım ve besleme durumuna göre daha erken yaşlarda da kuşların cinsi olgunluğa ulaştığı gözlenebilir. Ancak damızlık devekuşlarının kendi vücut gelişmelerini tamamlamadan erken cinsi olgunluğa ulaşması ve verim vermeleri pek istenmeyen bir durumdur. Çünkü bu tip hayvanların damızlık niteliği ve damızlık ömrü daha kısadır. Damızlık devekuşlarında ölçü yalnızca toplam yumurta üretimi değil, dişi başına günlük civiv sayısıdır.

Yetişkin damızlık kuşların bakımında; dinlenme dönemi, kızıştırma dönemi ve yumurtlama dönemi olmak üzere 3 farklı dönem söz konusudur.

Dinlenme döneminde erkek ve dişi kuşlar ayrılmakta, devekuşlarına dinlenme yemi verilmekte, iç ve dış parazitler bakımından mücadele yapılmakta, gerekiyorsa aşı uygulanmakta, tüyler yolunmakta ve toplanmakta, sağlık sorunu olan ya da yaşlı kuşlar ayrılmakta, yerine genç kuşlar alınmaktadır. Devekuşlarındaki fazla kiloların döl verimi ve yumurta üretimini olumsuz yönde etkilemesinden dolayı fazla kiloların atılması sağlanmalıdır.

Kızıştırma döneminde erkek ve dişilerin bakımı yapılmakta, kızıştırma yemi uygulanmaktadır. Kızıştırma döneminden sonra tüyler toplanmamalı ve aşılama yapılmamalıdır.

Yumurtlama döneminde yumurta yemi verilmekte, erkek ve dişiler genellikle iki dişi ve bir erkekten oluşan gruplar halinde yetiştirilmektedir. Yumurtlama döneminde ani yem değişiklikleri ve hayvanlarda strese neden olabilecek uygulamalardan kaçınılmalıdır (Ak ve Karaman 2004).

## Nakil ve taşıma

Devekuşlarının bir yerden başka bir yere taşınmasının ilk aşaması kuşların bir nakil aracına dikkatli bir şekilde yerleştirilmeleridir. İster hava yolu, isterse kara yolu ile olsun, devekuşlarının taşınması stres yaratır. Taşıma stresini en aza indirmek için alınacak önlemler;

1. Taşınmadan önce sakın bir yerde 2 saat dinlendirilmelidir.
2. Stresi azaltmak için içme sularına taşımadan birkaç gün önce vitamin-mineral karması eklenmelidir.
3. Taşıma başlayana kadar önlerinde su bulundurulmalı ancak, yola çıkmadan 4 saat öncesinde yem kaldırılmalıdır.
4. 12 saatten uzun süren yolculuklarda, molalarda devekuşlarına yem ve su verilmelidir. 24 saatlik bir taşıma süresinde her 3 saatte bir mola verilerek, kuşlar kontrol edilmelidir.
5. Kuşların nakliyesi mümkün olduğunca sabah erken ya da gece yapılmalıdır. Özellikle yazın yüksek sıcaklıklarda gece yapılan yolculukta kuşlar daha rahat eder ve karanlık aynı zamanda kuşların sakinleşip oturmalarını sağlar.
6. Taşımada kullanılacak araç ve içine hazırlanacak bölmelerde yeterli havalandırmanın olmasına dikkat edilmelidir (Şahan 2004).

## Hindi Yetiştiriciliğinde Aydınlatmanın Önemi

Erkan Özaslan, Emre Şentay

Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Şanlıurfa

### Özet

Aydınlatma, kanatlı hayvanlar üzerinde etkili olan önemli çevre faktörlerinden biridir. Kanatlı hayvanlar içerisinde önemli bir yeri olan hindi üretiminde de gerek damızlık ve gerekse besi dönemlerinde aydınlatma büyük önem taşır. Hindi yetiştiriciliğinin gelişmiş olduğu ülkelerde, hindicilik büyük ölçüde entansif Őatlarda yapılmaktadır. Bu nedenle, yetiştirme amacına ve Şekline bağlı olarak sürekli veya kesikli aydınlatma sistemleri kullanılmaktadır. Ülkemizdeki geleneksel hindi yetiştiriciliğinde uygulanan aydınlatma programları ise daha farklıdır.

Bu bildiride, farklı dönemlerdeki hindiler için önerilen aydınlatma uygulamaları tartışılmıştır.

# Ekolojik Tarımda Hayvancılık

Hande CANPOLAT, İbrahim AK  
Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Bursa

## Özet

Dünya'da üretilen gıdaların insan sağlığı üzerinde giderek ciddileşen olumsuz etkilerinden dolayı yeni üretim teknolojileri geliştirilmiştir. Bu teknolojilerden biri de ekolojik tarım adı verilen yeni üretim yöntemidir.

Ekolojik Tarım; doğada ki dengeyi koruyan, toprak verimliliğini ve devamlılığını, hastalık ve zararlıları kontrol altına alarak doğadaki canlıların sürekliliğini sağlayan, doğal kaynakların ve enerjinin optimum kullanımı ile optimum verim alınan bir üretim sistemidir. Ekolojik Tarım başta sağlık ilkesi olmak üzere biyolojik ve genetik kaynakların korunması ve geliştirilmesi, refah düzeyini arttırmak amacıyla yüksek kalitede, besleyici gıda üretimini amaçlamakta, sosyal ve ekolojik hedefler doğrultusunda gerçekleştirilmektedir. İnsanın en önemli varlığının "sağlığı" olduğu düşünülürse, hayvansal gıdaların beslenmemizde ki önemi açıkça görülmektedir. Bu nedenle ekolojik hayvansal ürünlere talep her geçen gün artmaktadır. Ekolojik hayvancılıkta; çiftlik hayvanlarına doğal davranışlarının tüm hallerini göstermelerine izin veren, ekolojik yemlerle beslenen, verimi arttırmak amacıyla hormon, antibiyotik vb. katkıları kullanılmayan, tüketicilere daha sağlıklı ürünler sunan, çevre dostu bir üretim şeklidir. Ekolojik hayvancılıkta, damızlık seçimi, yetiştirme işleri, barındırma koşulları, yemler ve besleme, sağlık, nakliye, kesim gibi konulara dikkat edilerek, bir kontrol veya sertifika kuruluşunun denetiminde üretim yapılmaktadır. Türkiye'de ekolojik hayvancılık açısından önemli potansiyele sahip olmakla birlikte bu potansiyelden yeterince yararlanmamaktadır. Ayrıca, ekolojik hayvancılık ekolojik tarımda bitkisel üretimin ayrılmaz bir parçasıdır.

İnsanın ve doğanın kazançlı çıkması, gelecek nesillerin daha iyi ve daha sağlıklı olabilmesi için ülkemizde ki hayvancılık potansiyelinin en iyi şekilde değerlendirilmesi ve ekolojik hayvancılığın geliştirilmesi gerekmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Ekolojik Hayvancılık, Organik Hayvancılık

# Hayvansal Yağların Ruminant Beslemede Kullanılması

Murat Pullu, Zeynep Çokran

Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Görükle-Bursa

## Özet

Hayvansal yağların hayvan beslemede kullanımında 1950'li yıllarda başlayan artış katlanarak günümüzde de devam etmektedir. Yağlar enerji içeriği en yoğun besin maddeleri olup her kg yağda 7920–8800 kcal enerji bulunur. Yağların içerdiği enerji nişastanın 2.25 katı ya da daha yüksektir. Enerji değerinin bu denli yüksek olması nedeniyle yağlar, enerji ihtiyaçları yüksek olan kümes kanatlıları başta olmak üzere yüksek verimli süt ve besi sığırları ile koyun ve buzağuların beslenmesinde de kullanımı yaygınlaşan bir yem maddesidir.

Ruminant beslemede hayvansal yağ kullanımı süt sığırlarında süt miktar ve bileşiminde bir miktar düşüşe neden olmasına rağmen, yüksek süt verimli hayvanların enerji ve esansiyel yağ asidi gereksinimlerini karşılamak amacıyla süt sığırı rasyonlarında %2–6 arasında hayvansal yağ kullanılabilir. Besi sığırlarının büyüme dönemlerinde ki yüksek enerji ihtiyaçlarını karşılamak için rasyonlarına %2–6 arasında yağ katılması önerilebilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Ruminant, Besleme, Hayvansal Yağ, Enerji, Sindirilebilirlik

## Giriş

Günümüzde yem üreticileri çoğu zaman protein kaynağı ham maddelerden daha çok enerji kaynağı ham maddelerin sağlanmasında güçlük çekmektedir. Yine çoğu zaman enerji kaynağı yemler protein kaynağı yemlere oranla karma yemin maliyetini artırmada daha önemli rol oynayabilmektedir (Ak ve Filya, 1996).

Bu soruna çözüm olabilmek için dünyada sık başvurulan kaynaklardan ikisi hayvansal ve bitkisel yağlardır. Ülkemiz için yeni sayılabilecek bu iki enerji kaynağı dünyanın birçok ülkesinde başarılı bir şekilde kullanılmaktadır.

Hayvansal yağların beslemede kullanımında 1950'li yıllarda başlayan artış, katlanarak sürmüş olup bu artış günümüzde de devam etmektedir. Yağlar enerji içeriği en yoğun besin maddeleri olup her gram yağda 9 kalori bulunur. Yağların içerdiği enerji nişasta, sildirilebilir ham sellüloz ve tahıl daneleri gibi kaynakların 2.25 katı yada daha yüksektir (Donna ve ark., 2002). Enerji değerinin bu denli yüksek olması nedeniyle yüksek verimli süt ve besi sığırları, rumen gelişimini henüz tamamlamamış buzağular ile koyunların beslenmesinde de yaygın bir şekilde kullanılan ve kullanım alanı genişleyen bir yem maddesidir.

Hayvansal yağlar enerji gereksinimini karşılamalarının yanı sıra yağda çözünen bileşiklerin emilimi ve yemdeki vitaminlerin stabilitesini artırır. Yemlerin tozlaşmasını azaltıp, lezzetini artırarak rasyonların kalitesini iyileştirir. Ayrıca yem işleme makineleri ve taşıma araçlarını yağlar. Bunun sonucu olarak ekipman daha temiz ve uzun ömürlü olur. Bunun yanı sıra peletleme için gerekli enerjiyi azaltır (Koru, 1995). Yukarıdaki yararları da dikkate alınarak hayvansal yağların, hayvan beslemede kullanımı yaygınlaştırılmalıdır.

## Yağların Tanımı, Kimyasal Yapıları ve Fiziksel Özellikler

Yağlar kimyasal olarak lipid grubuna girerler, yağ asitleri ile gliserolün ester bağı ile birleşerek oluşturdukları esterler olup, suda çözünmez yani apolar (hidrofobik) bileşiklerdir. Bu nedenle eter, klorofom ve benzen gibi polar olmayan çözücülerde çözünebilir özelliklerine sahiptirler (Şenköylü, 2001).

Yağ asitleri genel olarak çift karbon sayılı cis konfigürasyonda dallanmamış ve düz zincirli monokarboksilik asitlerdir. Az olmakla birlikte doğada transkonfigürasyonda tek karbon sayılı ve dallanmış yağ asitleri ile siklik yağ asitleri de bulunmaktadır. Yağ asitleri hidrokarbon zincirlerindeki bağlara göre

doymuş ya da doymamış yağ asitleri olmak üzere iki grupta incelenirler. Doymamış yağların çift bağ sayısı bir veya daha fazla olabilir ve doymamış yağ asitleri doymuş hale getirilebilirler. Yağ asitlerinin katı veya sıvı formda olmaları yapılarında bulunan yağ asitlerinin zincir uzunluğu ve doymamışlık derecesi ile ilişkilidir. Yağ asitlerinin yapısındaki çift bağ sayısı arttıkça doymamışlık artar ve belirli derecede sıvı forma geçer. Yağ asitlerindeki karbon sayısı 2–34 arasında değişmektedir. Yağ asidi molekülündeki karbon sayısı 6'dan küçük ise kısa, 6–12 arasında ise orta ve 12'den daha fazla ise uzun zincirli yağ asitleri olarak sınıflandırılabilir (Fidancı, 2002).

Bitkisel ve hayvansal yağların esas kaynağını oluşturan trigliseridlerdir. Bir trigliserid molekülü 1 molekül gliserol ile 3 molekül yağ asidinin ester bağları ile birleşmesi sonucu meydana gelir ve bütün hayvansal ve bitkisel yağların büyük çoğunluğunu oluşturur. Hayvansal yağların diğer yem kaynaklarına göre hemen hemen tamamı (%100-99) trigliserid formundadır (Donna ve ark., 2002).

## Hayvansal Yağ Üretim Miktarı

Özellikle yüksek verimli hayvanların negatif enerji dengesine maruz kalmaları durumunda zorunlu olarak rasyonların enerji yetersizliğini dengelemek ve esansiyel yağ asitlerinin kaynağını teşkil etmeleri nedeniyle tüm çiftlik hayvan rasyonlarına yağ katılabilmektedir. Hayvan beslemede büyük önem taşıyan hayvansal yağların Dünyadaki üretimi ile toplam üretim miktarlarındaki değişim yıllara bağlı olarak Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Dünyada Üretilen Toplam Hayvansal Yağ Miktarı (Milyon Ton)

Hayvansal Yağlar	1997/1998	1998/1999	1999/2000	2000/2001
Sığır Yağı	7.7	8.1	8.2	8.1
Domuz Yağı	6.4	6.6	6.8	6.9
Tere Yağı	5.4	5.8	6.0	6.1
Balık Yağı	0.8	1.2	1.5	1.4
<b>Toplam</b>	<b>20.6</b>	<b>21.7</b>	<b>22.5</b>	<b>22.5</b>

Kaynak: (Chandler, 2001).

## Hayvansal Yağların Enerji Değerleri

Bilinen besin maddeleri içerisinde en yüksek enerji değerine sahip olan yağlardır. Enerji değerlerinin yüksek olması nedeni ile karma yemlerdeki toplam enerjinin %8–15' ini karşılayabilmektedir (Yalcın ve Çiftçi, 1996). Yağlar karbonhidratların yaklaşık 2.25 kat daha fazla sindirilebilir enerji değerine sahip olup mısır dane yeminin sağlamış olduğu enerjinin 3.2 katına kadar çıkmaktadırlar (Ensminger ve ark., 1990).

Yem olarak kullanılan hayvansal yağlar ile çeşitli yağlı tohumların işlenmesi ile elde edilen bitkisel yağların brüt enerjileri ve sindirilebilir enerji içerikleri Çizelge 2'de verilmiştir.

Hayvansal kaynaklı yemlerin brüt enerji değerleri bitkisel kaynaklılarla aynı olmasına karşın sindirilebilir enerji değerleri bitkisel kaynaklı yağlardan daha düşüktür. Bu sorunun temel nedeni yağların yağ asiti yapısından kaynaklanmaktadır. Doymuş yağ asitleri ve uzun zincirli yağ asitlerini fazla miktarda bulunduran hayvansal kaynaklı yağların ruminantlarda değerlendirme etkinliğinin düşük olması enerji içeriğini de düşürmektedir.

Çizelge 2. Bazı Hayvansal ve Bitkisel Yağların Brüt ve Sindirilebilir Enerji İçerikleri (Kcal/Kg)

Yağ Kaynağı	Brüt Enerji	Sindirilebilir Enerji
Soya yağı	9380	9000
Ayçiçeği yağı	9390	9010
Kolza yağı	9500	8930
Sığır yağı	9430	7920
Koyun yağı	9460	7760
Balık yağı	9360	8800

Kaynak: (Karabulut ve Filya, 2007).

Yağlar diğer enerji kaynaklarının da enerji değerini artırma özelliğine (sinerjistik etki) sahiptirler. Yağlar rasyona katılan diğer yemlerin emilimini artırarak yemlerdeki brüt enerjinin büyük bir kısmının metabolik enerjiye dönüşümünü sağlarlar. Buna yağların ekstra kalorik etkisi de denilmektedir (Şenköylü, 2001).

### Ruminantlarda Yağların Sindirim ve Metabolizması

Rumen mikroorganizmalarının yağların hidrolizi ve sentezi dışında diğer önemli faaliyeti de doymamış yağ asitlerini hidrojenlerle doyurarak, doymamış yağ asitlerinin doymuş hale gelmelerini sağlamalarıdır. Hayvan beslemede kullanılan bitkisel kaynaklı yağların %70-80'inin doymamış yağ asitlerinden oluşmasına karşın hayvansal kaynaklı yağlarda bu değer %40-50 düzeyindedir (Wattiaux, 2008). Rumen mikroorganizmaları doymamış yağ asitlerinin doymuş hale dönüştürmek için iki adet hidrojen atomu mevcudiyetinde hidrojenizasyonla her bir doymamış yağ asidinin çift bağ kısmına iki adet hidrojen iyonu bağlamak suretiyle doymuş yağ asidi haline dönüştürmektedirler.

Rumenden incebağırsağa gelen yağların optimum düzeyde sindirimi ve emilimi için safra salgısı ile birlikte pankreastan salgılanan lipaz enzimine gereksinim vardır. Safra tuzları yağların incebağırsakta emülsüfiye olmalarını sağlayarak sindirim salgılarından lipaz enziminin etkisine açık hale getirerek yağların hidrolize edilmelerine katkıda bulunurlar. Safra ve pankreastan salgılanan salgılar yağların sindirim ve emilime hazırlanmasını ve yağların suda eriyebilir formu olan misel partiküllerine dönüştürülerek incebağırsağın duvarlarından emilimin gerçekleşmesini sağlamaktadır. İncebağırsak mukozasında trigliseridler, serbest yağ asitleri, kolesterol ve diğer yağda eriyen asitleri protein kılıfı ile kaplanarak trigliseridlerce zengin lipoprotein (TG-zengin-LP) olan kilomikronları oluşturmaktadır. TG-zengin-LP'ler göğüs bölgesindeki lenf sistemine oradan da kan dolaşım sistemine geçerek kullanılacakları dokulara iletilir ve değerlendirilirler (Coppock ve Wilks, 1991). İncebağırsaktan emilen yağlar karaciğerde herhangi bir işleme uğramadan kan dolaşım sistemine geçerek bütün vücut dokularında kullanılmaya başlanmaktadır.

Süt yağının aşığı yukarı yarısı yağ asidi formunda doğrudan doğruya meme bezleri tarafından kandan emilen yağ asitleri tarafından oluşmaktadır. Vücuttaki yağ asitlerinin başlıca kaynağı incebağırsaktan sürekli olarak emilen TG-zengin-LP formunda olan yağlardan oluşmaktadır. Rasyonlardaki uzun zincirli yağ asitlerindeki artış, süt salgılanmasını olumlu etkileyerek artmaktadır.

### Ruminantlarda Hayvansal Yağların Sindirim ve Emilim Düzeyi

Rasyonlarla sağlanan hayvansal yağların doymuş yağ asidi bakımından zengin olmaları nedeniyle büyük bir kısmı rumende her hangi bir işleme maruz kalmadan doğrudan ince bağırsağa geçerek (by-pass) burada kimyasal sindirime tabii tutulabilmektedir. Ruminantlarda yağların emilimi ve sindiriminin en yaygın olduğu organ ince bağırsaklardır. Hayvansal yağların erime noktalarının yüksekliği ve doymuş yağ asidi içeriklerinin yüksek olması ruminantlarda sindirimin düşük olmasına neden olmaktadır. Ruminantların beslenmesinde kullanılan hayvansal yağların kullanım oranları ve sindirilebilirlik değerleri Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3. Değişik Kaynaklı Hayvansal Yağların Sindirilme Dereceleri, %

Yağ Kaynağı	Yağ Çeşidi	Sindirilebilirlik, %	Kaynak
Hidrolize hayvansal yağ asidi	Yağ asidi	79	NRC, 2001
Hidrojenize hayvansal yağ	Yağ ve gliserol	43	
Hayvansal yağ	Yağ ve gliserol	68	
Bitkisel yağ	Yağ ve gliserol	86	

Hayvansal yağlar ve yağ asitlerinin rasyonlardaki miktarının 200 g dan 900 g/gün çıkarılması durumunda yağların, sindirilme derecesi eğri çizerek azalmaktadır (Weisbjerg ve ark., 1992). Sindirilebilirlikteki artış ise rasyon kuru maddesinde ki yağ düzeyi %0'dan %3'e çıkana kadar artmaktadır. Rasyondaki yağ miktarı rasyon kuru maddesinin %6'sının üzerine çıktığı zaman yağların sindirimi azalmaktadır.

## Rasyonlara Katılan Hayvansal Yağların Kuru Madde Tüketimi Üzerine Etkisi

Süt karma yemlerinde yağ kullanımının başlıca nedeni rasyonlarda enerji kaynağı olarak kullanılan tahıl dane yemleri kullanılmadan enerji yoğunluğunun artırılmasıdır (Wu ve ark., 1991). Rasyondaki enerji yoğunluğunun artırılması enerji tüketiminde de bir artışa neden olmaktadır. Enerji tüketimindeki artış kuru madde tüketimi üzerine etki yapmaktadır. Hayvansal yağ kullanımının kuru madde tüketimi üzerine olan etkileri Çizelge 4'de verilmiştir.

Çizelge 4. Hayvansal Yağların Kuru Madde Tüketimi Düzeyine Etkisi

Yağ Kaynağı	Rasyonda Kullanım Düzeyi, %	Tüketilen KM (kg/gün)	Kaynak
Kontrol	0	14.6	Jenkins ve Palmquist, 1984
Hayvansal yağ	9	13.4	
Ca-Hay. yağ	9	12.5	
Kontrol	0	25.82	Harris, 2008
Ca-Hay. yağ	2	27.04	
Ca-Hay. yağ	4	24.05	
Kontrol	0	16.17	Bölüktepe, 1997
Hayvansal Yağ	2	15.74	

Ca-Hayvansal Yağ: Kalsiyum Tuzları

Çizelgenin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi çeşitli yağların kuru madde tüketimine etkileri farklı olmakla birlikte yağ kullanımı kuru madde tüketimini azaltmıştır.

## Hayvansal Yağların Süt Miktar ve Bileşimine Etkisi

Laktasyonun ilk dönemlerinde veya sıcak havalarda rasyondaki nişastanın bir kısmı yerine yağ ilave edilmesi, aşırı miktarda dane yem veya yetersiz selüloz tüketiminin neden olduğu düşük süt yağı sendromunu önlemektedir (Ensminger ve ark., 1990). Çünkü rasyonda kaba yemin normal düzeyde olmasının rumen fonksiyonunun korunmasına yardım etmesi yanında, yağın rumen fermantasyonu ve besin maddeleri sindirimi üzerinde ki olumsuz etkilerini azaltıcı yönde bir etkisi vardır (Erener ve ark., 1998). Süt sığırları rasyonlarına yağ katılması süt miktarı ve bileşiminde bir takım değişiklikler meydana getirmektedir. Hayvansal yağ kullanılan bazı çalışmalara ait araştırma sonuçları Çizelge 5'de verilmiştir.

Çizelge 5. Ruminant Rasyonlarında Kullanılan Hayvansal Yağların Süt Verim ve Bileşimine Etkisi

Yağ Kaynağı	Kullanım Oran, %	Süt Verimi Kg/Gün	Sütün Bileşimi, %		Kaynak
			Yağ	Protein	
Kontrol	0	35.60	3.63	3.05	Pantoja ve ark., 2008
Hayvansal Yağ	5	40.60	3.17	2.86	
HD. Hayvansal Yağ	5	36.90	3.48	3.03	
Kontrol	0	19.64	3.44	---	Demirel ve Zincirlioğlu, 1996
Hayvansal Yağ	2	19.90	3.18	---	
Hayvansal Yağ	4	15.53	3.40	---	
Hayvansal Yağ	6	15.23	3.45	---	Bölüktepe, 1997
Kontrol	0	23.28	4.58	3.94	
Hayvansal Yağ	2	22.84	4.34	3.75	

HD: Hidrojenlenmiş

Çizelgede de görüldüğü gibi rasyonlarda hayvansal yağ kullanımına bağlı olarak süt miktarı, süt yağı ve proteininde bir miktar düşüş göstermektedir. Hayvansal yağ süt miktar ve bileşiminde bir miktar düşüşe neden olmasına rağmen özellikle yüksek süt verimli hayvanların enerji ve yağ asidi gereksinimlerini sağlamak amacıyla süt sığırları rasyonlarında %2-6'ya kadar hayvansal yağın başarılı bir şekilde kullanılabileceği bildirilmektedir (Harris, 2008).

Süt sığırlarının rasyonlarında aşım döneminden önce yağ kullanılması folükül gelişimini uyararak döl tutma

oranını artırmaktadır. Yapılan bir çalışmada süt sığırı rasyonlarına %3 oranında hayvansal yağ katılması sonucu gebelik oranı %62 olarak saptandığı halde yağ kullanılmayan kontrol rasyonunda bu değer %44'te kalmıştır (Staples ve ark. 1998).

### Hayvansal Yağların Sığır Besisinde Kullanılması

Genç ve büyüme çağında olan sığırların beslenmesinde önde gelen besin maddelerinden biri enerji olup, hayvanların bir yandan yaşamlarını sürdürmeleri ve vücutta et üretimi için gerekli olan enerjiyi sağlamak amacıyla kullanılır. Besi hayvanlarının vücutlarında enerji birikimi yaşla birlikte artış göstermektedir. Büyüme dönemlerinde enerji ihtiyaçları yüksek olan besi sığırlarının bu ihtiyaçlarının karşılanması için rasyonlarındaki enerji yoğunluğunun artırılması gerekmektedir. Besi sığırlarının rasyonlarında enerji yoğunluğunu artırmak için %2-6 arasında yağ katılması önerilmektedir (Koru, 1998). Yapılan bir araştırmada rasyonlara yağ katılmasının besi sığırlarında günlük canlı ağırlık artışını yükselttiği, yemden yararlanmayı artırdığı ve karkas özelliklerini iyileştirdiğini gösteren bulgular Çizelge 6'de verilmiştir.

Çizelge 6. Hayvansal Yağ Kullanımının Besi Sığırlarının Performansları Üzerine Etkisi

Besi Kriterleri	Kontrol	%4 Hayvansal Yağ	Kaynak
Besi başlangıç Ağırlığı, kg	367	362	Koru, 1998
Besi sonu ağırlığı, kg	540	543	
Günlük yem tüketimi, kg	8.8	8.6	
Günlük canlı ağırlık artışı, kg	1.4	1.5	
Karkas randımanı, %	63.42	64.15	

### Sonuç

Sonuç olarak Türkiye yem sektöründeki gelişmeler ile hayvanların birim başına verimlerindeki artış besin maddelerine olan talebi artırmaktadır. Diğer gelişmiş ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de hayvan beslemede en fazla gereksinim duyulan besin maddelerinin başında enerji gelmektedir. Rasyonlardaki enerji düzeyinin dengelenmesi protein kadar kolay olmamaktadır. Özellikle çok yüksek verimli hayvanların enerji gereksinimlerini tahıl dane yemleri gibi geleneksel yemlerle karşılamak her zaman mümkün olmamaktadır. Bu durum enerjinin dengelenmesi amacıyla rasyonlarda enerji yoğunluğu yüksek hayvansal ve bitkisel yağların kullanımını olanaklı hale getirmektedir. Yağların hayvan beslemede enerji sağlamanın dışındaki yararlarına dikkate alındığında ruminant rasyonlarına belirli sınırlar çerçevesinde katılabileceği söylenebilir.



# Bitki Ekstraktlarının Yem Katkı Maddesi Olarak Kanatlı Rasyonlarında Kullanılması

Hilal Ürüşan, Canan Bölükbaşı  
Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Erzurum

## Özet

Hayvan beslemede antibiyotiklerin kullanımının yasaklanması, insan sağlığına daha uygun ürün elde edilme isteği ve organik ürünlerin tüketiciler tarafından daha fazla talep görmesi bilim adamlarını alternatif maddelerin kullanımıyla ilgili çalışmalar yapmaya sevk etmiştir. Bu nedenle; yemden yararlanmayı artırmak, elde edilen hayvansal ürünlerin miktar ve kalitesini yükseltmek, hayvanların sağlıklarını korumak ve ürün maliyetini düşürmek amacıyla probiyotikler, prebiyotikler, organik asitler ve bitki ekstraktları gibi yem katkı maddelerinin kullanımı son yıllarda önem kazanmıştır. Antioksidan, antimikrobiyal, antilipidemik ve hipokolesterolemik, antikonvulsant, anti-inflamatuar özelliklerinin yanında sindirim sistemini uyarıcı, sindirim enzimlerinin üretimini ve etkinliklerini artırıcı, yem tüketimi ve yemden yararlanmayı iyileştirici etkilerinden dolayı çeşitli bitki ekstraktlarının kanatlı rasyonlarında kullanımı ile ilgili çalışmalar yoğunluk kazanmıştır. Bu derlemede bitki ekstraktlarının kanatlı diyetlerinde kullanım olanaklarına ait çalışmalar özetlenmiştir.

**Anahtar sözcükler:** Bitki ekstraktları, Yumurta tavuğu, Broyler, Antioksidan, Antimikrobiyal.

## Giriş

Günümüzde dünyanın karşı karşıya geldiği en önemli problemlerinden biride insanlara yeterli miktarda sağlıklı ve güvenilir ürün sağlayamamaktır (Kırkpınar ve Erkek, 2000). Artan gıda talebini karşılamak, hayvansal üretimi artırmak ve birim maliyeti azaltmak için hayvan rasyonlarına antibiyotikler ve gelişmeyi uyarıcı yem katkı maddeleri ilave edilebilmektedir. Büyütme amaçlı kullanılan antibiyotikler, seçilmiş bazı mikroorganizmalarca üretilen ve patojen bakterilerin gelişmesini engelleyen doğal metabolitlerdir. Son zamanlarda antibiyotiklerin yan etkilerinin olduğu belirtilmiş ve özellikle bakterilerde direnç oluşturduğundan dolayı sorunlar ortaya çıkmıştır. Antibiyotiğe karşı oluşan bu direnç bir bakteriden diğer bir bakteriye kalıtsal olarak geçmekte ve insan sağlığı için tehlike oluşturmaktadır (Hinton 1988, Newman 2002, Guo ve ark. 2004 a,b).

AB tarafından bütün antibiyotiklerin yem katkı maddesi olarak 2006 yılından itibaren yemlere katılmaması kararı alınmıştır (Ceylan ve ark. 2003, Çetin ve Yıldız 2004). Hayvansal üretimde koruyucu ve büyümeyi teşvik edici olarak kullanılan antibiyotiklerin yasaklanmasına gerekçe olarak, bunların % 90 'nın insan hastalıklarının tedavisinde kullanılması, kullanılan miktarın fazla olması, bakterilere karşı direnç oluşması ve kullanılan ürünlerde kalıntı bırakıp bunları tüketen insanlarda alerjik ve kanserojenik reaksiyonlara sebep olması olarak bildirilmiştir (Anonim, 2004). Danimarka'da etlik piliçler üzerinde yapılan çalışmalarda yemlerde antibiyotiklerin kullanılmamasının özellikle sindirim sistemi hastalıklarından kaynaklanan mortalitenin artmasına neden olduğu belirlenmiştir (Atik, 2002). Bu olumsuzluklardan dolayı bilim adamları bu amaçla antibiyotiklere alternatif olacak probiyotikler, prebiyotikler, organik asitler ve esansiyel yağlar gibi yem katkı maddelerini denemeye ve kullanmaya başlamışlardır (Jensen, 1999).

## Esansiyel yağların tanımı

Doğada yetişen 300'e yakın bitki familyasının yaklaşık 1/3' ü uçucu yağ içermektedir (Ceylan, 1996). Türkiye' de yaklaşık 3000 çeşit aromatik özellikte bitki olduğu bildirilmektedir (Mellor 2000, Çabuk ve ark. 2003). Bitki uçucu yağlarının bitki kimyasında önemli rolleri vardır. Bu uçucu yağlar hücreler arasında bulunur ve bilgilerin taşınmasında görev yaparlar. Dengeleyici özelliğe sahip ve dış etkenlere karşı koruyucudurlar. Bu değerli yağlar bitkilerin çiçek, meyve, kabuk, yaprak, rizom, reçine ve odun kısımlarından destilasyon yoluyla

elde edilirler (Çelik ve Çelik 2007). Esansiyel yağlar oda sıcaklığında sıvı halde olup, kolayca kristalleşebilen, kuvvetli kokulu, uçucu özellikte olan karışımlardır. Açıkta, oda sıcaklığında bırakıldıklarında buharlaşabildiğinden dolayı 'uçucu yağ' ya da 'eterik yağ' olarak adlandırılır (Ceylan, 1996). Esansiyel yağlar kompleks bileşiklerdir ve her birinin kimyasal kompozisyonları değişiklik gösterir. Örneğin thyme esansiyel yağında ağır basan iki önemli komponent thymol ve carvacrol dur (Lawrence ve Reynolds 1984). Cinnamaldehyde de ana esansiyel yağ % 60-75 oranında bulunan cinnamondur (Duke, 1986).

### **Esansiyel yağların biyolojik etkileri**

Esansiyel yağların antimikrobiyal mekanizmalarını onların lipophilic özelliği ve kimyasal yapısı belirler. Carvacrol gibi antimikrobiyal aktiviteye sahip bileşiklerin (thymol, cymen, mentol) hidroksil grupları ve lokalize elektron sistemleri sayesinde antimikrobiyal aktivitede önemli bir rolü olduğu bildirilmiştir (Ultee ve ark. 2002). Carvacrol ve cymenin kullanılmasında antibiyotiklerde olduğu gibi direnç oluşturma ve kalıntı bırakma riski yoktur. Çünkü antibiyotikler bakterinin kromozon yapısını etkileyerek bakteriyi imha ederken, fenolik bileşikler bakterinin hücre duvarını etkileyerek bakterinin imhasına yol açtığı için herhangi bir kromozom transferine sebep olmamaktadır (Anonim, 2004).

### **Esansiyel yağların performans üzerine etkileri**

Esansiyel yağlar amilaz enziminin salgılanmasını artırarak sindirim sistemi mikroflorasının düzenlenmesine ve besin maddelerinin sindirimini kolaylaştırmasına yardımcı olur. Ayrıca karaciğer yükünü azaltır, enzim aktivasyonunu artırır, mikroflora dengesini düzenler, besin madde emilimini pozitif yönde etkiler ve sonuç olarak yemden yararlanmayı artırır (Çetin ve Yıldız 2004).

Leman ve ark. (1992) *Origanum* gibi eter ekstraktlarının, doğal lezzet verici özellikte olmaları nedeniyle rasyona katılmış ve bunun sonucunda yem tüketimini artırdığını, bu yemlerin koklanması ve tadına bakılması neticesinde merkezi ve otonom sinir sistemi, gastro-intestinal sistemi daha fazla uyararak enzim ve dış salgıların arttığı; bağırsakta parazitel bakterilerin aktivitelerini azaltarak besin maddelerinin emilimini iyileştirdiğini, fenolik bileşikler bağırsak mukozası hücrelerin yenilenmesini hızlandırarak, defekasyonu sıkılaştırıp, intraselüler mikroorganizmaların daha hızlı dışarı atılmasını sağladığını belirtmişlerdir.

Yapılan bir çok çalışmada bitki ekstraktlarının kanatlı hayvanların yem ve sularına ilave edilmesiyle yem tüketimi, yemden yararlanma ve karkas kalitesini önemli düzeyde iyileştirdiği bildirilmiştir. Ayrıca ölüm oranını azaltarak verimliliği artırdığı tespit edilmiştir (Stammati 1999; Jamroz and Kamel 2002; Çabuk ve ark. 2003).

Gunther (1992), yaptığı bir çalışmada etlik piliçlerin yemlerine 50-100 ppm miktarında esansiyel yağ içeren bitki ekstraktını kullanarak, canlı ağırlık kazancında % 6-12 oranında artış ve yemden yararlanmada % 5-8 oranında iyileşme sağladığını bildirmiştir.

Williams ve Losa (2001) yaptıkları bir çalışmada rasyonda esansiyel yağ kullanımının yemden yararlanmayı % 5 iyileştirmesinin yanında bağırsak viskozitesini de önemli düzeyde azalttığını bildirmişlerdir.

Alternatif yem katkı maddesi olan *Origanum vulgare ssp. hirtum* bitki toz ekstraktının etlik piliçlerde, *Escherichia coli* bakterisine karşı antimikrobiyal bir etki gösterdiği ve bu bakterinin sayısını azalttığını tespit edilmiştir. Bunun sonucunda *Origanum vulgare ssp. hirtum* bitki toz ekstraktı yem tüketimini azaltarak yemden yararlanma oranını artırdığını bildirmiştir (Gemci, 2006).

### **Esansiyel yağların antimikrobiyal ve antioksidan etkileri**

Aromatik bitkilerin antioksidan aktiviteleri yapısında bulunan sekonder komponentlerin miktarıyla alakalıdır. Bu komponentlerinin bakteriyostatik, bakterisit ve fungusit özelliklerinin olduğu yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur (Mellor 2000; Çabuk ve ark. 2003). Bu komponentlerin miktarı bireysel (morfojenetik, ontogenetik, diurnal ve ekolojik faktörler), genetik ve genom farklılıklarından dolayı bitkiden bitkiye değişiklik göstermektedir (Ceylan, 1995).

Bitki ekstraktları içerisinde en fazla antimikrobiyal etkiye sahip ekstrakt kekik uçucu yağıdır, bu yağda en fazla bulunan antibakteriyel bileşikler fenolik yapıdaki carvacrol ve timol'dür (Botsoglou ve ark. 2003).

Kekik yağı, gram pozitif ve gram negatif bakterilere karşı in-vitro koşullarda bakterisit etki gösterir. Antiseptik, antifungal, antikoksidiyal ve antioksidan özelliğe sahiptir. Antioksidiyal özelliğinden dolayı iyonofor ve kimyasal antikoksidiyallerle sinerjik etki oluşturarak koksidiyoz probleminde yardımcı olmaktadır. Antioksidan etki gösterdiği için etin raf ömrünü uzatır. Ayrıca antibiyotik ve antifungal etkiye sahip olduğu için yemlerde ve kanatlılarda mantar ve patojen mikroorganizma üremesini engeller (Çetin ve Yıldız, 2004).

Antioksidan özelliğe sahip diğer bir esansiyel yağ biberiyedir (Banyai ve ark. 2003). Bu yağda bulunan en önemli fenolik diterpenler karnasol, karnosik asit ve rosmarinik asittir (Anonim, 2003).

Farag ve ark. (1989) yapmış oldukları araştırmada adaçayı, biberiye, çörekotu, kimyon karanfil ve kekik baharatının ve bunların temel bileşenlerinin inhibitör etkilerini analiz etmişlerdir. Çalışmada kullanılan çeşitli uçucu yağların 0.25-12 mg/ml. oranlarında dahi mikrobiyal gelişimi önlediği, uçucu yağların ve bunların temel bileşenlerinin Gram(-) bakteriler üzerine Gram(+) bakterilere oranla daha etkili olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmada en etkili yağların kekik ve kimyon yağları olduğu bildirilmiştir.

Yapılan başka bir çalışmada, defne uçucu yağında %2-12 oranında bulunan öjenol+metil öjenol, tarçın uçucu yağında %65-80 oranındaki sinamik aldehit ve %5-10 oranındaki öjenol'ün kuvvetli antimikrobiyal etti yarattıkları tespit etmişlerdir (Akgül 1993, Ova 2001). Baharatların antimikrobiyal etkisi üzerinde pH, tuz ve çeşitli kimyasal koruyucuların bulunuşu gibi çevre şartlarının rolü önem taşımaktadır.

### **Esansiyel yağların hipokolesterolemik etkisi**

Esansiyel yağların antimikrobiyal aktivitelere ek olarak antioksidan ve hipokolesterolemik etkilerinin olduğu da bildirilmiştir. Yu ve ark. (1994) ile Case ve ark. (1995) diyeteye eklenen esansiyel yağların tavuklarda serum kolesterol seviyesini düşürdüğünü tespit etmişlerdir.

Yapılan bir çalışmada rasyona ilave edilen *Yucca schidigera* ekstraktının yapısındaki saponinlerin kan kolesterol düzeyini düşürdüğü bildirilmektedir. Buna ilişkin önemli araştırmalardan birisi Malinow (1997) tarafından Oregon'da yapılarak saponinlerin kolesterol düşürücü özelliklerinin olduğu tespit edilmiştir (Cheeke, 1998). Malinow ve ark. (1987), *Yucca schidigera*'nın yapısındaki saponinlerin insan ve hayvan beslenmesinde kanın kolesterol düzeyini düşürücü etkiye sahip olduğu ve bu etkiyi Saponinlerin safra asitleri ve kolesterolü engelleyerek gerçekleştirdiği bildirilmiştir. Craig (1999) esansiyel yağların kolesterolü düşürücü ve kansere karşı koruyucu etkisinin olduğunu bildirmiştir.

### **Sonuç**

Antibiyotiklerin yasaklanmasıyla tüketiciler ne yediği konusunda daha bilinçli ve dikkatli davranmaya başlamıştır. Bu nedenle üreticiler hayvansal üretimde insan sağlığına zarar vermeyen ürünlerin kullanımları yönünden bir eğilim oluşturmuştur. Yapılan çalışmalarda esansiyel yağların rasyonda kullanılmasıyla; mikroorganizmaların kontrolünde, antioksidan olarak kullanımında, sindirim enzimleri aktivitesinin ve nitrojen absorpsiyonunun sitimüle edilmesinde, gübrenin neden olduğu çevre kirliliğinin azaltılmasında ve gıdaların raf ömrünün uzatılmasında başarılı sonuçlar elde edilmiştir (Çetin ve Yıldız 2004).

Dolayısıyla insan sağlığına zarar vermeyen, performansı artırıcı ve hastalıkları önleyici, özelliklere sahip doğal ve aromatik bitkilerden elde edilmiş esansiyel yağların kanatlı hayvan beslenmesinde alternatif yem katkı maddesi olarak kullanımı yaygınlaşmıştır.



**Ondokuz Mayıs Üniversitesi**

@ [www.omu.edu.tr](http://www.omu.edu.tr)



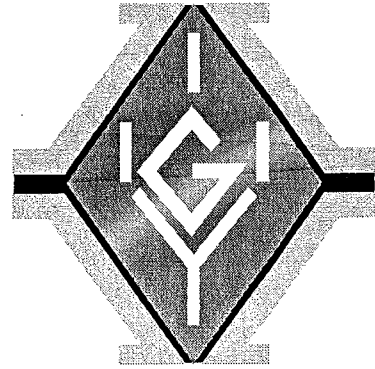
**Samsun Valiliği**

@ [www.samsun.gov.tr](http://www.samsun.gov.tr)



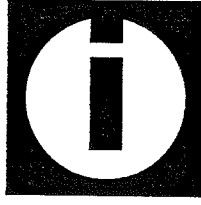
**Samsun Büyükşehir Belediyesi**

@ [www.samsun.bel.tr](http://www.samsun.bel.tr)



**Güven Yem Sanayi**

@ [www.guvenyem.com](http://www.guvenyem.com)



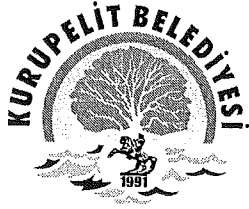
İkizler İnci

@ www.ikizlerinci.com



Samsun Yem San. Tic. A.Ş.

@ www.samsunyem.com



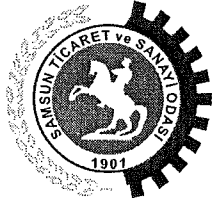
Kurupelit Belediyesi

@ www.kurupelit.bel.tr



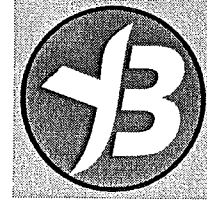
Samsun İlkadım Belediyesi

@ www.ilkadim.bel.tr



Samsun Ticaret ve Sanayi Odası

@ www.samsuntso.org.tr



Berk Yem Sanayi

@ www.berkyem.com



Samsun Canik Belediyesi

@ www.canik.bel.tr



Tarım İşlet.Genel Müd. Karaköy Tarım İşletmesi Müdürlüğü

@ www.tigem.gov.tr



Samsun Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

@ www.samvetar.gov.tr



Samsun Tarım Meslek Lisesi

@ www.samsuntml.k12.tr

