

**SELÇUK ÜNİVERSİTESİ  
ZİRAAT FAKÜLTESİ  
ZOOTEKNİ BÖLÜMÜ**

**VI. ULUSAL ZOOTEKNİ ÖĞRENCİ  
KONGRESİ**

**20-21 MAYIS 2010**

**BİLDİRİ KİTABI**

**KONYA**

### **KONGRE ONUR KURULU**

Prof. Dr. Süleyman OKUDAN (Rektör)  
Prof. Dr. Ayhan ÖZTÜRK (Dekan)

### **ORGANİZASYON KOMİTESİ**

Prof. Dr. Ramazan YETİŞİR (Başkan)  
Doç. Dr. Birol DAĞ (Sekretarya)

Yrd. Doç. Dr. Seyit Ali KAYIŞ (Üye) Yrd. Doç. Dr. Yusuf ÇUFADAR (Üye)

Dr. Ali AYGÜN (Muhasip) Dr. Fulya ÖZDİL (Üye)

Arş. Gör. Osman OLGUN (Üye) Arş. Gör. Rabia GÖÇMEN (Üye)

Arş. Gör. İbrahim AYTEKİN (Üye) Arş. Gör. Selçuk KAPLAN (Üye)

### **BİLİM KURULU**

#### **Hayvan Yetiştirme ve Islahı**

Prof. Dr. Saim BOZTEPE

Doç. Dr. Birol DAĞ

Doç. Dr. İskender YILDIRIM

#### **Yemler ve Hayvan Besleme**

Prof. Dr. Yılmaz BAHTİYARCA

Doç. Dr. Sinan Sefa PARLAT

Doç. Dr. Alp Ö. YILDIZ

#### **Biyometri Genetik**

Yrd. Doç Dr. Abdurrahman TOZLUCA

Yrd. Doç. Dr. Seyit Ali KAYIŞ

Yrd. Doç. Dr. İsmail KESKİN

### **SEMPOZYUM YAZIŞMA ADRESİ**

Doç. Dr. Birol DAĞ

Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü 42039 Kampüs KONYA

Tel: 0332 2232812

Fax: 0332 2410108

E-mail: zootekni2010@selcuk.edu.tr

Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü'nce düzenlenen  
**VI. ULUSAL ZOOTEKNİ ÖĞRENCİ KONGRESİ' ne**  
katkılarından dolayı

- **TÜZOB Meram Ziraat Odası Başkanlığı,**
- **Konya Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği,**
- **Konya Damızlık Koyun ve Keçi Yetiştiricileri Birliği,**
- **Konya Büyük Şehir Belediyesi,**
- **Konya Ticaret Borsası,**
- **Ziraat Mühendisleri Odası Konya Şubesi'ne**

**Teşekkür ederiz...**

**Prof. Dr. Ramazan YETİŞİR**  
**Düzenleme Kurulu Başkanı**

## ÖNSÖZ

Saygıdeğer meslektaşlarım, sevgili gençler. Bugün VI.'sını yapmakta olduğumuz "Zootečni Öğrenci Kongresi"ne S. Ü. Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü olarak ev sahipliği yapmaktan mutluluk duyuyoruz. Mesleğimizin gelişmesinde, bir nebze olsun, katkıda bulunabilirsek ne mutlu bize.

Esas itibarıyla tüm meslekler toplumda ihtiyaçtan doğar ve birbirinin aleyhine değildir. Bir meslekteki gelişme toplam refahı artıracığından diğer mesleklerin de gelişmesine katkıda bulunur. Bir mesleğin gelişmesi ise, o meslek için karşılıksız çalışan, gönüllü meslek elemanlarının olmasına bağlıdır. Bu kişiler; ortaya çalışabilen, menfaatlerini toplu menfaatler içinde görebilen, birbirini seven ve memleketine hizmet duygusu içinde olan meslektaşlardır. Zootečni mesleği içinde bu kişilerin hemen bir düzinesini görmemiz mümkündür.

Bu gün Zootečni adını verdiğimiz meslek; ekonomik önemi olan çiftlik hayvanlarının, üremesinden yetiştirilmesine, beslenmesinden genetik ıslahına, yem sanayinden ürünlerinin değerlendirilmesine kadar geniş bir faaliyet yelpazesini kapsamaktadır. Dünyanın en gelişmiş ülkelerinde de durum böyledir.

Hangi çiftlik hayvanlarını yetiştirirsek yetiştirelim veya hangi zootečni faaliyeti içerisinde olursak olalım, başarılı olabilmek için, yeterli bilgi birikimine sahip olmamız ve etkili bir hareket tarzı kazanmamız gerekmektedir. Bu bilgi birikiminin önemli bir kısmı üniversite eğitimi sırasında gerçekleşmelidir. Üniversite eğitiminin temel amaçlarından birisi de çalışılan alanda mevcut bilgi teferruatını tamamlamaktır. Yeterli teknik teferruata sahip olabilmek için; sadece yüz yüze eğitim yetmemektedir. Uygulama yapmak, sempozyum ve toplantılara katılmak, tebliğ sunmak, fuarlara katılmak, meslek mensuplarıyla tanışmak ve haberleşmek, mesleki faaliyetlere katılmak, medeni cesareti geliştirmek vs de gerekmektedir.

Bugün, Zootečni Öğrenci Kongreleri lisans öğrencilerinin önüne hedef olarak konmuş ilginç bir faaliyet olarak temayüz etmektedir. Meslek hayatına atılmadan önce kendilerini göstermek ve bilgilerini meslek mensuplarıyla paylaşmak, her Zootečni lisans öğrencisinin amacı haline gelmiştir. Bu faaliyeti başlatanlar ileri görüşlülük göstermiş ve mesleğimizin gelişmesine katkıda bulunmuşlardır. Kendilerini hayırla anmamız gerekmektedir.

Bu kongrenin gelişmesine katkıda bulunan, başta zootečni bölümü mensupları olmak üzere, bizi destekleyen sivil toplum örgütlerine ve kongre katılımcılarına, üniversitemiz ve fakültemiz yönetimlerine teşekkürü bir borç bilirim. Hepinizi saygı ve sevgilerimle selamlıyorum. 20 Mayıs 2010.

**Prof. Dr. Ramazan YETİŞİR**  
S.Ü. Ziraat Fakültesi  
Zootečni Bölümü Başkanı



## İÇİNDEKİLER

### LİSANS SÖZLÜ SUNULARI

#### Hayvan Yetiştirme ve Islahı

1. **Türkiye’de Organik Koyunculuk Potansiyeli** 1  
*Seda SARAC, Yılmaz ŞAYAN*
2. **Koyunlarda Doğum Ağırlığı Üzerine Kas Lifi Sayısının Etkisi** 12  
*Merve ÇEŞMECİOĞLU, Emre ŞİRİN*
3. **Manda Yetiştiriciliği ve Türkiye’deki Mevcut Durumu** 19  
*Murat Ali BAŞTUĞ*
4. **Sığırlarda Embriyo Transferi ve Türkiye’de Yetiştirici Koşullarında Uygulanabilirliği** 29  
*Merve Işıl ŞEN, İbrahim TEKİN, Serdar MAVİLİ, Emre ŞİRİN*
5. **Süt Sığırlarında Vücut Kondisyon Puanlaması** 36  
*İsmail YAVAŞ, Can UZMAY*
6. **Kuluçka Çıkım Zamanının Etlik Piliç Performansına Etkisi** 44  
*Hatice SARIYERLİOĞLU, Mert AKDUMAN, Serdar ÖZLÜ, Reza SHIRANJANG, Okan ELİBOL*
7. **Kuluçkalık Broiler Yumurtalarında Kabuk Renginın Bazı Yumurta Kalite Kriterleri ve Çıkış Gücüne Etkisi** 48  
*Mert AKDUMAN, Hatice SARIYERLİOĞLU, Serdar ÖZLÜ, Reza SHIRANJANG, Okan ELİBOL*
8. **Japon Bildircimlerinde (Coturnix coturnix japonica) Kuluçkanın Ön Gelişim Döneminde Çevirme Sıklığının Kuluçka Özellikleri ve Cıvciv Ağırlığına Etkileri** 53  
*Mithat DEDE, M. Fatih ÇELEN, Uğur KARA*
9. **Yumurta Kalitesini Belirlemede Kullanılan Yöntemler** 58  
*Fatih OK, Yasemin ÇAKIROĞLU, Ali AYGÜN*

#### Yemler ve Hayvan Besleme

10. **Esansiyel Yağların Hayvan Beslemede Kullanımı** 63  
*Ali Burak ÖZCAN*
11. **Ruminantlarda Yem Metabolik Enerji Değerini Tahminleme Yöntemleri** 73  
*Burcu BULGUR, Hülya ÖZKUL*
12. **Laktik Asit Bakteri İnokulanlarının Mısır Balya Silajlarının Aerobik Stabilite Özellikleri Üzerine Etkileri** 83  
*Ganze CEBE, Fıstık KOC, M. Levent ÖZDÜVEN*
13. **Isıl İşlemden Geçirilmiş Tam Yağlı Soyanın in vivo Sindirilebilirlik Parametrelerinin Saptanması** 89  
*Mahmut TUĞRUL*
14. **Humik Asit Kullanımının Koyunlarda Bazı Kan Parametreleri ile Rumen Protozooları Üzerine Etkisi** 98  
*Uğur KARA Cemal BUDAĞ*
15. **Etlik Piliçlerde Besi Performansı Üzerine Vitamin E Ve Selenyumun Yerine Kullanılan Özel Nutrojenomik Katkının Etkileri** 110  
*Eren KAÇMAZ, Esmem TUNCAY, Gökhan FİLİK, Pınar KUTAN, Ladine ÇELİK, Hasan Rüştü KUTLU*
16. **Yüksek Sıcaklık Altında Yetiştirilen Etlik Piliçlerin Bitkisel Yağ (Bergafat) Kaynaklı Rasyonlarına Eklenen L-Karnitin Performans Üzerine Etkisi** 117  
*Ozan Veli DOĞRU, Serap MEKİK, Müge SAYICI, Ladine ÇELİK*

## LİSANSÜSTÜ SÖZLÜ SUNULARI

### Hayvan Yetiştirme ve Islahı, Biyometri ve Genetik

17. Karacabey Tarım İşletmesinde Yetiştirilen Arap Atlarında Yarış Performansını Etkileyen Faktörler  
*Beyhan İLTER, ALİ KAYGISIZ* 126
18. Keçilerde Sıcaklık Stresi  
*Mahmut KALİBER, Nazan DARCAN* 131
19. Mera Hayvancılığında Uzaktan Algılama Teknikleri ve Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Kullanım Olanakları  
*Nazif UZUN, Cihan DOĞAN, Yalçın BOZKURT* 136
20. Hayvansal Ürünlerde Dioksin Birikimine Etki Eden Faktörler ve İnsan Sağlığına Etkileri  
*Mehmet KAPLAN, Ramazan YETİŞİR* 144
21. Erken Tohumlamanın Döl Tutma ve İşletme Karlılığı Üzerine Etkileri  
*Bedriye USLUCAN, İbrahim EREZ, Cahit Güngör, Serap Göncü* 159
22. Bal Mumu Güvesine (*Galleria mellonella* L.) Karşı Kullanılan Parazitoid *Pimpla turionellae* L.)  
*Aykut BURĞUT, Ulviye KUMOVA, Hakan TOY, Necda ELDENİZ, Miniüre ÇETİN* 167
23. Mikroarray Teknolojisi ve Kanatlılarda Kullanımı  
*Samet Hasan ABACI, Deniz Kaan TARIM, Ergüder TEMİZ, Yalçın TAHTALI* 175

### Yemler ve Hayvan Besleme

24. Ananın Gebelik Dönemindeki Beslenmesinin Fötal Gelişim Üzerine Etkisi  
*Koray KIRIKÇI, Uğur ŞEN, Ercan SOYDAN* 183
25. Farklı Düzeylerde Enerji İçeren Karma Yemlere Probiyotik İlavesinin Bildirimlerde Büyüme Performansı Üzerine Etkileri  
*Ahmet Önder ÜSTÜNDAĞ, Şafak PULATSÜ* 190
26.  $\beta$ - (1,3-1,4) Glukanaz Geni Aktarılmış *Lactococcus Lactis* ve *Streptococcus Thermophilus* Rekombinant Bakterilerin İnokulant Olarak Kullanımının Arpa Silajının Yem Değeri Ve Yem Kalitesi Üzerine Etkileri  
*H. Erdem ERTEN, A. BOZKURT KİRAZ, H. R. KUTLU* 200
27. Süte Lizozim Takviyesinin Bakteriyel Orijinli Buzağı İshallerini Önleme ve Performans Üzerine Etkileri  
*Gökhan GÖKÇE, Serap GÖNCÜ, Bedriye USLUCAN, Uğur SERBESTER, Ömer ÇİMEN* 206
28. Yüksek Sıcaklık Altında Rasyona Biyoantioksidan (Alfa-Tokoferol Asetat, Karvakrol, Karnosik Asit) Katkısının Yumurtacı Tavuklarda Performans, Yumurta Verimi, Yumurta Kalitesi Ve Kan Parametreleri Üzerine Etkileri  
*Şerife BEYAZITOĞLU, Hasan Rüştü KUTLU, Ladine ÇELİK, Ayfer BOZKURT KİRAZ* 212

## LİSANS POSTERLERİ

### Hayvan Yetiştirme ve Islahı

1. **Kanatlılarda Stres ve Etkileri** 220  
*Ali ŞENOK*
2. **Süt İneklerinde Sıcaklık Stresi ve Etkileri** 221  
*Mücahit ZORLU, Ahmet ALÇİÇEK*
3. **Balkesir Hayvancılığının Mevcut Durumu** 222  
*Pınar SAKARYA, Aziz ŞAHİN*
4. **Büyükbaş Hayvanların Numaralandırılmasında Yeni Yaklaşımlar** 223  
*Ahmet Refik ÖNAL, Emrah UZ, Murat HIRA, Nihan ŞEN, Fatih Gürsel ACARTÜRK*
5. **Süt Sığırı Yetiştiriciliğinde Kızgınlığın İzlenmesi ve Önemi** 224  
*Melih AÇBA, Ramazan ÖZTÜRK, Sertaç BAŞAK, Ahmet Refik ÖNAL*
6. **Türkgeldi Koyunu ve Trakya Yöresi için Önemi** 225  
*Murat HIRA, Ertan KÖYCÜ, Ramazan ÖZTÜRK, Ahmet Refik ÖNAL*
7. **NKU Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Uygulama Olanakları** 226  
*Nihan ŞEN, Fatih G. ACARTÜRK, Melih AÇBA, Emrah UZ*
8. **Tavukçulukta Kesimhane Artıkları** 227  
*Melis KORKMAZ Halit METİNEREN*
9. **Hayvancılık Desteklemelerine Bakış** 228  
*Tuğba CANİK*
10. **Buzağuların Bakım ve Beslenmesi** 229  
*Dilan İKİZOĞLU*
11. **Bal Arısı Kolonilerinde Varroa (*Varroa jacobsoni qudemans*) Zararlısı ile Mücadelede Islah, Pudra Şekeri Ve Organik Asit Yöntemlerinin Kullanılması** 230  
*Bariş KAHRAMAN, Gamze CEBE, Devrim OSKAY*

### Yemler ve Hayvan Besleme

12. **Kanatlı Beslemede Fitatlar ve Fitik Asit** 231  
*Seda DİLİK*
13. **Etlik Piliç Rasyonlarına Likopen İlavasının Performans Üzerine Etkileri** 232  
*Ercan AZINÇ, Muhammet AVCU, İbrahim ALTUN, Ladine ÇELİK*
14. **Yüksek Sıcaklık Altında Yetiştirilen Yumurtaçı Tavukların Rasyonlarına Eklenen Prebiyotigin Yumurta Verim ve Kalitesi Üzerine Etkileri** 233  
*Muhammet AVCU, Ercan AZINÇ, Sevgi ABLAK, Ladine ÇELİK*
15. **Use of Plant Extracts or Essential Oils as Rumen Modifiers in Animal Nutrition** 234  
*M. Nasir ROFIQ, Gökhan FİLİK, Murat GÖRGÜLÜ, Ladine CELİK*
16. **Likopenin Özellikleri, Hayvan ve İnsan Beslenmesinde Kullanımı** 235  
*Özlem AKÇA, Rabia KAR, Ömer UYSAL, Ladine ÇELİK*
17. **Probiyotiklerin Etki Mekanizması ve Etlik Piliçlerin Performansı Üzerine Etkileri** 236  
*Rabia KAR, Özlem AKÇA, M.Gökhan ALTINTAŞ, Ladine ÇELİK*
18. **Üzüm Çekirdeği Yağının Etlik Piliçlerde Performans Üzerine Etkisi** 237  
*Serap MEKİK, Ozan Veli DOĞRU, Gökhan FİLİK, Bengü ULUSOY, Ladine ÇELİK*
19. **Kapari'nin (*capparis* spp.) Kanatlı Hayvan Beslemede Önemi** 238  
*Arman GÜRKAN, Arda YILDIRIM*
20. **Kanatlılarda Sıcaklık Stresini Azaltmaya Yönelik Besleme Uygulamaları** 239  
*Raziye GÖZALAN*
21. **Alternatif Kaba Yem Kaynağı Haylaj** 240  
*Nurgül KAÇAR, Ali Vaiz GARİPOĞLU*
22. **Süt Sığırlarının Kuru Dönem Beslemesi** 241  
*Mehmet ÜLKER, Murat AYDIN, Güray ERENER*

<b>23. Genetiği Değiştirilmiş Hayvan Yemlerinin Güvenilirliği ve Hayvan Beslemede Kullanımı</b>	242
<i>Ayşe TAŞ</i>	
<b>24. Hayvan Beslemede Karşılaşılan Önemli Bir Sorun: Mikotoksinler</b>	243
<i>Dilek SÜLÜN, Ece ŞEN</i>	
<b>25. Turunçgil Posalarının Ruminantların Beslenmesinde Kullanımı</b>	244
<i>Hamide HAMZAOĞLU Aysel AYDIN</i>	
<b>26. Süt İneklerinin Beslenmesinde Temel Prensipler</b>	245
<i>Sema ÖZÜRETMEN</i>	
<b>27. Broiler Rasyonlarında Hayvansal Kaynaklı Proteinlerin Kullanımı</b>	246
<i>Mahmut TUĞRUL, Fatih KAYNAR</i>	
<b>28. Rasyon Ham Protein Seviyesinin Süt Sığırlarında Döl Verimine (Üreme performansına) Üzerine Etkisi</b>	247
<i>Serhat GÜNGÖR, Yılmaz BAHTİYARCA</i>	

## LİSANSÜSTÜ POSTERLERİ

### Hayvan Yetiştirme ve Islahı

<b>29. Japon Bildiricilerinde Bazı Yumurta Kalite Özelliklerine Ait Varyans Unsurlarının ve Kalıtım Derecelerinin Tahmini</b>	248
<i>Emre KARAMAN, Doğan NARİNÇ</i>	
<b>30. Japon Bildiricilerinde Bazı Yumurta Kalite Özelliklerine Ait Kalıtım Derecelerinin Gibbs Örneklemesi Yöntemiyle Tahmin Edilmesi</b>	249
<i>Doğan NARİNÇ, Emre KARAMAN</i>	
<b>31. Et Verimi ve Kalitesi Üzerine Etkili Major Genler</b>	250
<i>Nezih ATA, İbrahim CEMAL</i>	
<b>32. Hayvancılık İşletmeleri Çalışma Koşulları ile Kârlılık</b>	251
<i>Bedriye USLUCAN, Ahmet BAYRAM, Serap GÖNCÜ, Cahit GÜNGÖR, Ömer ÇİMEN</i>	
<b>33. Hayvansal Üretimin Küresel Isınmaya Etkileri</b>	252
<i>Mahmut KALİBER, Nazan DARCAN</i>	
<b>34. Kuru Dönem Vücut Kondüsyon Puanı ve Buzağılama Sonrası Görülen Bazı Hastalıklar Arası İlişkiler</b>	253
<i>Ömer ÇİMEN, Uğur SERBESTER, Bedriye USLUCAN, Serap GÖNCÜ</i>	
<b>35. Çukurova At Irkı Sayısal Durumu ve Morfolojik Özellikleri ile Bazı Davranış Özellikleri</b>	254
<i>Serap Göncü, Bedriye Uslucan, Ahmet Bayram, Cahit Güngör, Ömer ÇİMEN</i>	
<b>36. Tokat İli Manda Yetiştiriciliği</b>	255
<i>Muhammet KAPTAN, Aziz ŞAHİN</i>	
<b>37. Kuzularda Besi Performansını Etkileyen Faktörler</b>	256
<i>Muhammet KAPTAN, Arda YILDIRIM</i>	
<b>38. Yumurtacı Tavukların Temel Davranış Özellikleri</b>	257
<i>Mustafa DUMAN, Ahmet ŞEKEROĞLU, Merve DİKTAŞ, Eren BAYRAKTAR</i>	
<b>39. Ülkemizde Keçi Yetiştiriciliği</b>	258
<i>Serdar MAVİLİ, Emre ŞİRİN</i>	
<b>40. Büyükbaş Hayvanların Karkas Kalite Derecelendirilmesi ve Farklı Ülkelerdeki Uygulamaları</b>	259
<i>Cihan DOĞAN, Selahaddin TATLI, Nazif UZUN, Yalçın BOZKURT</i>	
<b>41. Küçükbaş Hayvancılığın Temeli: Otlatma</b>	260
<i>Hakan SAĞLAM, Duygu İNCE</i>	
<b>42. Etlik Piliç Yetiştiriciliğinde Aydınlatma Uygulamaları</b>	261
<i>Özkan Sedat KARAMAN</i>	

## Yemler ve Hayvan Besleme

43. Rasyonda Keten Tohumu Yağı Kullanımının Yumurtacı Tavuklarda Yumurta Verimi, Yumurta Kalite Özellikleri ve Bazı Kan Parametreleri Üzerine Etkileri 262  
*Fulya KÜREÇ, Hasan Rüştü KUTLU, Ladine ÇELİK*
44. Bağışıklık Sisteminin Genel Özellikleri ve Beslenme İlişkisi 263  
*Gökhan FİLİK, Hasan Rüştü KUTLU, Ladine ÇELİK*
45. Konjuge Linoleik Asit (KLA) ve İnsan Sağlığı Açısından Önemi 264  
*Iraz ÇINAR, Mustafa BOĞA, Kudret DÜNDAR, Sabri YURTSEVEN, Gökhan FİLİK*
46. Tanenlerden Hayvansal Üretimde Yararlanma Olanakları 265  
*Selçuk ULUSOY, Mahmut KALİBER*
47. Ruminantların Performansları Üzerine Selenyumun Etkisi 266  
*Yunus ERDOĞDU, Mustafa BOĞA, Gökhan FİLİK, Muhamad Nasir ROFIQ*
48. Mısırdan Elde Edilmiş DDGS'lerin Bazı Kalite ve Risk Kriterleri Yönünden İncelenmesi 267  
*Şaban MERİÇ, Fisun KOÇ*
49. Kanatlı Hayvan Beslemede Üzüm Çekirdeği ve Ekstraktının Antimikrobiyel ve Antioksidan Olarak Kullanımı 268  
*Alev TURAN, Ergin ÖZTÜRK*
50. Silolama Sürecinde Yağ Asiti Kompozisyonunda Gözlenen Değişimler 269  
*Elif GÖK, Ali Vaiz GARİPOĞLU*
51. Kanatlı Beslemede Kullanılan Soyanın Antibesinsel İçeriği 270  
*Emine SAÇILDI, Güray ERENER*
52. Kanatlı Beslemede Sarımsağın Antibiyotiklere Alternatif Kullanılabilme Olanakları 271  
*Emine SAÇILDI, Ergin ÖZTÜRK*

## Biyometri ve Genetik

53. Örnek Büyüklüğünün Belirlenmesi 272  
*Ebru KAYA*
54. Real Time PCR Verilerinin Normalizasyonunda PCR Etkinliğinin Önemi 273  
*Emine PINARKARA, Songül UYGAN, Seyit Ali KAYIŞ, Erdoğan Eşref HAKKI*
55. Hayvan Beslemede Biyoteknoloji ve Hayvancılıkta Nanobiyoteknoloji 274  
*Selma Büyükkalç, Yusuf Konca*



**VI. ULUSAL ZOOTEKNİ ÖĞRENCİ KONGRESİ**

**SÖZLÜ BİLDİRİLER**

**20-21 MAYIS 2010**

**Konya**





## Türkiye’de Organik Koyunculuk Potansiyeli

Seda SARAÇ\* Yılmaz ŞAYAN  
skylar@windowslive.com

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Kampüs, İZMİR

### ÖZET

Konvansiyonel hayvansal üretim, hızlı artan dünya nüfusunun gereksinimini karşılamak amacıyla, yoğun üretim şeklinde yapılmaktadır. Yoğun üretimde birim hayvandan yüksek miktarda ve daha ucuz ürün alınması öncelikli olduğu için; doğadaki çevre dengesi ve ürün kalitesindeki sağlık kriterleri ikinci plana atılmıştır. Bütün bunların sonucu olarak yoğun üretim şeklinin çevreye, hayvan ve insan sağlığına olumsuz etkileri ortaya çıkmaya başlamıştır.

Organik hayvancılık; hayvanların doğal davranışlarını sergileyebilmelerine izin veren, organik yemlerle beslenen, verimi artırmak amacıyla hormon, antibiyotik vb katkı maddeleri kullanılmayan, tüketicilere daha sağlıklı ürünler sunan, çevre dostu bir üretim şeklidir. Bu ölçütler dikkate alındığında koyunlara organik besleme ve yetiştirme olanakları sağlanmalıdır. Zaten koyun ve keçi yüzyıllardır insanoğlunun et, süt, deri gibi ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla kullanılmıştır. Koyun ve keçiler, düşük kaliteli besin maddesi kaynaklarını yüksek besleme değerine sahip kaynaklara çevirirken, buldukları çevreyi de korumakta ve geliştirmektedirler. Tarımsal sistemin önemli bir parçaları olmakla birlikte buldukları ortama etkilerini hem sosyo-ekonomik hem de ekolojik olarak gösterirler. Türkiye’de başta Doğu Anadolu ve Güney Doğu Anadolu olmak üzere, diğer bölgelerde de özellikle dağlık olan kesimlerde organik koyunculuk potansiyeli vardır. Avrupa Birliği (AB) ülkelerine bakıldığında sayılı ülkede koyun ve kuzu yetiştiriciliği yapılmasından dolayı, üye olmamız durumunda hayvansal ürün grubunda en büyük rekabet koyun ve keçi etinde olacaktır.

Diploma tezinin amacı; Avrupa ve Türkiye’deki organik koyunculüğün gelişimini ve temel prensiplerini açıklayarak, Türkiye’deki organik koyunculuk potansiyelini belirlemektir.

Anahtar Kelimeler: Türkiye, Organik, Koyun, Potansiyel

### Potential for Organic Sheep Breeding in Turkey

### ABSTRACT

Conventional animal production is performed as intensive production, in order to meet the necessity of animal production of rapidly increasing world population. Because getting a large amount and cheaper product from per animal has a priority in intense production, environmental ballance of nature and health criteria in product quality have been in the second stage. As the result of all of these, the negative effects of intense way of production environment, animal and human health have come to arise.

Organic livestock breeding is an environmentally- friendly way of production which allows animals to represent their natural behaviour comfortable, to feed on organic feed and additives such as hormone and antibiotics to increase yield aren’t used, healthier products are provided for consumers. Considering these measurements, the facilities of organic feding and breeding must be provided for sheep. Sheep and goat has been used for centuries so as to meet the needs of humans such as meat, milk and leather. Sheep and goat turn nutrient sources of lower quality into sources with high feding valves, protecting and developing the environment they live in. Although they are not an important part of agrucultural system, they show their effects on their surroundings both socio-economically and ecologically in Turkey. There is an potential of organic sheep breeding in primarily Eastern Anatolian and Souteasttern Anatolian and in other regions especially mountainous parts considering the countries of the European Union (EU), because sheep and lamb breeding is made in a minority of countries, the biggest competition will be on sheep and goat meat in the animal-products group when we have become an European Union (EU) member.

The purpose for graduation thesis is to explain the development and main principles of organic sheep breeding in Europe and Turkey, determining the potential for organic sheep breeding in Turkey.

Key Words: Turkey, Organic, Sheep, Potential

## 1.GİRİŞ

Dünya nüfusunun özellikle 20. yüzyılın ortalarından itibaren hızlı artışı, hayvansal ürünlere talebi arttırmış, artan nüfusun hayvansal protein gereksiniminin karşılanması amacıyla birim hayvandan en yüksek düzeyde verim alınması için yoğun üretim tekniklerine başvurulmuştur. Fakat yoğun hayvan yetiştiriciliğinde hayvan gübreleri çevre kirliliğine yol açmaya başlamış, hayvan beslemede hormon, antibiyotik vb yem katkı maddeleri kullanımı hayvansal ürünlerde kalıntı bırakmasından dolayı da bu ürünleri tüketen insanlarda önemli sağlık sorunlarına neden olmaktadır.(Ak ve Kantar 2007; Aksoy ve Altındişli 1998; Şayan ve Polat 2001).

Tarım ilacı kalıntıları insan vücudunda yağ dokuda birikebilmekte, süt ile yeni doğan yavruya geçebilmekte ve başta kanser olmak üzere birçok hastalığa neden olmaktadır. Yoğun üretim yöntemlerinde hayvansal ürünlerde civa, nikel, kurşun, arsenik gibi ağır metal kalıntılarına rastlanabilmektedir. Bu metaller sınırlı düzeyde de olsa insan vücuduna alındığında dokularda birikim yapmakta, alerjilere, genetik mutasyonlara ve vücuttaki düzeyleri belirli bir sınırı aştığında zehirlenmelere yol açmaktadır.

Yoğun yetiştiricilikte hayvanlarda mastitis, tırnak hastalıkları ve asidosis gibi birçok sağlık sorununa rastlanmaktadır. Hayvanların sıkışık olarak barındırılmakta, ağır metal artıklarının ve tarımsal ilaç kalıntılarının bulunduğu yerlerde stres hormonlarının üretimi artmakta, bu da hayvanlarda bağışıklık sistemini zayıflattığı için hayvanlarda daha fazla sağlık sorunlarına sebep olmaktadır. (Ak ve Kantar 2007).

Son yıllarda, yaşam kalitesi artırılması, sağlıklı ve gelişmiş bir toplum için gıda güvenliği sağlanarak, sağlıklı beslenmenin yaşam biçimine dönüştürülmesi temel politikalar arasında yer almaktadır. Özellikle de toplumda tarımsal ürünlerin ne kadar üretildiği yanında, nasıl üretildiği, çevre koruma, hayvan refahı ve kırsal kalkınma gibi önemli kavramlar göze çarpmaktadır (Rahman 2007). Bu kavramlarda bizi organik tarıma yöneltmektedir.

Organik tarım, doğadaki dengeyi koruyan, toprak verimliliğinde devamlılığı sağlayan, hastalık ve zararlıları kontrol altına alarak doğadaki canlıların devamlılığını sağlayan, doğal kaynaklar ve enerjinin en iyi kullanımı ile optimum verim alınan bir üretim sistemidir (Ak ve Atay 2008).

Organik hayvancılık ürün miktarı yanında ürün kalitesinde sağlık kriterleri, hayvan refahı ve çevrenin dikkate alındığı bir üretim şeklidir (Sundrum 2001; Şayan ve Polat 2001).

Türkiye farklı ekosistemler ve biyolojik çeşitliliği ile organik bitkisel üretimde, özellikle kuzey, güneydoğu ve doğu bölgelerindeki çayır ve mera kapasiteleri ile de organik hayvansal üretimde belirli bir potansiyele sahiptir. Bu biyolojik çeşitlilik ve farklı ekosistemler, tarımda çalışan nüfusun fazla olması ve bazı bölgelerin hala kirlenmemiş olması nedeniyle Türkiye organik tarımsal üretim için uygun bir pozisyondadır (Ak ve Koyuncu 2001).

## 2. TÜRKİYE'DE ORGANİK TARIM YÖNETMELİĞİ

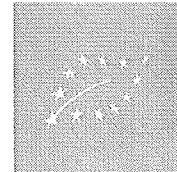
Türkiye'de şuanda 10 Haziran 2005 tarihinde "Organik Tarımın Esasları ve Uygulamasına İlişkin Yönetmelik (Sayı: 25841/2005)" adıyla AB'nin (Council Regulation EC No 1804/ 1999) revizyonuna uygun olarak hazırlanmış yönetmelik uygulanmaktadır. Bu yönetmeliğe, 17 Ekim 2006 (Sayı 26322/2006) ve 25 Ekim 2008 (Sayı 27035/2008) tarihlerinde bazı değişiklikler eklenmiştir.

Türkiye'de kontrol ve sertifikasyon Tarım ve Köyüşleri Bakanlığı'ndaki (TKB) Organik Tarım Komitesi (OTK) tarafından yetkilendirilmiş özel şirketler tarafından yapılmaktadır. Ülkemizde 15 adet bağımsız kontrol ve sertifikasyon kuruluşu bulunmaktadır. Bunlardan 8 tanesi uluslararası (IMO, ECOCERT, BCS, ICEA, IMC, CU, NISSERT, CERES), 7 tanesi de yerli (ETKO, EKO-TAR, ANADOLU, ORSER, TURKGAP, ANKA, KALİTEST) Kuruluşlardır. Bu kuruluşlar, üreticileri yılda iki defa kontrol eder ve her kontrolde üretime, işletmeye, kontrollere, sertifikasyonlara, ihlal ve ihtilaflara dair bütün belgeleri hazırlar ve bu belgeleri yılsonunda rapora dönüştürerek OTK' ya bildirir. Kontrol iki aşamadan oluşmaktadır. Birincisi kontrol ve sertifikasyon kuruluşunun müteşebbisi kontrol etmesi, ikincisi ise OTK'nın kontrol ve sertifikasyon kuruluşunu kontrol etmesidir. Bu kontrol ve sertifikasyon sistemi hem üreticileri hem de tüketicileri haksız rekabet ve aldatılmaya karşı korumaktadır.

Organik ürün üretmeye hak kazanmış müteşebbisler, organik ürün logolarını ve sertifikayı aldıkları firmanın logosunu ürünlerinin üzerinde bulundurmak zorundadırlar.



Şekil 1. T.C. Organik Ürün Logosu



Şekil 2. AB Ülkeleri Organik Ürün Logosu

### 3. ORGANİK HAYVANCILIK VE KOYUN

Koyun ve keçi, yüzyıllardır insanoğlunun et, süt, lif, deri gibi ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla kullanılmaktadır. Bu hayvanlar düşük kaliteli kaynakları yüksek besleme değerine sahip hayvansal ürünlere çevirirken, bulunduğu çevreyi de korumakta ve zenginleştirmektedir. Onlar, tarımsal sistemin önemli bir parçası olup, buldukları ortamı hem sosyoekonomik hem de ekolojik olarak etkilemektedirler. Koyun ve keçi son yıllarda geniş alanlar ve dağlık bölgelerde bulunan yabancı ot mücadelesinde ve yerleşim alanlarına yakın bölgelerde yangın tehlikesini azaltmak için kullanılmaktadırlar (Koyuncu 2006). Bu nedenlerle koyunculüğün tüm dünyada sürdürülebilir tarımsal üretimde bölgesel kalkınma için, tarım politikalarında mutlaka yer alması gerektiği belirtilmektedir (El-Akram 2001; Dyrmondsson 2006).

### 4. ORGANİK KOYUNCULUKTA GENEL PRENSİPLER

#### 4.1. Organik Koyunculuk İşletmelerinin Kurulması

Organik koyunculuk işletmelerinde tüm hayvanların organik olması öncelikli istektir. Fakat bu işletmelerde konvansiyonel hayvanlar da olacaksa, sadece farklı türde ve farklı barınak ve arazilerde olmak koşuluyla bulundurulabilirler. Organik koyunculığa başlayan işletmelerde hayvanlara kimlik verilmeli, detaylı kayıtların tutulması gerekmektedir.

#### 4.2. Organik Koyunculuk İşletmesi İçin Hayvan Seçimi ve Geçiş Süreçleri

Organik koyunculuk işletmelerinde damızlık veya üretim için çevreye, iklim koşullarına ve hastalıklara dayanıklı tür ve ırklar seçilmelidir. Bölgeye adapte olmuş yerli ırklara ve mezlere öncelik verilmelidir.

Organik yeni bir sürü oluşturabilmek için, organik damızlık işletmelerden hayvan getirilebileceği gibi, konvansiyonel hayvancılık işletmelerinden de en fazla 2 aylık yaşta kuzular, yetkilendirilmiş kuruluşun onayı doğrultusunda organik üretime katılmak üzere geçiş sürecine alınabilirler.

Organik sürünün büyümesi için, konvansiyonel işletmelerden, yıllık en fazla % 20 küçükbaş ergin dişi hayvan sağlık kontrollerinden geçirilerek ve geçiş sürecine alınarak sürüye katılabilir. Sürüde önemli ölçüde büyüme yapılması, ırk değişikliğine gidilmesi, yeni bir soy geliştirilmesi ve işletmedeki hayvan ırkında yok olma tehlikesi görülmesi hallerinde, bu oranlar yetkilendirilmiş kuruluşunun onayı ve komitenin izni ile % 40'a kadar arttırılabilir. Gerektiğinde konvansiyonel işletmelerden alınan damızlık ergin erkek hayvanlar da organik sürüye katılabilir. Ancak, sürünün büyümesi çevre kirliliğine yol açmamalıdır. Yani, hayvan sayısına bağlı olarak artan gübre miktarı işletmenin kullanılan tarımsal alanında nitrat kirliliğine neden olmamalıdır. Bu nedenle, tarımsal

alandaki gübre ile yayılan nitrojen miktarı tek ürün için yılda hektara 170 kg N'u geçmemelidir (Yılda 170 kg N'a eşdeğer gübre veren hayvan sayıları da yaklaşık 2 büyükbaş hayvan birimine eşittir). Müteşebbis bu miktarı aştığında, stokladığı gübreyi başka işletmelerde değerlendirmelidir (Özen ve ark. 2010).

**Tablo 1.** Organik koyunculuk için açık hava gezinti alanı veya açık hava eksersiz alanı veya mera alanı gibi alanlar ile koyun eti ve sütü üretimi için geçiş süreçleri

Hayvan türü ve kullanım alanı	Geçiş süreci
Organik koyunculuk yapılacak açık hava gezinti alanı veya açık hava egzersiz alanı veya mera alanı gibi alanlarda	24 ay
Koyun eti üretimi	6 ay
Koyun sütü üretimi	6 ay

Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Yönetmeliği 2005

### 4.3. Organik Koyunculukta Yetiştirme

Organik koyunculukta üremenin doğal olması önceliklidir. Suni tohumlamaya da yapılabilir fakat suni tohumlamada tamamen doğal yöntemler ile organik damızlık hayvanlardan elde edilerek saklanan spermalar kullanılmalıdır. Buna karşılık, embriyo transfer teknikleri gibi diğer müdahalelere izin verilmez. Üremenin kontrolü için hormon vb. kullanılamaz.

#### 4.3.1. Organik Koyunculukta Barınak

Barınaklar hayvanlara yeterli temiz hava ve gün ışığı sağlamalıdır. Hayvanları aşırı soğuk ve sıcak hava koşullarından koruyacak şekilde inşa edilmeli, kullanılan yapı materyalleri ve üretim ekipmanları da hayvan ve insan sağlığına zarar vermemelidir.

Barınaklarda yemlik ve suluk yeterli sayıda olmalı, hayvanlar yeme ve suya istediği zaman ulaşabilmelidirler.

**Tablo 2.** Koyun ve kuzular için önerilen barınak alanları

Barınak iç alanı (m <sup>2</sup> / hayvan)	Barınak dış alanı (m <sup>2</sup> / hayvan)
1.50 m <sup>2</sup> / koyun	2.50 m <sup>2</sup> /koyun
0.35 m <sup>2</sup> / kuzu	0.50 m <sup>2</sup> / kuzu

Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Yönetmeliği 2005

#### 4.3.2. Organik Koyunculukta Bakım

Hayvan sağlığının korunması için, veteriner hekim önerileri ile dezenfeksiyon ve aşı gibi her türlü hijyenik tedbirlere müsaade edilir. Ancak, yeterli hijyenik koşullar sağlandıktan sonra hala sağlık sorunu çıkarsa, hayvansal ürünlerde kalıntı bırakmayan alternatif tedavi yöntemlerinden yararlanılması gerekmektedir.( Şayan ve Polat 2008)

#### 4.3.3. Organik Koyunculukta Nakliye ve Kesim

Nakliye, hayvanlar strese sokulmadan ve mümkün olabilecek en kısa zamanda yapılmalıdır. Nakil sırasında sakinleştirici kullanılmamalıdır. Kara taşımacılığı yapılıyorsa 8 saatte bir yemleme, sulama ve dinlendirme için mola verilmelidir.

Organik ve konvansiyonel hayvanların kesimleri ayrı kesimhanelerde yapılmalıdır. Fakat aynı kesimhanede yapılması gerekirse farklı zamanlarda yapılması gereklidir.

#### 4.4. Organik Koyunculukta Besleme

##### 4.4.1. Su

İçme suyu içme suyu ile aynı kalitede olmalı, özellikle de sudaki nitrat içeriğine dikkat edilmelidir. Hayvanlara istedikleri her an ve istedikleri miktarda su her zaman hazır sunulmalıdır.

##### 4.4.2. Yemler

Organik koyunculukta, kuzular bağışıklık sistemlerinin güçlenmesi için ağız sütünü almalı, rumenleri gelişinceye kadar, diğer bir ifadeyle yeterince yem tüketebilinceye kadar da ana sütü veya mümkün olmaması halinde aynı sürüden elde edilen süt ile en az 2 ay süre beslenmelidir. Bunun yanı sıra önlerinde ikinci haftadan itibaren kaliteli organik kaba yem bulunmalıdır.

Koyunlarda mekanik tokluk yanında esasen enerji kaynağı ve lif kaynağı olarak kullanılan kaba yemlerden dengeli rasyonlar hazırlanabilmesi için özellikle proteince zengin olanları tercih edilmeli, baklagiller ve baklagil-buğdaygil karışımlarından faydalanılmalıdır.

Organik koyunculuk işletmelerinin ekonomik kaba yem temini bakımından organik çayır ve mera alanlarına sahip olması da önemlidir. Bu alanları kullanacak hayvan sayısı, aşırı otlatmadan kaynaklan zarara ve gübreden kaynaklanan nitrat kirliliğine neden olmamalı, diğer bir ifadeyle, yılda hektara 170 kg N'a eşdeğer gübre veren hayvan sayısı veya yaklaşık 2 büyükbaş hayvan birimini geçmemelidir.

Yem fabrikalarında karma yem hazırlanacaksa, yetkilendirilmiş kuruluş önce yemlerin organik olduğuna dair uygunluk belgesi verir ve daha sonra da Tarım ve Köyişleri Bakanlığı tarafından tescil edilmiş formülere göre organik yem karmaları hazırlanır. Organik karma yemler konvansiyonel karma yemlerin hazırlandığı ekipmanlar ile hazırlanmamalıdır. Hazırlanacak ise bile, ekipmanlar önce yönetmelikte izin verilen maddeler ile temizlenmelidir. Organik olarak hazırlanan karma yemler içerisinde, izin verilen miktarlarda konvansiyonel veya geçiş dönemi yemleri de olabilir.

Hayvanlara verilecek kaba ve yoğun yemler organik de olsa, miktarları hayvan sağlığını etkilediğinden, organik ruminant besleme de kaba yemlerin öncelikle ve önemli miktarlarda, örneğin; rasyon kuru maddesinde yaklaşık % 60 oranında tahıllar ve küspelerin ise, üretimin yoğun olduğu dönemlerde takviye olarak kullanılması önerilmektedir. Çünkü bu tür besleme ruminantların sindirim fizyolojileri ile de uyumludur. (Şayan ve ark. 2009).Organik yemi yeterli miktarlarda bulamayan üreticilerin özel durumlarda belli bir miktar konvansiyonel yem kullanmalarına da izin verilmektedir. Yıllık izin verilen toplam konvansiyonel yem kuru maddesi tüketimi en fazla % 5'tir.

Organik hayvanlar, aynı tür konvansiyonel hayvanlar ile aynı merada ancak farklı zamanlarda bulundurulabilirler. Bunun için, arazinin geçiş sürecini tamamlamış olması, konvansiyonel hayvanların ekstansif üretimden gelmiş olması, organik ve konvansiyonel hayvanların aynı anda otlatılmadıklarının yetkilendirilmiş kuruluşça onaylanmış olması gerekmektedir. Yoğun yemlerden organik tahıllar enerji kaynağı olarak kullanılırken, protein kaynağı olarak kullanılacak organik küspelerin, üretimleri veya işlenmeleri aşamasında yağ çözücü kimyasal maddeler ile muamele edilmiş olmaması gerekmektedir.

#### **4.4.3.Yem katkı maddeleri**

Organik hayvan beslemede rasyonlarda tuzun yanı sıra, çeşitli makro ve mikro elementler ile doğal kaynaklı vitaminler kullanılabilir. Organik Beslemede sadece A, D ve E vitaminlerinin kullanılmasına müsaade edilmektedir. Organik olarak hazırlanacak rasyonlarda yem katkı maddesi olarak mikroorganizmalar, enzimler ve organik asitlerin kullanılmasına izin verilmektedir. Önemli sağlık problemleri oluşturan antibiyotiklerin, hastalıkların tedavisi dışında sağlık koruyucu ve sindirime yardımcı olarak kullanılmaları ile hormonların büyümeyi uyarıcı olarak kullanılmaları yasaklanmıştır. Yem katkı maddesi olarak genetik yapısı değiştirilmiş maddelerden elde edilen ürünlerin kullanılmaları da yasaktır.

## 5. BAZI AVRUPA BİRLİĞİ (AB) ÜLKELERİ VE TÜRKİYE'DE TOPLAM KOYUN VARLIĞI

**Tablo 3.** Bazı AB ülkeleri ve Türkiye'de toplam koyun varlığı

Ülkeler	2004	2005	2006	2007	2008
İngiltere	35.848.000	35.253.048	34.722.000	33.946.000	33.131.000
İtalya	7.951.640	8.106.000	7.954.000	8.227.000	8.237.000
Yunanistan	9.002.010	8.827.078	8.791.457	8.830.203	8.904.000
İspanya	22.909.668	22.749.483	22.451.627	22.194.257	19.952.300
Fransa	9.150.825	9.096.545	8.908.106	8.499.000	8.187.329
Türkiye	25.431.539	25.201.155	25.304.325	25.462.293	23.974.600

Faostat 2009

2004-2008 yılları itibariyle tablo 3 incelediğinde toplam koyun varlığının en fazla İngiltere'de, sonra Türkiye'de ve sonra da İspanya'da bulunduğu görülmektedir. Genel olarak tablo 3'e bakıldığında da son yıllarda toplam koyun varlıkları bakımından bir azalma olduğu anlaşılmaktadır. Türkiye'nin her ne kadar toplam koyun varlığında sayıca azalma olsa da, bazı Avrupa Birliği (AB) ülkeleri ile kıyaslandığında oldukça iyi durumda olduğu açıkça görülmektedir.

## 6. BAZI AVRUPA BİRLİĞİ (AB) ÜLKELERİ VE TÜRKİYE'DE ORGANİK KOYUN VARLIĞI

Avrupa Birliği ülkelerinde 2010 yılı için organik tarımın tarımsal üretim içerisindeki payının % 10'a artırılması hedeflenmektedir (Stolze ve Lampkin 2006).

Ülkemiz için hazırlanan Dokuzuncu Kalkınma Planı'nda da, toplam tarımsal üretimdeki organik tarımın 2006 yılı için ekili arazi olarak % 1 olan payının, 2013 yılında % 3'e çıkarılması öngörülmektedir (Anonim 2006).

**Tablo 4.** Bazı AB ülkeleri ve Türkiye'de organik koyun varlığı

Ülkeler	2004	2005	2006	2007	2008
İngiltere	687.863	691.000	747.299	863.122	1.178.306
İtalya	499.978	738.737	852.115	899.980	1.007.605
Yunanistan	133.619	218.293	259.275	431.434	316.243
İspanya	143.866	137.831	212.190	217.755	---
Fransa	127.974	139.514	129.414	129.092	128.524
Türkiye*	---	9.966	10.469	16.603	11.706

Eurostat 2009, \*Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Verileri 2009



Tablo 4 incelediğinde organik koyun varlığının en fazla İngiltere ve İtalya'da olduğu görülmektedir. Ülkemizde organik koyunculuk 2005 yılı itibariyle yapılmaya başlanmıştır. Tablo 3 ve 4'e bakıldığında, 2008 yılı için ülkelerin toplam koyun varlıkları içinde organik koyun varlıkları yüzdeye vurulursa; İngiltere'nin %3.55, İtalya'nın %12.23, Yunanistan'ın %3.55, İspanya'nın %1.09 (Eurostat İspanya 2008 yılı organik koyun varlığı bulunmadığı için 2007 yılı verileri alınarak hesaplanmıştır.) , Fransa'nın % 1.56 ve Türkiye'nin % 0.04 olduğu sonucu elde edilir. Bu veriler dikkate alındığında İtalya, Yunanistan ve İspanya gibi Akdeniz ülkelerinin organik koyunculuk açısından belirli bir potansiyeli olduğu görülmektedir. Ülkemizin de Akdeniz ülkeleri kuşağında yer alması ve iklim, toprak yapısı ve vejetasyon açısından özellikle küçükbaş hayvancılıkta belirli bir avantaja sahip olması nedeniyle organik koyunculüğün geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması gerektiği açıktır.

Ülkemizde koyunculuk genellikle düşük verimli fakat olumsuz çevre koşullarına dayanıklı yerli ırklar ile yürütülmektedir. Bilindiği gibi koyunlar besin madde gereksinimlerinin önemli bir bölümünü kimyasal ilaç ve gübreye kirlenmemiş çayır, mera ve yayla gibi doğal otlama alanlarından karşılayan ve bu alanları en iyi şekilde değerlendirerek hayvansal ürünler üreten hayvanlardır. Bu nedenle koyunculuk, organik hayvancılığa en kolay uyum sağlanabilecek hayvancılık dallarından birisidir (Ak ve Soysal 2007). Ancak, ülkemizde aşırı otlatılmış ve azalmış olan mera alanlarının ıslahı için gerekli çalışmaların yürütülmesi ve mera alanlarının tekrar artırılması gereklidir.

## 7. SONUÇ

Ülkemizin başta Doğu Anadolu Bölgesi olmak üzere, diğer bölgelerin özellikle dağlık kesimlerinde organik hayvancılık potansiyeli oldukça yüksektir. Bu bölgelerde hayvanlar yem gereksinimlerinin önemli bir bölümünü çayır, mera ve yayla gibi doğal otlama alanlardan karşılamaktadırlar.

Ülkemizde, organik tarım ve hayvancılığın yaygınlaştırılması doğanın korunmasına, küçük çiftçilerin gelir düzeylerinin yükseltilmesine, kırsal kalkınmanın sağlanmasına, köyden kente göçün önlenmesine, başta bebekler ve çocuklar olmak üzere tüm insanlarımızın daha sağlıklı beslenmelerine olanak sağlayacaktır.

Tüm bu sebeplerden, çevrenin korunması, ülkemiz insanlarının daha güvenli hayvansal gıdalarla beslenebilmeleri için organik hayvancılığın desteklenmesi ve üretiminin artırılması gerekmektedir. Akdeniz ülkeleri gibi ülkemizde de organik koyunculüğün hem bölgesel hem de

sürdürülebilir kalkınmada önemli yeri vardır. Sonuç olarak, organik koyunculüğün Avrupa Birliği'ne uyum sürecinde değerlendirilebilecek fırsatlar arasında olduğu söylenebilir.

## 8. KAYNAKLAR

- Anonim, 2005. T.C. Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Yayınlandığı Resmi Gazetenin Tarihi, 10 Haziran 2005-Sayı 25841.
- Anonim, 2006. Devlet Planlama Teşkilatı (DPT). Dokuzuncu Kalkınma Planı (2007-2013), Ankara 101s.
- Anonim, 2009. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Organik Tarım Verileri.  
[http://www.tarim.gov.tr/uretim/Organik\\_Tarim,Organik\\_Tarim\\_Statistikleri.html](http://www.tarim.gov.tr/uretim/Organik_Tarim,Organik_Tarim_Statistikleri.html)  
(25.12.2009)
- Anonymous, 2009. Eurostat Agriculture Data.  
<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/agriculture/data/database> (20.12.2009)
- Anonymous, 2009. Faostat Agriculture Data.  
<http://faostat.fao.org/DesktopModules/Admin/Logon.aspx?tabID=0> (27.12.2009)
- Ak, İ., M. Koyuncu. 2001. Organic Meat and Milk Production Potential From Small Ruminants in Turkey. Internation Conference on Organic Meat and Milk from Ruminants. Athens, Greece, 4-6.October 2001.43p.
- Ak, İ., F. Kantar. 2007. Türkiye’de Ekolojik Hayvancılık Sürdürülebilir mi? Bahçeşehir Üniversitesi I. Ekolojik Tarım Kongresi. 19-20 Ekim 2007 İstanbul.
- Ak, İ., D. Soysal. 2007. Güney Marmara Bölgesinde Ekolojik Kuzu Eti Üretim Olanakları. 4. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 24-28 Haziran 2007, Bursa: 174-178.
- Ak., İ. ve A. Atay, 2008. Ekolojik Tarımın Tarihçesi ve Genel İlkeleri. Ekolojik / Organik Tarım ve Çevre, Ekolojik Yaşam Derneği Yayın No:1, Bursa. 398s.
- Aksoy, U. ve A. Altındişli, 1998. Ekolojik (Organik, Biyolojik Tarım). Ekolojik Tarım Organizasyonu Derneği (ETO) Yayınları, Bornova, İzmir. 125s.
- Dy’rmundsson, O. R. 2006. Sustainability of sheep and goat production in North European countries, Small Ruminant Research 62: 151–157.
- El-Akram, Z.İ., 2001. Sheep and Goat organic meat production in the Mediterranean Region. Mediterranean Agronomic Institute of Bari. Course on Mediterranean organic Agriculture. 43p.
- Koyuncu, M. 2006. Ekolojik Düzen İçinde Koyun ve Keçi. Türkiye 3. Organik Tarım Sempozyumu 1-4 Kasım 2006 Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova.

- Özen, N., Şayan, Y., Ak, İ., Yurtman, Y., Polat, M., 2010. Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi 11-15 Ocak Ankara: 687-704.
- Rahmann, G. 2007. Organic Sheep and Goat Farming. Pillnitzer Sommerakademie.17p.
- Stolze, M and N. Lampkin 2006. European Organic Farming policies: an overview. Proceeding of the European Joint Organic Congress, 30-31 May, Odense, Denmark: 18-19.
- Sundrum, 2001. Organic Livestock Farming, A critical review Liv. Prod. Sci. 67: 207-215.
- Şayan, Y. ve M. Polat, 2001. Ekolojik (Organik, Biyolojik) Tarımda Hayvancılık. Türkiye 2. Ekolojik Tarım Sempozyumu 14-16 Kasım Antalya: 95-104.
- Şayan, Y. ve M. Polat, 2008. Organik (Ekolojik, Biyolojik) Hayvansal Üretimin Genel Prensipleri (Sığır, Koyun, Keçi ve Tavuk). Ders Notları T.C. Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik, 2005- Sayı 25841 (17.10.2006 ve 26322 sayılı Resmi Gazete ile 25 Ekim 2008 tarih ve 27035 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan düzeltmeler ilave edilmiştir.)
- Şayan, Y., Ak, İ., Polat, M., Taşkın, T., 2009. Türkiye Koyunculığında Organik Tarım. Türkiye Ulusal Koyunculuk Kongresi 12-13 Şubat İzmir: 72-81.

## Koyunlarda Doğum Ağırlığı Üzerine Kas Lifi Sayısının Etkisi

Merve ÇEŞMECİOĞLU      Emre ŞİRİN\*  
emresirin@gop.edu.tr

Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, TOKAT

### ÖZET

Düşük doğum ağırlığı kuzularda yaşama gücünü olumsuz etkileyen bir faktördür. Bu nedenle doğum ağırlığı belirli bir seviyeye ulaştırılmaya çalışılmaktadır. Doğum ağırlığı üzerine birçok faktör etki etmektedir. Bu faktörlerden bir tanesi de toplam kas lifi sayısıdır. Toplam kas lifi sayısı arttıkça doğum ağırlığı da artış göstermektedir. Kas lifleri gebeliğin 30 ile 80. günleri arasında sayısal olarak artmaktadır. Bu dönem sonunda ise toplam kas lifi sayısı sabit kalmaktadır. Bu nedenle gebeliğin bu döneminde annenin beslenme düzeyi kas lifi sayısını etkilemektedir. Sonuç olarak, doğum ağırlığının artırılmasında diğer faktörlerle birlikte toplam kas lifi sayısının da önemli bir etken olduğu bilinmektedir.

Anahtar Kelimeler: Koyun, Kuzu, Doğum ağırlığı, Kas lifi sayısı

### Effect of the Number of Muscle Fibers on Birth Weight in Sheep

#### ABSTRACT

Low birth weight is a factor that negatively affect on livability in lambs. Therefore, researcher is try to increase birth weight to a certain level. Many factors could have affect on birth weight. One of these foactors is the total number of muscle fibers. Increasing total number of muscle fibers is increase in birth weight. Number of muscle fibers are increasing in between 30 and 80 days of pregnancy. At the end of this period, the total number of muscle fibers remains constant. Therefore, the level of maternal nutrition between 30 and 80 of pregnancy days, affects the number of muscle fibers. As a result, total number of muscle fibers with other factor is important factors on increase birth weight.

Keywords: Sheep, Lamb, Birth weight, Muscle fiber number

#### GİRİŞ

Canlı vücudunda, zigot halinden ergin yaşa kadar önemli değişiklikler görülür. Bu değişiklikler büyüme ve gelişme olarak tanımlanır. Büyüme, canlının ergin canlı ağırlığa ulaşana kadar gösterdiği ağırlık artışıdır. Gelişme ise canlının vücut yapısının ve şeklinin çeşitli fonksiyonları yapabilecek şekilde değişikliğe uğramasıdır (Akçapınar 2000). Hayvanların verim dönemine ulaşana kadar olan büyüme ve gelişme dönemleri yetiştiricilikte büyük önem taşır. Bu dönemlerdeki büyüme ve gelişme kabiliyeti ile yaşama gücünü etkileyen faktörlerin önemi ve derecesinin bilinmesi ve gerekli tedbirlerin zamanında alınması yetiştiricilikte ekonomikliliği sağlar. Büyüme ve gelişme doğum öncesi (prenatal) ve doğum sonrası (postnatal) olmak üzere iki ana bölümde, doğum sonrası büyümede süt emme dönemi ve süt kesim sonrası büyüme diye iki alt bölümde incelenir. Doğum öncesi (intrauterin) büyüme, doğum ağırlığını ortaya koyar ve ırk (genetik yapı), cinsiyet, doğum tipi, ananın yaşı, ana ve babanın canlı ağırlığı, ananın bakımı ve beslenmesi gibi faktörlerden etkilenmektedir.

Büyümenin karakteristiği olan ağırlık artışı, gebeliğin ilk döneminde doğal olarak çok düşüktür. Gebelik ilerledikçe hızı artar, gebeliğin son 4-5. haftalarında en yüksek düzeye ulaşır ve kuzular doğduğunda normal doğum ağırlığını kazanmış olurlar (Akçapınar 2000). Bir canlının doğum ağırlığı ile çeşitli dönemlerdeki canlı ağırlıkları genotip ve çevresel faktörlerin etkisi ile şekillenir (Demirsoy ve ark.1997). Gerek kuzuların doğum sonrası dönemdeki büyüme hızına etkisi yönünden gerekse ananın verim gücünü ifade etmesi açısından doğum ağırlığı önem taşımaktadır. Doğum ağırlığı her hayvan türünde farklıdır. Çoğuz doğumlarda yavrular küçük, tekiz doğumlarda yavrular daha büyüktür (Arıtürk ve ark. 1982).

Koyunlardan daha fazla kuzu üretimi, koyun başına dömlü yumurta sayısının artırılması yanında döllenmiş yumurtaların döl yatağında normal gelişip büyümesine ve bunun sonucu olarak doğum ağırlığı yüksek, sağlıklı kuzulara sahip olmaya bağlıdır. Gebelik döneminde fötüs, fötüsü saran zarlar ve uterusu protein, mineral madde ve yağ sentezlenip biriktirilmektedir. Bu maddelerin sentezlenmesi enerjiyi gerektirir. Bu nedenle, fötüs geliştikçe enerji gereksinimi de artar. Fötüs, enerji gereksinimini ananın kanından aldığı organik besin maddelerinden, özellikle glikozdan karşılar. Gebeliğin sonuna doğru fötüste glikoz gereksinimi arttıkça koyunların iştahları azalır ve yem tüketimleri düşer. Bunun sonucu olarak koyunlar yeterince organik madde ve özellikle glikoz tüketmeyebilirler. Fötüsün enerji ve glikoz gereksinimi karşılanmayabilir. Bu durumda koyun vücut depo maddelerini (glikojen ve yağ doku) kullanır. Özellikle ikiz ya da üçüz yavru taşıyan koyunlarda fötüsün enerji gereksinimini karşılamak için vücut depo maddelerine fazla başvurulması söz konusu olabilir. Bu durumda koyunlar zayıflar, kuzuların doğum ağırlıkları azalır (Kaymakçı 2006).

Ayrıca düşük doğum ağırlığı plazmadaki IgC oranlarının düşük olmasına, doğum sonrası süreçte bağışıklık sisteminin yetersiz kalmasına neden olarak yavruların olumsuz çevre şartlarına karşı direncini azaltmaktadır (Agiello ve ark. 2004).

Büyüme karakterize eden özellikler doğum ağırlığı ve çeşitli dönemlerdeki canlı ağırlıklardır. Bir canlının doğum ağırlığı ile çeşitli dönemlerdeki canlı ağırlıkları genotip ve çevresel faktörlerin etkisi ile şekillenir. Gerek kuzuların doğum sonrası dönemdeki büyüme hızına etkisi yönünden gerekse ananın üretim gücünü ifade etmesi açısından doğum ağırlığı önem taşımaktadır. Kuzularda doğum ağırlığı ile ilgili olarak Türkiye' de yapılan çalışmaların çoğunluğunda cinsiyet ve doğum tipi, doğum ağırlığını etkileyen faktörler olarak belirlenmiştir. Cinsiyet, doğum tipi (tekizlik, ikizlik), gebelik süresi, ana yaşı, annenin farklı düzeyde beslenmesi ve kas lifi sayısı doğum ağırlığını etkileyen faktörlerdir.

## DOĞUM AĞIRLIĞI ÜZERİNE ETKİ EDEN FAKTÖRLER

### Cinsiyet Faktörü

Kuzularda cinsiyet doğum ağırlığı ve büyümeyi önemli düzeyde etkilemektedir. Teorik olarak intrauterin dönemdeki farklı büyüme hızları dişi ve erkek kuzularda doğum ağırlığını değiştirir. Yapılan araştırmalarda erkek materyallerin dişilere oranla daha hızlı canlı ağırlık kazandıkları ve yemden yararlanma kabiliyetlerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bunun sebebi gebelik süresinin erkek kuzularda dişi kuzulardan daha yüksek olmasıdır. Androjenler erkek kuzuların dişilere oranla gebelik süresinin daha uzun olmasına neden olur.

### Doğum Tipi

Tek doğan kuzular ikiz doğan kuzulara göre daha yüksek doğum ağırlığına sahiptir. Bu nedenle ikiz kuzulara göre daha hızlı büyür ve gelişirler (Sönmez ve ark.1987). Bunun sebebi anneden daha fazla süt aldıklarından ve doğum ağırlıklarının yüksek olmasından ileri gelmektedir. Doğum şeklinin ağırlığa olan etkisi süttten kesime kadar etkili olsa da daha sonraki 2-3 ay içinde ortadan kalkmaktadır. Küçükbaş hayvanlarda çoklu doğum özelliğinden kaynağını alan doğum ağırlığının düşmesinin yavru ölümleri riskini arttırabileceği bildirilmiştir (Awemu ve ark. 1999).

### Ana Yaşı

Henüz aşım yaşına ulaşmayan ve ilk doğumunu yapan koyunlar düşük doğum ağırlıklı kuzular dünyaya getirir. Çünkü genç ana aynı zamanda 1. laktasyon döneminde ve henüz büyümesini tamamlamadığı için de daha düşük canlı ağırlıktadır. Artan yaşla birlikte kuzularda doğum ağırlığı artmaktadır. Daha önce doğum yapmış koyunlar analık kabiliyetinin daha güçlü olmasından dolayı doğumdan sonra da yavrularının canlı ağırlık artışına pozitif yönde katkıda bulunur.

### Gebelik Süresi

Diğer çiftlik hayvanlarında olduğu gibi koyunlarda da gebelik süresi genetik ve çevresel faktörler tarafından belirlenmektedir. Genetik faktörlerin gebelik süresi üzerine önemli düzeyde etki ettiği ve bu özellik bakımından ırklar ve ırklara dahil bireyler arasında görülen varyasyonunun yaklaşık üçte ikisinin taşınan fötüsün genotipinden kaynaklandığı bildirilmektedir (Yarkin 1961).

Erkek doğuran koyunlarda dişi doğuranlara göre gebelik süreleri daha uzun olmuştur (Öztürk 1995). Diğer bir yandan kuzularda doğum ağırlığı artarken, gebelik süresi de kısalmaktadır.

### **Gebelikte Farklı Düzeyde Besleme**

Gebeliğin son dönemindeki besleme, anaların doğum sırasındaki kondüsyonunu ve erken laktasyonda süt veriminin artışı yanında, kuzuların doğum ağırlığını ve büyüme dönemindeki ağırlık artışı ile yaşama güçlerini yükselttiği bilinmektedir. (Öztürk 1989, Treacher 1970) Özellikle çoğuz fötüs taşınması ve gebeliğin ilerleyen dönemlerinde fötüsün rumene yaptığı baskı nedeniyle, yem tüketiminin sınırlanacağı göz önüne alınırsa bu dönemde kaba yeme isteksizlik daha fazla olacaktır. Gebeliğin son 6 haftalık döneminde fötüsün gelişimi hızlandığından, koyunun yaşama payına ek olarak fötüsün gelişmesi için de gerekli besin maddelerinin verilmesi gerekmektedir. Tüm bu özellikler dikkate alındığında gebe koyunlara ek yoğun yem verilmesi kaçınılmaz olmaktadır (Robinson 1968, Prior 1976, Akmaz 1990).

Kuzuların büyüme devrelerindeki gelişmelerini ve et üretimini etkileyen en önemli faktörlerden biri de doğum ağırlığıdır. Doğum ağırlığı ise, özellikle gebeliğin son döneminde ana koyunlara uygulanan besleme ile yakından ilgilidir. Gebeliğin son döneminde yapılan ek yemlemenin, doğum öncesi canlı ağırlık, canlı ağırlık değişimi, doğum ağırlığı, deneme sonu ağırlık değişimi bakımından olumlu sonuçlar verdiği bilinmektedir. Gebelik döneminde yapılacak yetersiz beslenme yavruya ait yağ rezervlerinin oranını doğrudan etkileyecektir (Sell ve ark.2004).

Fetal kas gelişimi için kritik olan gebeliğin orta döneminde annenin farklı düzeylerde beslenmesi bu gebelikten doğan yavrunun ergin dönemdeki kas lifi kompozisyonunu etkileyebilmekte ve bu dönemdeki annenin yüksek düzeyde beslenmesi doğan yavrunun kas lifi sayısını arttırmaktadır. Bu sayede yüksek doğum ağırlığına sahip kuzular elde ederiz.

Kuzu doğum ağırlığı üzerine, NCR tavsiyelerinin %130'u düzeyinde bir yemleme genel olarak olumlu sonuçlar sağlamıştır. Bunun yanında, 7, 14, 21 ve 28 günlük yaştaki kuzu canlı ağırlıkları bakımından da ek yemlemenin olumlu sonuçlar verdiği anlaşılmaktadır.

### **Kas Lifi Sayısı**

Çiftlik hayvanlarının iskelet kas kütleesindeki kas liflerinin sayısı büyüme oranı ile doğrudan ilişkilidir. Bazı türlerde iskelet kaslarının sahip olduğu kas lifleri fetal dönemde oluşumunu tamamlamaktadır. Yapılan bazı çalışmalar fetal kas liflerinin gelişmeye ve bölünmeye başladığı gebelik döneminde ananın besin madde ihtiyaçlarını karşılayamaması fötüsün de besin madde

ihtiyaçların karşılanamamasına neden olmakta, dolayısıyla fetal kas gelişiminin de ananın besin madde ihtiyacının karşılayamamasından etkilendiği bildirilmiştir (Nissen ve ark. 2005, Fahey ve ark.2005). Çünkü fetal gelişim dolayısıyla iskelet kas kütesinin ve kas liflerinin gelişimi tamamen gebelik dönemindeki anne beslenmesine bağlı olmaktadır. Ayrıca gebelik dönemindeki ananın beslenme seviyesi fetal gelişimi etkilediğinden dolayı fütüsün sahip olduğu kas kütesinin miktarı, dolayısıyla doğum ağırlığı da etkilenebilmektedir (Greenwood ve ark. 2000). Gebelik dönemindeki ananın beslenmesi fütüsün sahip olduğu kas lifi çeşidi üzerine kalıcı etkiler yaparak ergin dönemde sahip olunan kas kütesinin miktarını da etkileyebilir.

Koyunlarda fetal çizgili kas dokusunun sahip olduğu primer kas lifleri gebeliğin 32.gününde sekonder kas lifleri ise 38.gününde gelişmeye başlamakta gebeliğin 80.gününe doğru her iki kas lifi de gelişimlerini tamamlamaktadır. (Wilson ve ark.1992)Çiftlik hayvanları üzerinde yapılan bazı çalışmalar çizgili kas dokusunun sahip olduğu kas liflerinin gelişiminin 30.gününe doğru başladığını ve gebeliğin 80.gününe doğru tamamlanmakta olduğunu bildirmiş ve bu dönemin fetal kas liflerinin gelişimi açısından gebeliğin kritik dönemi olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca bu çalışmalarda, fetal kas liflerinin gelişiminin başladığı ve tamamlandığı dönemler arasındaki anne beslenmesinin kas lifleri gelişimi üzerinde geri dönüşümü olmayan kalıcı bir etkiye sahip olduğunu bildirmişlerdir (Wigmore ve Stickland 1983, Fahey ve ark. 2005).

Koyun embriyolarının 5 gün gibi kısa bir süre kültür edilmelerinin de fetal miyogenesisi değiştirdiği ve gebeliğin 125. gününde fetal ağırlığı yüksek olan kuzuların daha yüksek primer ve sekonder kas lifi alanına sahip olduğu ve böylece daha yüksek iskelet kası ağırlığına sahip olduğu bildirilmiştir (Maxfield ve ark. 1998). Kas kütesi içerisindeki kas liflerinin çeşidi ve sayısı etin kompozisyonunu ve kalitesini etkileyen önemli kriterlerden biridir. Kas liflerindeki farklılaşmanın doğum sonrası üretiminin etkinliği ve et kalitesi üzerine önemli derecede etkili olabileceği bildirilmektedir.

Fütüsün sahip olduğu çizgili kas kütesi primer ve sekonder kas liflerini içermektedir. Sekonder kas liflerinin çevre faktörlerinden özellikle gebelik dönemindeki anne beslenmesinden yüksek oranda etkilendiği, primer kas liflerinin ise beslenme farklılıklarından pek fazla etkilenmediği bildirilmiştir (Dwyer ve ark. 1994). Özellikle yetersiz anne beslenmesinin fetal kas kütesi içerisindeki sekonder kas lifi sayısında büyük oranda azalmaya neden olduğu bildirilmiştir (Dwyer ve ark.1994). Fetal dönemde oluşan primer kas lifleri doğum sırasında Tip1 kas liflerine, sekonder kas lifleri ise Tip2A ve Tip2B kas liflerine farklılaşmaktadır. Gebelik dönemindeki anne beslenmesinin Tip1 kas lifinin çapına herhangi bir etkisinin olmamasına rağmen Tip2A ve Tip2B kas lifleri tiplerinin çapını etkileyebilmektedir (Fahey ve ark. 2005).



Koyunlarda gebelik uygulanan farklı seviyelerdeki anne beslenmesinin kuzu doğum ağırlığını etkileyebildiği ve bu duruma bağlı olarak kuzunun sahip olduğu iskelet kaslarının gelişiminin ve ağırlığının da fetal dönemdeki beslemeden etkilenebildiği bildirilmiştir (Fahey ve ark. 2005).

## SONUÇ

Gebeliğin 30 ile 80. günlerinde kas lifleri sayısal olarak artış göstermekte ve bu dönemde annenin beslenme düzeyi toplam kas lifi sayısını etkileyerek doğum ağırlığı üzerine etki etmektedir. Doğum ağırlığı, kuzularda yaşama gücü ve ileriki dönemlerde canlı ağırlık artışı üzerine önemli etkileri bulunan bir faktör olduğu bilinmektedir. Sonuç olarak, toplam kas lifi sayısının artırılmasına bağlı olarak doğum ağırlığındaki artış hayvancılıkta ekonomik kayıpların azaltılmasında önemli bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır.

## KAYNAKLAR

- Agüello, A. , Castro, N. , Capole, J. , Tyler, J.W. , Halloway, N.M. 2004.Effect of colostrum administration practices on serum IgC in goat kids (Livest Prod. Sci. 90:235-239)
- Akçapınar, H. 2000.Koyun Yetiştiriciliği (Yenilenmiş 2.baskı İsmat Matbaacılık Ankara)
- Akmaz, A. 1990.Koç Katımı Öncesinde ve Gebeliğin Son Döneminde Farklı Düzeyde Beslemenin Konya Merinosu Koyunlarında Döl Verimine ve Kuzularda Büyüme ve Yaşama Gücüne Etkileri (Tr. J. Vet. Anim. Sci. 14:301-319)
- Artıürk, E. 1982.Evcil Hayvanlarda Büyüme (FÜ Vet. Fak. Derg. 7:239-254)
- Awemu, E.M. , Nwakolor, N.L. , Ebubakar, B.Y. 1999.Environmental Influences on Preweaning Mortality and Reproductive Performance of Red Skoto Does (Small Ruminant Research 34:161-165)
- Demirsoy, Ş. ,Akçapınar, H. 1997.Kuzularda Büyüme Etkileyen Çevresel Faktörlerin Kovaryans Analizi ile İncelenmesi (Lalahan Hayv. Araşt. Enst. Derg. 37:35-37)
- Dwyer, C. , Lawrance, A. , Bishop, S. 2003.Ewe Lamb Bonding Behaviours at the Birth are Affected by Maternal Undernutrition in pregnancy (British Journal Nutrition 89:123-126)
- Fahey, A. , Brameld, J. , Parr, T. , Buttery, P. 2005.The Effect of Maternal Undernutrition Before Muscle Differentiation on the Muscle Fiber Development of the Newborn Lamb (Journal of Animal Science 83:2564-2571)
- Greenwood, P. , Hunt, A. , Hermanson, J. , Bell, A. 2000.Effects of Birth Weight and Postnatal Nutrition on Neonatal Sheep: Skeletal Muscle Growth and Development (Journal of Animal Science 78:50-61)

- Kaymakçı, M. 2006.İleri Koyun Yetiştiriciliği (Genişletilmiş 2.baskı 336 s. Bornova-İzmir).
- Maxfield, E. , Sinclair, K. , Broadbent, P. , McEwoy, T. , Robinson, J. 1998.Short-term Culture of Ovine Embryos Modifies Fetal Myogenesis (American Journal of Physiology 274:1121-1123)
- Nissen, P. , Danielsen, V. , Jorgensen, P. , Oksbjerg, N. 2003.Increased Maternal Nutrition of sows no Beneficial Effects on Muscle Fiber Number or Postnatal Growth and has no Impact on the Meat Quality of the Offsprings (Journal of Animal Science 81:3018-3027)
- Öztürk, A. 1995.Akkaraman ve İvesi Koyunlarının Gebelik Süresine Bazı Çevre Faktörlerinin Etkisi (Türk Vet. ve Hay. Derg. 19:449-452)
- Öztürk, E. 1989.Gebeliğin Son Döneminde Farklı Düzeylerde Yemlemenin Koyunların Canlı Ağırlığına, Kuzuların Doğum Ağırlığı, Büyüme Gücü ve Ölüm Oranına Etkileri (Doğa ve Türk Vet. ve Hay. Derg. 13:352-371)
- Prior, R.L. 1976.Influence of Dietary Energy During Estation on Lambing Performance and Glucose Metabolism in Finn-Cross Ewes (Journal Anim. Science 43:1114-1124)
- Robinson, J.S. 1968.The Effect of Protein İntake During Gestatio on Ewe and Lamb Performance and Glucose Metabolism in Finn-Cross Ewes (Journal Anim. Science 10:297-309)
- Sell, H. , Deshaies, Y. , Richard, D. 2004.The Brown Adipocyte: Update on its Metabolic Role (The İnternational Journal Biochemistry & Cell Biology 36:2098-2104)
- Sönmez, R. , Kaymakçı, M. 1987.Koyunlarda Döl Verimi (Ege Üniv. Ziraat Fak. Yay. 404 İzmir)
- Treacher, T.T. 1970.Effect of Nutrition in Late Pregnancy on Subsequent Milk Production in Ewes (Anim. Prod. 12:23-26)
- Wigmore, P. , Stickland, N. 1983.Muscle Development in Large and Small Pig Fetuses (Journal of Anatomy 137:235-245)
- Wilson, S. , McEwan, J. , Sheard , P. , Haris, A. 1992.Early Stages of Myogenesis in a Large Mammal Formation of Successive Generations of Myotubes in Sheep Tibialis Cranialis Muscle (Journal of Muscle Research and Cell Motility 13:534-550)
- Yarkın, İ. 1961.Koyunlarda Çeşitli Irkların Kalıtımı Hakkında Bazı Bilgiler (A.Ü. Ziraat Fak. Yay. 186 Ankara)

## Manda Yetiştiriciliği ve Türkiye'deki Mevcut Durumu

Murat Ali BAŞTUĞ

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

### ÖZET

Manda yetiştiriciliği hayvansal üretim içerisinde önemli bir paya sahiptir. Son yıllarda entansif üretim sistemine geçiş hızındaki artışla birlikte pek çok ülkede manda sayısında azalma meydana gelmiştir. Manda yetiştiriciliği ülkemizde süt ve et verimi yönünden değer taşımaktadır. Türkiye'de genellikle süt verimi için yetiştirilmekte olan mandaların sayısı önemli düzeyde azalmıştır. Bu durum dikkate alınarak hayvan sayılarının ve et üretiminin artırılması konusunda hızla gerçekçi ve iyi planlanmış projeler hazırlanması ve tüm ilgili tarafların çabası ve dikkatiyle bu projelerin doğru ve kararlı uygulanması şarttır. Bu makalede manda yetiştiriciliğinin temel özellikleri, hayvancılığa katkıları, dünyada ve Türkiye'de manda yetiştiriciliğinin yapısal durumu ile ülkemizde manda yetiştiriciliğinin geleceğine yönelik düşüncelere yer verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Manda, et, süt, deri, üreme, üretim

### GİRİŞ

Günümüzde insan eli altında yetiştirilen mandaların yaklaşık 5000 yıl önce evcilleştirildiği bildirilmektedir (Anonymous, 2007). Bugün ise dünya üzerinde 38 ülkede yaygın şekilde yetiştiriciliği yapılmaktadır (Atasever ve Erdem, 2008). Mandalar dünyanın birçok bölgesinde buldukları yöreye özgü olarak ekonomik değer taşıyan türlerdir. Özgün ve nitelikli süt, kaymak ve et verimi, çoğu hastalıklara dayanıklı olması, gücünden faydalanılması, inekler kadar özen istememeleri, kalitesiz kaba yemleri değerlendirebilmesi, bakım ve idari giderlerinin minimum düzeylerde olması gibi sebeplerden dolayı alım gücü düşük yetiştiriciler için uygun çiftlik hayvanlarıdır.

Ayrıca doğa şartlarına ve hastalıklara karşı dayanıklılığı, yemden yararlanma gücünün yüksek olması, kalitesiz kaba yemleri et ve süte dönüştürebilmesi ve yetiştirme giderlerinin sığira göre daha düşük olması bakımından önemli avantajlara sahiptir (Küçükkebabçı ve Aslan, 2002). Manda rumenin sığira göre daha erken gelişmesi ve rumen bakterilerince daha zengin olusu diğer hayvanların yararlanamadığı kaba yemlerden yararlanabilmesini sağlamaktadır (Çetin ve ark., 1994).

Dünyada çoğu Asya ve Akdeniz ülkelerinde olmak üzere yaklaşık 170 milyon manda bulunmaktadır (Şahin ve Küçükkebabçı 1999).

Türkiye'de ise 1982 yılında 1.002.000 baş olan manda sayısı son 30 yıl içerisinde hızla azalmış ve 2008 yılında 86.297 başa düşmüştür. Dünyada manda sayısında artış olurken, ülkemizde sosyo ekonomik yapının değişmesi nedeniyle manda sayısı azalmıştır. Süt, et ve çeki hayvanı olarak dünyada önemli bir ekonomik etkinliğe sahip olan manda, Güneydoğu Asya, Güney Amerika, Kuzey Afrika,

Fransa dışındaki tüm Akdeniz ülkelerinde, Balkan ülkeleri ve bazı Orta Avrupa ülkelerinde ve Avustralya'da yaygın olarak yetiştirilmektedir (Anonim, 2010). Bu makalede mandaların yetiştirme pratikleri üzerinde durulmuş ve manda yetiştiriciliği ve ürünleri hakkında ayrıntılı bilgi verilmiştir.

### Dünyada manda yetiştiriciliğinin genel yapısı

İstatistiklere göre 1982'de 128 milyon baş olan dünya manda sayısı, 1992'de 148 milyona, 2008 yılında ise 180 milyona çıkmıştır. Dünya manda üretimi Çizelge 1'de verilmiştir.

**Çizelge 1.** Bazı kıtalardaki manda populasyonu, baş

Kıta	2000	2005	2006	2007	2008
Afrika	3.379.435	3.898.025	3.937.025	4.104.835	5.023.187
Amerika	1.108.426	1.179.724	1.163.570	1.138.686	1.138.686
Asya	159.482.869	169.182.246	170.845.267	171.863.188	174.208.357
Avrupa	232.499	266.096	242.667	270.053	332.483
Okyanusya	195	195	195	210	210
Dünya	164.203.424	174.526.286	176.188.724	177.376.972	180.702.923

Çizelge 1 incelendiğinde de anlaşılacağı gibi dünya manda populasyonunun yaklaşık %97'i Asya kıtasında yer almaktadır (FAO, 2010). Bu sayının büyük çoğunluğu da Çin ve Pakistan'da yer almaktadır. Geri kalan %3'lik kısım ise diğer kıtalara dağılmış durumdadır. Yukarıdaki veriler incelendiğinde dünya manda üretiminin attığı, bu artışında yıllık %1-15 arasında değiştiği söylenebilir.

Ülkemizdeki manda populasyonu incelenmiş 1991 ile 2008 yılları arasındaki sayıları Çizelge 2'de verilmiştir.

**Çizelge 2.** Türkiye'deki manda sayısı, (TÜİK, 2010)

Yıllar	Hayvan sayısı, baş
1991	366.150
1995	255.000
2000	146.000
2005	104.965
2006	100.516
2007	84.705
2008	86.297

1991 yılında 366.150 baş olan manda sayısı yıllar itibariyle azalmış ve 2008 yılında 86.297 baş düşmüştür. Düşüş oranı yaklaşık 4.3 kat olmuştur. Yukarıdaki çizelgeye bakıldığında manda sayısının düşüşünün devam ettiği söylenebilir. Yeterli önlem alınmaz ise manda sayısını daha da düşeceği düşünülmektedir. Son yıllarda organik ürünlere ilginin artması ve manda sütünden elde edilen ürünlere

(kaymak, tereyağı, peynir ve dondurma vb) talebin artması doğrultusunda manda yetiştiriciliği Tarım Bakanlığı tarafından destekleme programına alınmıştır. Ancak uygulanan destekleri yeterli olduğunu söylemek mümkün değildir. Manda sayısının artırılması hem ülke ekonomisi, hem de halkın sağlıklı beslenmesi açısından önemli olduğu söylenebilir.

### **Mandaların sınıflandırılması**

Mandaların (*Bubalus bubalis*) bilimsel sinematikteki sınıflandırmaya tabidirler. Bu sınıflandırmaya göre mandalar, çift tırnaklı geviş getiren sığır ailesinde yer almaktadır. İlk manda, *Bubalus* familyasından olup iki farklı gruba ayrılmaktadır. Bunlar Asya mandaları (*bubalina*) ve Afrika mandaları (*synserina*) olarak sınıflandırılmaktadırlar. Evcil ve yabani formlardan köken alan mandaların 74 ayrı ırkı bulunmaktadır. Bu ırklar kabaca, *Bataklık mandaları* ve *Nehir (ırmak) mandaları* diye ikiye ayrılırlar. Bataklık mandaları yük hayvanları olarak kullanılırken, ırmak mandaları ise et ve süt verimleri ön plana çıkmaktadır. Bataklık mandaları özellikle Çin'de ve Güneydoğu Asya'da bulunurlar. Pirinç tarlalarını sürmekte kullanılan bu mandalar, süt üretimi için uygun değildirler. Nehir mandaları süt ve et elde etmek için yetiştirilmekte olup, orijinleri Hindistan'dır. Bununla birlikte Çin ve Pakistan gibi Asya ülkelerinde de manda ırklarının ıslahına yönelik çalışmalar yürütülmektedir (Soysal, 2006). Dünyada yetiştiriciliği yaygın olan manda ırkları Baladi, Saidi, Kundi, Murrah, Hayrana, Pandharpuri, Malaii, Nili-Ravi ve Anadolu mandasıdır.

### **Anadolu mandası**

Ülkemizde yetiştirilen manda ırkı Anadolu Mandası olup, büyük çoğunluğu Karadeniz Bölgesinde olmak üzere, Türkiye'nin tüm bölgelerine yayılmıştır. Süt, et ve iş gücü için yetiştirilmektedir. Mandanın vücudu sığırlara göre kaba görünümlüdür. Karın kısmı hacimli ve yuvarlaktır. Kuyrukları uzun, kaba ve kalındır. Kuyruk ucunda kıllardan ibaret püskül görünümü vardır. Mandalar genel olarak siyah renklidir. Deri kalın, vücuttaki kıl örtüsü seyrek. Ön kısımdan arkaya doğru kıl seyrekleşerek gider. Yaz aylarında kıllar daha da seyrekleşebilir. Dişi mandalarda meme siyah, meme derisi ince ve narindir. Bazı mandalarda boynuz arası ve altında kirli beyaz kıllardan oluşan (Sakarlıklar) benekler olabilir. Mandanın boynuzları kalın ve sağlam yapılıdır. Siyahtan açık gri tonlara doğru renklerde boynuz olabilir. Erkek mandalarda boynuz kısa ve kalın, dişilerde erkeklere göre biraz uzun ve incedir. Mandada boynuzlar arkaya doğru kavisli olup, uç kısımları yukarı kalkıktır. Mandalarda tırnak geniştir. Siyah ve gri renklidir. Mandanın kulakları geniş ve kalındır. Kulak dışları aynı vücutları gibi seyrek kıllardan oluşmuştur. Kulak iç kısmındaki kılları sık ve uzundur.

### **Mandalarnın bakım ve beslenmesi**

Manda değişik çevre koşullarına uyum yeteneğine sahip, oldukça kanaatkar bir hayvandır. Sığırla kıyaslandığında daha sert mizaçlı ve huysuz olsa da kısa sürede bakıcısına alışmaktadır. Genellikle kalitesiz, hacimli kaba yemleri çok iyi değerlendirerek et ve süte dönüştürür. Özellikle kaba yemler içerisinde kalitesi düşük, sellüloz oranı yüksek olan yemleri en iyi değerlendiren hayvan türüdür. Yemleme konusunda yapılan araştırmalarda mandaların rumen mikroflorasının sığıra göre daha yoğun olduğu ve bu nedenle kalitesiz yemleri en iyi şekilde değerlendirebildikleri bildirilmektedir. Bu nedenle manda, ekstansif yetiştirmeye çok uygun bir hayvandır. Aynı zamanda entansif şartlara kısa sürede adapte olabilmektedirler.

Kış aylarını içeride geçiren mandalara fazla yoğun yem verilmemelidir. Aksi takdirde yağlanma sonucu kısır kalma durumu söz konusu olabilir. Bu durumu önlemek için bu dönemde kaliteli kaba yemlerin yeterli olacağı söylenebilir. Kaba yemin kalitesi düşük ise günde 1.5-2.0 kg yoğun yem verilebilir. Ayrıca yapılacak besleme mutlaka rumeni dolduracak hacimli yemlerden olması gerektiği de bildirilmektedir. Mandalarda rumenin dolu olması yemden yararlanmayı artırmaktadır.

Gebe mandalarda gebeliğin son iki ayına kadar kaba yem sorunu olmadığı sürece ek bir yem vermeye gerek yoktur. Ek yemleme gebeliğin son iki ayında 1.5-2.0 kg kadar yoğun yem verilmesi şeklinde olmalıdır. Gebe mandaların doğumlarına 2-3 gün kalana kadar meraya çıkarılmalarının bir sakıncası bulunmamaktadır. Ancak merada doğurması olasılığına karşı, bu süre içerisinde padokta ya da mümkünse ayrılmış doğum bölmesinde tutulması ana ve malağının sağlığı açısından daha uygun olur.

Sağılan (Laktasyondaki) mandaların yaşama ve verim payını karşılayacak miktarda besin maddelerine ihtiyaçları vardır. Uygun bir şekilde yemleme yapılması, kaba ve yoğun yemlerin ne miktarda verileceğinin bilinmesine gerek vardır. Yaşama payının tamamı ve verim payının bir kısmı kaba yemlerden karşılanması gereklidir. Verim payının kalan kısmı ise yoğun yemden karşılanmalıdır. Ancak verilecek miktar tüketimin sığır kadar olmayacağı göz önüne alınarak ayarlanmalıdır. Verim payı için ihtiyaç duyulan enerji miktarı saptanırken sütteki yağ oranı dikkate alınmalıdır. Manda sütünde ortalama yağ oranı %8'dir. Süt yemi hazırlanırken %8 yağlı süte göre rasyon hazırlanmalıdır. Yemdeki protein oranı ise sütteki proteinin iki katı kadar bir değerde olmalıdır.

Manda, suyu çok seven bir hayvandır. Yani Semiakuatik (Semiaquatic) bir özellik gösterirler. Çamur içerisinde yatmayı, suda yüzmeyi severler. Derisinin koyu renkli, kalın ve deri altı ter bezlerinin az olması nedeniyle sıcak yaz günlerinde vücut ısısı yükselir; bundan dolayı hayvan çok rahatsız olur

ve verimi düşer. Bu nedenle mandanın serinlemesi için bulunduğu yerde göl, gölet, deniz, nehir ve bataklık gibi su kaynağının olması gerekir. Bu gibi su kaynağının bulunmadığı yerlerde 2-3 m derinlik ve yeterince geniş bir havuzun olması ya da hiç olmazsa duş sisteminin bulunması yeterlidir (Emsminger ve ark., 1990).

### **Mandalarda üreme**

İrk, mevsim, iklim, foto periyot, sürü yönetimi, yemleme, büyüme oranı, patoloji gibi birçok faktör eşeyssel olgunluk yaş ve ağırlığı üzerine etkilidir. Dünyadaki genetik çeşitlilik ve farklı çevre şartları nedeni ile, manda düvelerinin döl verim performansı üzerindeki araştırma sonuçları birbirinden önemli derecelerde farklıdır (Borghese ve ark., 1993). Kötü yemleme sistemleri günlük yem tüketimini azaltmak suretiyle eşeyssel olgunluk yaşını 36 aya kadar, hatta daha da çok geciktirebilir. Normal besleme koşullarında 18 ila 22 aylık yaşta damızlıkta kullanılabilirler. Mandanın üreme özellikleri yönüyle sığıra benzerse de bazı farklılıklara sahiptir. İrk ve tiplere göre değişmekle birlikte, damızlıkta kullanma yaşı 15-48 ay; östrus süresi 19-30 saat; östrus siklusu 17-24 gün; gebelik süresi 305-340 gün, ilkinde malaklama yaşı 30-56 ay; malaklama aralığı 340-700 gün; uterus involusyon süresi 15-60 gün; doğum sonrası ilk östrus 35-275 gün ve servis periyodu ise yaklaşık 40-400 gündür (Küçükkebabçı ve Arslan, 2002).

### **Mandanın önemli verim özellikleri**

Manda, günümüzde et, süt, deri, boynuz ve çeki gücünden yararlanmak amacıyla yetiştirilmektedir. En önemli verimleri ise sırasıyla et, süt ve deri üretimi olduğu söylenebilir.

### **Manda eti ve et üretimi**

Mandalar genel olarak et ve süt üretimi için yetiştirilmektedir. Ülkemizde günümüz et üretiminin yaklaşık %55'i tavuktan elde edilmektedir. Geriye kalan üretimin yaklaşık %76'sı sığırdan, %24'ü de koyun, keçi ve mandadan sağlanmaktadır. Son 10 yıllık dönem dikkate alındığında toplam et üretiminde tavuğun, kırmızı et üretiminde ise sığırın payının arttığı anlaşılmaktadır. Öyle ki 1999 yılı kırmızı et üretiminde koyun ve keçinin %33 olan payı 2008 yılında %22'e gerilemiştir. Kırmızı et üretiminin de manda etinin oranı ise %5 düzeyindedir. Ülkemizde kesilen manda sayısı ve manda eti üretiminin yıllara göre değişimi Çizelge 3'de verilmiştir.

**Çizelge 3.** Türkiye’de kesilen manda sayısı ve manda eti üretimi, (TÜİK, 2010)

Yıllar	Kesilen hayvan sayısı, baş	Et üretimi, ton/yıl
1991	59.913	8.803
1995	38.310	6.094
2000	23.518	4.047
2005	8.920	1.577
2006	9.658	1.774
2007	9.532	1.988
2008	7.251	1.334

Çizelge incelendiğinde yıllar itibariyle manda eti üretimimiz düşmüştür. 1991 yılında 8.803 ton/yıl olan ett üretimi, 2008 yılında 1.334 ton/yıl olmuştur. 1991’den 2008 yılına kadar et üretimi yıllar itibariyle azalmış ve bu azalma yaklaşık 6.8 kat olmuştur. Aynı durum kesilen manda sayısında ise 8.2 kat olmuştur. Gerekli önlemler alınmadığı takdirde düşüşün devam edeceği görülmektedir.

Manda eti sığır etine göre önemli düzeyde farklılık göstermektedir. Buna göre manda ve sığır etinin kimyasal bileşimi ise Çizelge 4’de verilmiştir.

**Çizelge 4.** Manda ve sığır etinin bileşenleri, (100 g) (Soysal, 2006)

Bileşen	Manda	Sığır
Kalori, kcal	131.0	289.0
Protein, g	26.8	24.0
Yağ, g	1.8	21.0
Kolesterol, g	61.0	90.0
Mineral, mg	641.8	584.0
Vitamin, mg	21.0	18.5

Sığır etine göre daha az kolesterol (%40-55) ve kalori (%10-11) içermesine karşın, daha fazla protein ve mineral içerdiği de bildirilmektedir (Soysal, 2006). Bu açıdan bakıldığında iyi bir diyet eti olduğu söylenebilir.

### **Manda sütü**

Mandalarda laktasyon süresi 200-230 gün civarındadır. Ergin dişi manda bir laktasyon döneminde 1000-1500 lt süt verir. İyi bakım ve beslenme koşullarında 2000 lt’ye kadar çıkabilmektedir. Dünya süt üretiminin yaklaşık %5’ini manda sütü oluşturmaktadır (Soysal, 2006). Ülkemizde süt üreten manda sayısı ve sütü üretiminin yıllara göre değişimi Çizelge 5’de verilmiştir.



**Çizelge 5.** Türkiye’de sağılan manda sayısı ve sütü üretimi, (TÜİK, 2010)

Yıllar	Sağılan hayvan sayısı, baş	Süt üretimi, ton/yıl
1991	171.082	161.348
1995	122.372	114.534
2000	69.602	67.330
2005	38.205	38.058
2006	36.353	36.358
2007	30.460	30.375
2008	31.440	31.422

Çizelge incelendiğinde 1991 yılında 161.348 ton/yıl olan süt üretimi, 2008 yılında 31.422 ton/yıl olmuştur. 1991’den 2008 yılına kadar süt üretimi yıllar itibariyle azalmış ve bu azalma yaklaşık 5.3 kat olmuştur. Aynı durum sağılan manda sayısı içinde geçerli olduğu söylenebilir.

Manda sütü yağ oranı %7-9 arasında olup diğer hayvanlardan daha yüksektir. Ayrıca tüketilen yemin yapısına bağlı olarak sütün bileşimi değişmektedir. Sütteki yağ oranının yüksek olması manda sütünden elde edilen ürünlerin değerini artırmaktadır. Bazı ülkelerde tüketiciler, sığır sütüne göre daha fazla para ödeyerek manda sütünü tercih etmektedir (Ligda, 1998). Hindistan ve Bombay’da süt fiyatlarının yüksek olması nedeniyle yetiştiriciler manda sütünü pazarda satmakta, bununla birlikte malak ölüm oranları artmaktadır. Güney Asya ülkelerinde üretilen sütün %30-40’ı taze olarak, geri kalan kısmı ise süt ürünleri halinde tüketilmektedir. Yapısal olarak manda sütü, inek sütüne göre daha az su, daha çok kuru madde, mineral, yağ ve protein içermektedir. Manda ve diğer hayvanlardan elde edilen sütlerin bileşimi Çizelge 6’da verilmiştir.

**Çizelge 6.** Manda sütünün bileşiminin bazı hayvan türlerine ait süt içerikleriyle karşılaştırılması, % (Demirci ve ark., 1991)

Tür	Su	Kuru madde	Protein	Yağ	Laktoz	Mineral madde
Manda	82.0	17.7	4.15	7.85	4.8	0.77
İnek	87.5	12.4	3.4	3.65	4.65	0.75
Koyun	82.9	17.2	5.4	6.25	4.55	0.88
Keçi	87.1	13.0	3.7	4.10	4.45	0.80

Çizelge 6 incelendiğinde manda sütündeki kuru madde bileşiminin diğer türlerden elde edilen sütlere göre en yüksek değerde olduğu anlaşılmaktadır. Yüksek kuru maddenin yanında yüksek yağ ve kalori içermesi, manda sütünün üstün ve ayırıcı özellikleri olarak değerlendirilmektedir (Soysal, 2006). Manda sütü, inek sütü gibi tereyağı, kaymak, sert ve yumuşak peynir, dondurma, yoğurt gibi pek çok ürüne işlenmektedir. Manda sütü peynirine olan talep, dünyanın pek çok ülkesinde organik ürün olması nedeniyle artış göstermektedir (Bilal ve ark., 2006). Örneğin İtalya’nın dünyaca ünlü *Mozzarella* peynirinin en önemli özelliği, manda sütünden üretilmiş olmasından kaynaklanmaktadır (Anonim, 2010).

Ülkemizde bölgelere göre, bazı bölgelerde kaymak, bazı bölgelerde ise peynir üretimi ön plandadır. Ancak tüketici bilinçsizliği nedeniyle henüz istenilen düzeyde tüketim düzeyine ulaşılamamaktadır. Özellikle Afyon yöresinde elde edilen kaymak, rulo halinde sarılarak pazarlanırken, ülkemizin dünyaca ünlü tatlılarının da vazgeçilmez bir unsurunu oluşturmaktadır. Ayrıca manda sütünden yapılan peynirin suyundan lor elde edilmektedir (Atasever ve Erdem, 2008).

### Deri ürünleri

Manda derisi, dünya pazarında önemli bir yer tutmaktadır. 2008 verilerine göre dünya manda derisi üretimi 853.560 ton gibi oldukça yüksek düzeyde olup (Nanda ve Nakao, 2003), pek çok kişiye de iş olanağı sunmaktadır. Manda derisi oldukça kalın olduğundan (6-8 mm), kolay kıvrılmaz. Bu özelliği nedeniyle ayakkabı (kösele) ve çanta imalatında aranan bir üründür (Stoner ve ark., 2002). Ülkemizde yıllara bağlı olarak elde edilen manda derisi üretimine ait değerler Çizelge 7’de verilmiştir.

**Çizelge 7. Türkiye’de yıllara göre manda derisi üretimi, TÜİK, 2010)**

Yıllar	Deri sayısı, adet/yıl
1991	65.904
1995	42.141
2000	25.870
2005	9.812
2006	10.624
2007	10.485
2008	7.976

Çizelge 7’i incelendiğinde 1991 yılında 65.904 adet/yıl olan deri üretimi, 2008 yılında 7.976 adet/yıl olmuştur. 1991’den 2008 yılına kadar deri üretimi yıllar itibariyle azalmış ve bu azalma yaklaşık 8.2 kat olmuştur. Yıllar itibarıyla manda derisi üretiminde doğrusal bir azalma göze çarpmaktadır. Bu azalmanın Türkiye’de son yıllarda manda sayısındaki düşüşten kaynaklandığı düşünülmektedir.

Manda yetiştiriciliği ülkemizde süt ve et verimi yönünden değer taşımaktadır. Türkiye’de genellikle süt verimi için yetiştirilmekte olan mandaların sayısı önemli düzeyde azalmıştır. Bu durum dikkate alınarak hayvan sayılarının ve et üretiminin artırılması konusunda hızla gerçekçi ve iyi planlanmış projeler hazırlanması ve tüm ilgili tarafların çabası ve dikkatiyle bu projelerin doğru ve kararlı uygulanması şarttır.

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Bugün dünyanın pek çok bölgesinde sığırcılığa eğilimin artmasına karşın niteliksiz kaba yemleri sığırlara göre daha etkin şekilde değerlendirebilmesi, her türlü iklim koşullarına kolayca uyabilmesi, sürdürülebilir tarıma paralel olarak organik hayvancılığa temel oluşturması, yüksek bir çeki gücü ve yüksek direnç gibi önemli avantajlara sahip olması nedenleriyle manda yetiştiriciliğinden bir çırpıda vazgeçilmesi olası görülmemektedir. Bu amaçla ülkemizde manda yetiştiriciliğine ve manda ürünlerinin önem kazandırılması amacıyla yapılabilecekler şu şekilde sıralanabilir: Manda popülasyonunun yoğun olarak bulunduğu bölgelerde saf yetiştirme ve melezleme çalışmaları ile düşük verimlerin ıslahına yönelik pilot projeler başlatılarak, alınan sonuçlar uygulamaya konulmalıdır. Organik ürün grubuna giren manda ürünlerini üretimi teşvik edilmeli, bu ürünler için yetiştiricilere ek prim verilmelidir. Özellikle süt ve kaymak gibi ürünlerin organik marka halinde etiketlenerek gıda güvenliğine uygun şekilde değer fiyatına pazar bulabilmesine çalışılmalıdır. Yıllara bağlı olarak azalan manda popülasyonunun, gen kaynağı olarak korunması çalışmalarına hız kazandırılmalıdır. Manda eti hakkındaki ön yargılar giderilerek, daha az doymuş yağ içeren manda etinin tüketimi için bilinçlendirme politikaları yürütülmelidir. Manda derisi ve kaymağı gibi değer fiyatının altında satılan ürünlerin iç ve dış pazarda gerçek değerini bulabilmesi ve yetiştiricilerin teşvik priminden yararlanabilmesi için, Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği modelinde olduğu gibi bir örgütlenme yoluna gitmeleri kaçınılmazdır.

## KAYNAKLAR

Anonim, 2010. Dünya ve Türkiye’de Mandacılık.

<http://web.ttnet.com.tr/kocatepetae/Dunyada%20ve%20Turkiyede%20mandacilik.htm>

Anonymous, 2010. Water Buffalo: An Asset Undervalued: (1-6). FAO

<http://faostat.fao.org/site/573/DesktopDefault.aspx?PageID=573#ancor>

Anonymous, 2007. Water Buffalo Profile. <http://www3.nationalgeographic.com/animals/mammals/water-buffalo.html> (02.03.2007)

Atasever, S ve A. Erdem. 2008. Manda Yetiştiriciliği Ve Türkiye’deki Geleceği. OMÜ. Zir. Fak. Dergisi, 2008,23(1): 59-64.

Bilal, M.Q., Suleman, M., Raziq, A., 2006. Buffalo: Black Gold of Pakistan. Livestock Res. For Rural Development 18(9):128.

Borghese, A., G.M. Terzano, V.L. Barile, G. Annichiarico, A. Parmeggiani, 1993. Prospects of Buffalo Produc. In the Medit. And in the Middle East. EAAP Pubbl. No: 62: 370-373.

- Çetin Y., Sahin M., Asker R., İzgi A. N. ve Tömek S. 1994. Mandalarda kesim yasının karkas ve et özelliklerine etkisi. Mandacılık Araştırma Enstitüsü Yayını.
- Demirci, M., Yüksel, A. N., Soysal, M. İ., 1991. Memeden Mamül Maddeye Süt. Hasad Yayıncılık Hayvancılık Serisi:1, 364 s.
- Demiryürek, K., 2004. Dünya ve Türkiye’de Organik Tarım. Harran Üniversitesi. Ziraat. Fak. Dergisi 8 (3/4): 63-71.
- Ensminger, M.E., J.E. Oldfield and W.W. Heinemann. 1990. Feeds and Nutrition (2<sup>nd</sup> edition). 1544 p. Ensminger Publishing Co., Clovis, CA.
- Küçükkebabçı M. ve Aslan S. 2002. Evcil dişi mandalarda üreme özellikleri. Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Derg., 2002; 42 (2): 55-63.
- Ligda, D., 1998. Water Buffalo. <http://ww2.netnitco.net/users/djligda/wbfacts2.htm> (18.02.2007)
- Oysun, G., 1987. Süt Kimyası ve Biyokimyası. OMÜ. Yayınları. Yayın no: 18, 194 s.
- Soysal, İ., 2006. Manda ve Ürünleri Üretimi. Tekirdağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Ders Notları. Tekirdağ.
- Soysal, İ., Kök, S., Gürcan, E.K., 2005. Mandalarda Alyuvar Potasyum Polimorfizmi Üzerine Bir Araştırma. Tekirdağ Ziraat Fak. Derg. 2 (2): 189-193.
- Stoner, M., Lemke, B., Tahtam, B., 2002. Water Buffalo. Agriculture Notes. State of Victoria, Dept. of Primary. Industries. July, 2002, AG0619:1-2. Farm Diversitification Information Service, Bendigo.
- Şahin M. ve M. Küçükkebabçı, 1999. Dünyada ve Türkiye’de Mandacılık. TC Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Kocatepe Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Afyon
- Şekerden, Ö., 2001. Büyükbaş Hayvan Yetiştirme (Manda Yetiştiriciliği). Temizyürek Ofset Matbaacılık, 296 s. 1-12. Hatay.
- Şekerden, Ö., Borghese, A., Köroğlu, M., Uras, H., Güzey, Y. Z., 2005. Anadolu Mandalarında Sun’i Tohumlama Çalışmaları ve PRID (Progesterone Releasing Intravaginal Device) Uygulamanın Döl Tutma Oranı Üzerine Etkisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fak. Tarım Bilimleri Derg. 11 (2) 126-128.
- Şekerden, Ö., Erdem, H., Kankurdan, B., Özlü, B., 1999. Anadolu Mandalarında Süt Kompozisyonunu Etkileyen Faktörler ve Süt Kompozisyonunun Laktasyon Dönemlerine Göre Değişimi. Tr. J. of Vet. and Animal Sci.23: 505-509.
- TUİK. Türkiye İstatistik Kurumu. Bitkisel Üretim İstatistikleri. Accessed March 9, 2010. [http://www.tuik.gov.tr/VeriBilgi.do?tb\\_id=45&ust\\_id=13](http://www.tuik.gov.tr/VeriBilgi.do?tb_id=45&ust_id=13)

## Sığırlarda Embriyo Transferi ve Türkiye’de Yetiştirici Koşullarında Uygulanabilirliği

Merve Işıl ŞEN

İbrahim TEKİN

Serdar MAVİLİ

Emre ŞİRİN\*

emresirin@gop.edu.tr

Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, TOKAT

### ÖZET

Embriyo transferi, üstün genetik yapıya sahip hayvanlardan bir yılda birden fazla döl elde etmeye yönelik bir teknolojidir. Bu teknoloji sayesinde damızlık değeri yüksek olan dişi hayvanlardan daha etkin bir şekilde yararlanılabilir. Embriyo transferinin uygulanmasıyla birlikte sürüler de genetik ilerleme hızı daha yüksek olmaktadır. Embriyo transferinin bu avantajlarından dolayı gelişmiş ülkelerde bu teknolojiden önemli ölçüde yararlanılmaktadır. Ülkemizde ise embriyo transferi çalışmaları büyük ölçüde araştırma amaçlı yapılmaktadır. Sonuç olarak ülkemiz hayvancılığının istenilen verim seviyelerine ulaşmasının sağlanması noktasında bu teknolojiden yararlanılması gerekmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Sığır, Embriyo transferi, Yetiştirici, Türkiye

### Embryo Transfer in Cattle and the Applicability of Conditions at Breeders in Turkey

#### ABSTRACT

Embryo transfer is a technology that obtained more than one offspring in year. To use this technology give opportunity to more calves from high breeding value animals. With the implementation of embryo transfer in herd accelerate genetic progress of the selection. This technology used by more efficiently in developed countries. Embryo transfer are used largely for research purposes in our country As a result, to achieve desired animal production researcher must used this technology.

**Keywords:** Cattle, Embryo Transfer, Breeder, Turkey

#### GİRİŞ

Sığır ıslahında genetik ilerleme hızını etkileyen faktörlerden birisi, hayvan başına elde edilen buzağı sayısının düşük olmasıdır. Döl verimini arttırmak suretiyle genetik ilerleme hızı artırılabilir. Nitekim boğalarda bu amaçla kullanılan suni tohumlama sayesinde erkek sığırlarda bugün çok hızlı genetik ilerleme sağlanmıştır. Bu amaçla dişilerin de döl verimini artırmak amacıyla embriyo transferi teknolojisi geliştirilmiştir (Kuran ve ark. 2002).

Embriyo transferi ile ilk yavru, 1959 yılında Chang tarafından tavşanlardan elde edilmiştir. İlerleyen yıllarda, follikül ve oosit fizyolojileri, spermatozooların dölleme yeteneklerinin dayandığı ilkelerin aydınlatılması ile birlikte ve in vitro embriyo üretimi alanında önemli gelişmeler yaşanmış ve bu teknik 1980’li yıllardan sonra artık çiftlik hayvanları için, hayvan ıslahı alanında vazgeçilmez bir metot olarak yerini almıştır. İneklerde ilk başarılı embriyo transferi 1951 yılında Willet ve arkadaşları tarafından Amerika’da Cornell Üniversitesi’nde gerçekleştirilmiştir. Sugie ise 1965

yılında ineklerde cerrahi olmayan yöntemle dünyada ilk kez embriyo transferi uygulanmıştır. 1970'ten sonra Amerika ve Kanada'da embriyo transferi ticari anlamda düşünölmeye ve 20 farklı merkezde embriyo transfer çalışmaları yapılmaya başlamıştır (Kanagawa 1995).

Embriyo transferi teknolojisi bugün dünyada yılda 1.000.000'dan fazla sığıııda kullanılmaktadır. Ayrıca birçok ölkede sığııı ıslahında çoklu ovulasyon ve embriyo transfer adı verilen MOET (Multiple Ovulation Embriyo Transfer ) programları uygulanmaktadır.(Simm 1998). Embriyo transferi teknolojisinin genetik ilerleme hızına olan etkisi bugün suni tohumlama için kullanılan yüksek verimli genetik değeri boğaların % 80'inin MOET programlarından elde edilmesi ile de ortadadır (Kuran ve ark 2001).

Bir düve doğduğı zaman 50.000 ile 100.000 arasında yumurtaya (oosit) sahiptir. İki yaşına kadar bunların çoğı ölüı ve geriye her yumurtalıkta ortalama 5000 yumurta kalır. Bu kayıp, insanlar da dahil olmak üzere bir çok türde görölmesine rağmen hala neden olduğı bilinmemektedir. Kalan 10.000 yumurtadan ise sadece 5 ya da 10 tanesi yavru ile sonuçlanabilir.

## **EMBRİYO TRANSFERİNİN YAPILIŞI**

### **Donöre Yapılacak Uygulamalar**

Embriyoların toplandığı dişi hayvanlara donör ismi verilmektedir. Donöre süperovulasyon uygulaması yapılır.Yeni doğan bir dişi buzağıının ovaryumlarında binlerce ovum taslağı olmasına rağmen hayatı boyunca bunlardan çok azı gelişme şansı bulmakta ve ovule olmaktadır. Süperovulasyon, ovulasyon şansı bulamayan ovumlara bu fırsatı vererek ekonomik potansiyeli artırdığından, embriyo transferi ile birlikte uygulanmaktadır (Mori 1999). Bu amaçla en yaygın olarak FSH, daha az olarak PMSG hormonları kullanılmaktadır. FSH domuz ve koyun hipofiz bezi ekstraktından, PMSG ise gebe kısırakların serumlarından elde edilmektedir (Akyol 2001).

Süperovulasyonun başarısı; yaş, ırk, mevsim ve kullanılan hormonun çeşidi gibi birçok faktörden etkilenmektedir (Donaldson 1984). Süperovulasyon amacıyla kullanılan hormon ne olursa olsun, sonuçta ne kadar embriyo elde edileceğı net olarak anlaşılamadığından, özellikle taze transfer yapılacak durumlarda buna bağılı olarak ne kadar sayıda taşıyıcı senkronize edilmesi gerektiğı tam olarak tespit edilememektedir. Dolayısıyla, ortalama bir miktarda taşıyıcı, senkronizasyon için ayrılmakta ve bir kısım hayvana da, boşuna hormon uygulaması yapılmış olmaktadır.

### **Tohumlama (Fertilizasyon)**

Donör, yüksek verimli boğa veya suni tohumlama yoluyla tohumlanır. Embriyo transferinde normal aşım ve tohumlama her zaman riskli olmuştur. Çünkü embriyo transferinde kullanılan hayvanlar yüksek verimli hayvanlardır ve herhangi bir aksaklık olduğunda böyle hayvanların alacağı zarar çok daha fazla olacaktır. Bu yüzden embriyo transferinde genellikle suni tohumlama işlemi ile tohumlama yapılır. Yüksek verimli boğadan alınan spermaların bir kateter yardımıyla donörün serviksine bırakılması ile tohumlama yapılır.

Tohumlamadan kısa süre sonra folliküler Ampullary İsthmich Junction'da döllenerek uterusa embriyo olarak geçiş yaparlar.

### **Embriyoların Toplanması**

Tohumlamayı takiben 7. günde embriyolar toplanır. Embriyoların toplanmasında 7. gün önemlidir. Çünkü 7. günde embriyolar blastosist aşamasına ulaşmaktadır. Önceden yapılan çalışmalara göre blastosist aşamasında toplanıp kullanılan embriyoların daha güçlü ve kaliteli olduğu belirlenmiştir. 7.günden sonra embriyo uterus duvarına bağlanarak beslenmeye başlayacaktır. Bu yüzden 7. günden sonra embriyoların toplanması zorlaşacaktır.

Embriyoların toplanmasında Flush Kateteri kullanılmaktadır. Bu kateterin şişebilen balonu olan kısım serviks ile uterus arasına yerleştirilir ve şişirilir. Serviks ve uterusun arası tamamen kapatıldıktan sonra embriyoların içinde 10 saat ya da daha fazla yaşayabildiği bilinen flush sıvısı ile uterusun tamamı doldurulur. Bu flush sıvısı için genellikle özel bir tuz çözeltisi olan PBS (fosfat tamponlu tuz çözeltisi) çözeltisi kullanılır. Daha sonra flush kateterinin diğer kanalı ile bu sıvı toplanır. Bu kabın içinde de daha önceden doldurulan flush sıvısı bulunmalıdır. Bu işlem 5-6 defa tekrarlanarak tüm embriyoların alınması sağlanır. Embriyolar tamamen alındıktan sonra bir süzgeç ile süzülür. Süzgecin üzerinde kalan kısım yıkanır ve mikroskop altında incelenir.

### **Embriyoların Sınıflandırılması**

Uterusun yıkanması ile birlikte ortalama 10-20 embriyo almak mümkündür. Ancak alınan embriyolardan ortalama % 60'ı yani 6-12 tanesi "Transfer Edilebilir Embriyo" olarak ifade edilebilir.

Bu transfer edilebilir embriyoların, bazıları iyi kalitede iken bazıları nitelik olarak zayıftır ve transfer sonrası düşük gebelik oranları verir. Bu kalite azalmasının nedeni bazı hücrelerin gelişim sırasında ölmesinden dolayıdır.

### **Embriyoların Transferi**

Taşıyıcı anne (Recipient) prostaglandin (PGF2 $\alpha$ ) vb. hormonlar kullanılarak 7 günlük gebe hale getirilir. Nakledilme işlemi bir kateter sayesinde gerçekleşir. Nakil işlemine geçmeden önce taşıyıcı anne muayeneden geçirilir.

Embriyo transferi öncesi taşıyıcı annenin yumurtalıkları muayene edilerek corpus luteumun hangi tarafta olduğu belirlenir ve embriyonun uterusun hangi tarafına yerleştirileceğine karar verilir ve o taraf boya kalem ile işaretlenir.

Epidural anestezi yapılır. Epidural anestezi bölgesel anestezi yöntemlerinden biridir. Epidural anestezi ile sadece sağrı sinirleri uyuşturulmaktadır. Hareket liflerine bir etkisi olmadığından inek istediği şekilde hareket edebilirken transfer ağrı hissetmemektedir.

Embriyonun taşıyıcı anneye nakletmenin 2 yolu vardır.

Cerrahi Olmayan Transfer: Embriyo döl yatağına suni tohumlamada olduğu gibi kateter kullanılarak servikse yerleştirilir. Günümüzde çoğu embriyo transferi bu şekilde yapılmaktadır.

Cerrahi Transfer: Hayvana lokal anestezi yapıldıktan sonra karnında ve onu takiben uterus zarında küçük bir delik açılır ve embriyo içeri yerleştirilir. Embriyo transferi yapılan taşıyıcı anne E.T. harfleri ile işaretlenir. Embriyo transferinden 1-3 ay sonra gebelik testi yapılır.

### **Embriyoların Dondurulması**

Hemen transfer edilmeyecek embriyolar dondurulup saklanmalıdır. Embriyoların dondurulma ve saklanma işlemi için en çok kullanılan metot sıvı azot tankı içerisinde muhafazasıdır. Sıvı azot tankına koyulan embriyo ani donma nedeniyle hücre içi sıvıları dışarı çıkamadan küçük tanecikler halinde kristalleşir ve çözülme esnasında da hücre duvarlarını tahrip etmez. Böylece bir sıvı azot tankı içerisinde yüzlerce embriyo ucuz bir şekilde uzun süre saklanabilir.



Ancak bu yöntemle sadece üst düzey kalitedeki embriyolar dondurulmalıdır. Çünkü zayıf nitelikteki embriyolar dondurulup çözüldükten sonra çok düşük sonuçlar vermektedir. Bu yüzden zayıf nitelikli embriyolar tazeyken kullanılmalıdır.

Sıvı azot tankı içerisinde muhafaza edilen embriyolar kullanılacağı zaman çıkartılır ve 30 °C' de çözündürülür. Çözüldükten sonra cerrahi ya da cerrahi olmayan yöntemler kullanılarak taşıyıcı anneye nakil işlemi gerçekleştirilebilir.

## **EMBRİYO TRANSFERİ AVANTAJ VE DEZAVANTAJLARI**

### **Embriyo Transferinin Avantajları**

1. Bir inekten yılda sadece bir buzağı elde edilirken, bu yöntemle yılda 8-20 buzağı elde edilebilir. Böylece üstün yetenekli ineklerden daha çok yavru elde etmek mümkündür.
2. Embriyo ile hastalık bulaşmaz. Ülkeden ülkeye kolayca ve güvenilir bir biçimde nakledilebilir. Bir sıvı azot tankı içerisinde yüzlerce embriyoyu ucuz bir şekilde ithal ya da ihraç etmek mümkündür.
3. Embriyo transferi IRK Islahının en kestirme, en çabuk, en güvenilir yoludur.
4. Çeşitli sebeplerden dolayı canlı hayvan ithalinin yasak olduğu dönemlerde ya da hastalık dolayısıyla yasak konulan ülkelerden embriyo getirmek mümkündür.
5. Kimse en iyi damızlık ineği başkasına satmaz. Ancak onların embriyolarını satın almak mümkündür.
6. İsteğe göre erkek ya da dişi buzağı elde edilebilir.
7. Taşıyıcı annelerin bulunduğu yerde doğan buzağılar çevresel mikroplara karşı bağışıklık kazanmış olarak doğarlar.
8. Damızlık sığırın nakliyesi sırasında oluşan stres önlenmiş olur.
9. Çiftleşme sırasında olacak aksaklıklar önlenmiş olur.

### **Embriyo Transferinin Dezavantajları**

1. Gebelik oranı şu anda suni tohumlamaya göre daha düşük ve maliyeti daha yüksektir. Bu durum hayvan sahibinin alım gücünü zorlayabilmektedir.
2. Kurs görmüş, deneyimli kişilerin yapabileceği bir iş olduğundan dolayı ülkemizde yaygınlaşması zaman alabilir.

## **Embriyo Transferinde Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar**

1. Sevk ve idare en iyi şekilde olmalıdır.
2. Hastalıkla olan mücadele besleme programı düzenli ve ideal olmalıdır.
3. Kızgınlık teşhisine gereken önem verilmelidir.
4. Damızlık kayıtlarının düzenli ve eksiksiz tutulması gerekir.

## **EMBRİYO TRANSFERİNİN TÜRKİYE'DE UYGULANABİLİRLİĞİ**

Türkiye'de ilk ticari embriyo transferi, 1990 yılında Egevet'in 2 adet damızlık boğa elde etmesiyle başlamıştır.

Türkiye'de embriyo transferi şu anda Egevet, Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü, Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsü ve Üniversitelerimizin çalışmalarıyla yapılmaktadır. Egevet dışındaki diğer kuruluşlarda yapılan çalışmalar tamamen araştırma amaçlıdır. Fakat son yıllarda bu kurumlarda proje bazlı olarak yetiştirici şartlarında embriyo transferinin uygulanmasına yönelik çalışmalarda yürütülmeye başlanmıştır.

Embriyo transferi konusunda üniversitelerimizde ve araştırma enstitülerinde yapılan kısıtlı sayıdaki çalışmaların temel nedenleri arasında, teknik eleman sorunu ve kaynak yetersizliği ön plana çıkmıştır.

Ülkemizde hala suni tohumlama uygulamasının bile tam anlamıyla sistemli bir şekilde yapılamadığını göz önünde bulundurursak, yetiştirici koşullarında embriyo transferinin yaygınlaşmasının çok uzun yıllar alabileceğini söyleyebiliriz.

Ülkemizdeki kuruluşlardan;

- Egevet, şimdiye kadar 198 embriyo transferi yapmış ve bunun 110'u gebelik ile sonuçlanıp 87 yavru elde etmiştir.
- Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsü, 2005 yılında başladığı embriyo transferi çalışmaları ile 91 buzağı elde etmiştir. Şu anda ise Anadolu Alacası ve Anadolu Esmeri ırklarında geliştirme projeleri sürdürmektedir.

## SONUÇ

Embriyo transferi, üstün genotipik değere sahip hayvanlardan daha etkin biçimde yararlanmaya olanak sağlayan bir teknoloji olması bakımından çok önemli bir yere sahiptir. Şu anda Türkiye’de yapılan embriyo transferi uygulamalarının önemli bir kısmı bilimsel çalışmalar kapsamında yapılmaktadır. Bu çalışmaların reel hayata geçirilmesiyle ülkemizde embriyo transferi ile elit hayvan üretimi artacaktır. Bu sayede ülkemizde hayvancılığın gelişimi hızlanacak, hayvan başına alınan verimler önemli derecede artış gösterecektir. Sonuç olarak, ülkemizde pahalı bir teknoloji olması ve bu konuda deneyimli eleman sayısının az olmasından dolayı uygulanabilirliğinin uzun yıllar alabilecek bir konudur.

## KAYNAKLAR

- Kanagawa H, Shimohira I, Saitoh N (1995). Manual of Bovine Embriyo Transfer. JLTA, Shirakawa, Japan.
- Simm, G., 1998. Genetic Improvenemen of Cattle and Sheep. Farming Pres. UK.
- Kuran, M., Robinson, J.J., Brown, D.S., McEvoy, T.G., 2001. Development and de novo protein synthetic activity of bovine embryos after in vitro in different culture systems. Theriogenology, 55: 593-606.
- Kuran, M., Robinson, J.J., Brown, DS., McEvoy, T.G., 2002. Development, amino acid utilization and cell allocation in bowine embryos after in vitro production in constrasting culture systems. Rebrodution, 124 : 155-165
- Seidel, G. E., Jr., Superovulation and Embryo Transfer in Cattle, Science, Vol. 211, 23 Jan. 1981, p.353.
- Mori, J.1999. Advances in Farm Animal Embryo Transfer Hormone Research. Textbook, NLBC-JICA. Japan.
- Akyol N. 2001. Sığır Embriyo Transferinde Hormon Kullanımı. Lalahan Hay. Ars. Derg.41;1,95-104.
- Donaldson, L.E. 1984. Embryo Production in Superovulated Cows: Transferable Embryos Correlated with Total Embryos. Theriogenology, 21;4,517-523.
- Akyol, N., Kızıl, S.H., Karaşahin, T. 2007. In Vitro Sığır Embriyosu Üretimi ve Transferi. Lalahan Hay. Araş. Enst. Derg. 2007, 47,1-8.

## **Süt Sığırlarında Vücut Kondisyon Puanlaması**

İsmail YAVAŞ\*, Can UZMAY

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, 35100-Bornova, İZMİR

### **ÖZET**

Günümüzde süt üretimi yapan işletmelerde laktasyonun çeşitli dönemlerinde çok aşırı yağlı ya da aşırı zayıf sığırlara sıklıkla rastlanmaktadır. Bu ineklerde sağlık sorunlarına daha sık rastlanmakta, süt ve döl verimi olumsuz etkilenmektedir. Bu çalışmayla süt sığırlarında vücut kondisyon puanlamasının nasıl yapılacağına, ideal puanları, aşırı veya zayıf kondisyonlu süt sığırlarında sağlık durumları ve verimlerin nasıl etkilendiği ortaya konmaya çalışılmıştır.

Besleme, bakım ve yönetim uygulamalarıyla birlikte hayvancılığın en önemli unsurlarındandır. İşletmelerde beslemenin en kolay denetleme yöntemlerinden biri de hayvanların içinde bulunduğu fizyolojik evreleri göze alarak kondisyon durumlarının saptanmasıdır. Bu yöntem Vücut Kondisyon Puanlaması (VKP) olarak adlandırılmaktadır. Bu yöntemle hayvanın vücut kondisyonu bir puanlama sistemiyle değerlendirilir. VKP laktasyonun erken dönemlerinde mobilize olan ve laktasyonun ortasında veya sonunda yerine konan vücut yağı miktarını, gözle değerlendirme ve elle yoklama (palpasyon) suretiyle ya da kimi objektif yöntemlerle belirlemeyi hedefleyen, puanlamaya dayalı bir yöntemdir. Hayvanların yağlanma veya semirme düzeyi VKP yöntemiyle izlenerek hayvanların beslenme durumları tespit edilir. Aşırı veya eksik besleme söz konusu ise bu durumu düzeltmeye yönelik önlemler alınır. Böylelikle hatalı beslenmenin sürüde neden olacağı verim düşüklüğü, üremede görülebilecek aksamalar ve sürü sağlığı ile ilgili sorunlar en aza indirgenmiş olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Süt Sığırı, Vücut Kondisyon Puanı, Vücut Kondisyon Puanlama Yöntemleri

### **Dairy Cattle in Body Condition Scoring**

#### **ABSTRACT**

Lactation milk production in enterprises today, makes too much fat or too weak for various periods are common in cattle. Being more common among those with health problems in cows, milk yield and fertility are negatively affected. Body condition scoring in dairy cattle in this study how to do the ideal points, with excessive or poor condition of health and productivity of dairy cattle are affected and how we have tried out.

Supply, maintenance and management practices are the most important elements of animal husbandry. The easiest method of feed control in enterprises of the animals found in one of the phases of the physiological condition by considering the situation to determine. This method of Body Condition Scoring (BCS) are called. With this method, the animal's body condition is assessed by a points system. BCS was mobilized in early lactation and lactation in the middle or end of the replaced amount of body fat, and hand-eye assessment roll (palpation) or by some objective methods to determine the target, is a method based on scoring. BCS of animal fat or fat level monitored by the method of the nutritional status of animals is determined. Is excessive or deficient supply of these measures are taken to correct this situation. Why do so many will be faulty nutrition of low yield, and production disruptions that can be seen in many health-related issues will have been minimized.

Keywords: Dairy Cow, Body conditional score, Body Condition Scoring Methods

#### **1.GİRİŞ**

Yüksek süt verimi yönünde yapılan ıslah çalışmaları sonucunda ineklerin üreme ve sağlık sorunlarına yakalanma riski yükselmiştir. İneklerin vücut kondisyon durumunun belirli aralıklarla saptanması, sağlık, üreme ve süt verimi ile yakın ilişkisi bulunan vücut enerji rezervlerinin takip

edilmesini sağlar. Böylelikle sürü yönetiminin uygun bir şekilde yapılmasına imkan verir (Yaylak ve Kaya, 2000).

VKP sistemi ilk kez Jefferies (1961) tarafından koyunlar için geliştirilmiştir. Koyunlar için geliştirilen bu sistem üzerinde bazı değişiklikler yapılarak Lowman (1976) tarafından besi sığırlarına adapte edilmiştir. Akabinde bu sistem Mulvany (1982) tarafından geliştirilerek süt sığırları üzerinde uygulanmaya başlamıştır. Ayrıca Yeni Zelanda'da Earle (1976) 10 puanlı VKP sistemini geliştirmiş ve Avustralya'da da bu geliştirilen sisteme benzer bir sistem Grainger ve ark. (1982) tarafından uygulanmıştır. ABD de ise VKP sistemi Wildman ve ark. (1982) tarafından uygulanmış ve bu sistem Virginia sistemi olarak adlandırılmıştır. İlerleyen yıllarda Edmonson ve ark. (1989) tarafından geliştirilen California sistemi kullanılmaya başlanılmıştır. California sisteminin tercih sebebi; serbest ahırlarda ve büyük sürülerde uygulanmasının kolay olması ve gözle değerlendirmeye olanak vermesidir. Ferguson ve ark. (1994) VKP puanlamasını basitleştirmek için Virginia ve California sistemlerini analiz ederek temel değerlendirme noktalarını saptamıştır (Yaylak ve Kaya, 2000).

Objektif yöntemler; teknolojik ilerlemeler sonucu subjektif olarak belirlenen VKP'nin daha güvenilir sonuçlar vermesi amacıyla uygulanır. Hayvanın sırt bölgesinden yağ kalınlığı ölçülmesi esasına dayanır (Çitil ve Uzlu, 2005).

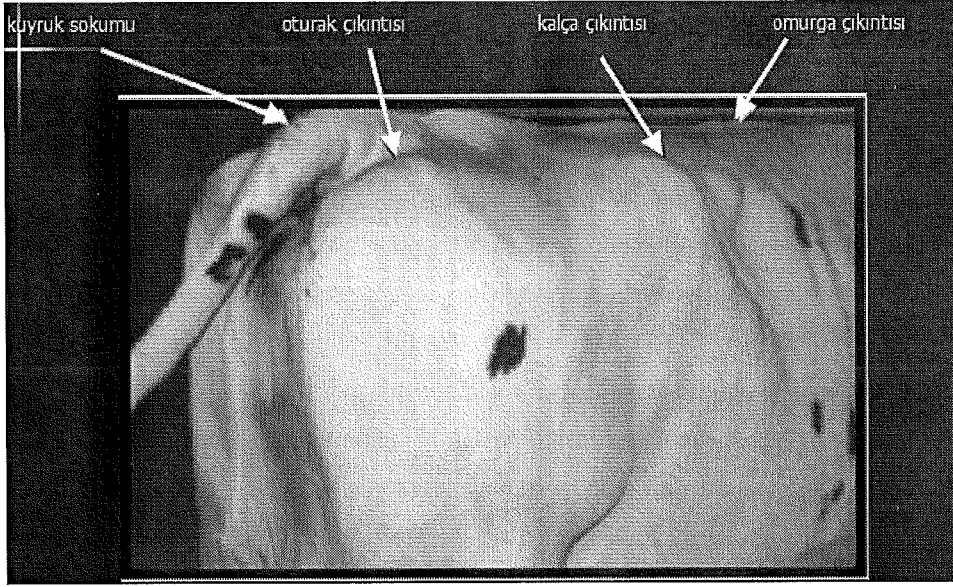
Vücut kondisyon puanlaması ucuz, zararsız, hızlı ve kolay uygulanabilir bir yöntemdir (Ferguson ve ark., 1994). Sürülerde düzenli aralıklarla vücut kondisyon puanlaması yapılması ile ortaya çıkabilecek metabolik aksaklıklar, üreme problemleri, aşırı zayıflık ya da aşırı yağlanma gibi problemlerin önlenmesinde yararlı olacaktır.

## **2. Vücut Kondisyon Puanı Belirleme Yöntemleri**

### **2.1. Gözleme Dayalı Yöntem (Subjektif Yöntem)**

Gözleme dayalı yöntem temel olarak sığırların kuyruk sokumu, oturak yumrusu, kalça çıkıntısı, omurga çıkıntısı bölgelerini ve bu bölgeler arasındaki bağlantı kısımlarını gözlemleyerek vücut yağ rezervlerini tespit etmeye dayalıdır. Edmonson ve ark. (1989) tarafından geliştirilen gözle vücut yağ rezervlerini değerlendirme yöntemine göre hayvanlar, 1 ile 5 puanlar arasında 0.25 puan aralıklarla puanlanmaktadır. Gözlem ağırlıklı olduğundan kişiden kişiye farklılıklar gösterebilmektedir. Puanlamaya göre 1 puan çok zayıf, 2 puan zayıf, 3 puan orta, 4 puan yağlı, 5 puan çok yağlı kondisyon puanını belirtmektedir.

Şekil 1. Puanlama yapılırken gözlemlenecek bölgeler



Şekil 2. VKP 1- 5 puanlanması

VKP	OMURGA ÇIKINTISI	OTURAK YUMRUSU (ARKADAN)	OTURAK-SAĞRI YUMRUSU ÇİZGİSİ (YANDAN)	KUYRUK SOKUMU-OTURAK YUMRUSU ARASI BOŞLUK ARKADAN	AÇISAL
1					
2					
3					
4					
5					

Kaynak: Wattiaux., 1996

## 2.2. Kondisyon Puanları

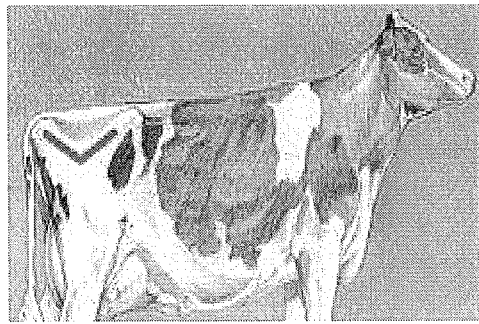
Her kondisyon puanı için vücut bölgelerinin değerlendirilmesinde dikkat edilecek hususlar aşağıdaki gibidir (Yaylak, 2003).

**VKP 1:** İnek çok zayıftır. Bel boyunca kısa kaburgaların uçlarında çok az bir yağ tabakası olup çıkıntılı ve çok belirgindir. Omurgalar çok çıkıntılı, oturak ve kalça yumruları sınırlı bir yağ tabakasıyla çevrili olmakla birlikte çıkıntılı bir şekilde görülür. Oturak ve kalça yumruları arasında ve kalça yumruları arasında şiddetli bir baskı vardır. Kuyruk sokumunda ve oturak yumruları arasında kuyruğun altına doğru V şeklinde mağaraya benzeyen çukurluk vardır. Kalça ve butlar çok zayıf, vulva çıkıntılıdır.

**VKP 2:** İnek zayıf kondisyondadır. Kısa kaburgalar gözle fark dileyebilir. Hayvanın sırtında çok az yağ vardır fakat kısa kaburgalardan açıklık çukuruna doğru olan bölge çıkıntılıdır. Omurga kemiği, bel ve sağrı bölgesinin her bir omurgası daha az görülür. Kalça ve oturak yumruları çıkıntılı fakat kalça bölgesindeki baskı daha azdır. Oturak yumruları arasında ve kuyruk sokumunda sınırlı bir baskı vardır, kuyruk sokumu U şeklinde görülür. Vulva daha az çıkıntılıdır.

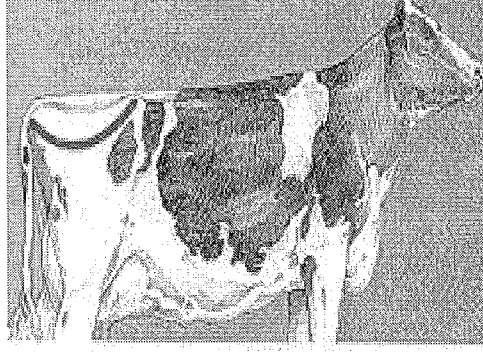
**VKP 3:** İnekte orta düzeyde yağlanma vardır. Sırt kemikleri yuvarlaklaşmıştır. Kısa kaburgalar düzgün görülür ancak elle yapılan bir baskıda hissedilebilir durumdadır. Kısa kaburgaların açıklık çukuruna doğru olan görüntüsü fark edilmez durumdadır. Kalça ve oturak yumruları yuvarlak şekilde ve düzleşmiş durumdadır. Kalça ve oturak yumruları arasında baskı vardır. Oturak yumruları arasındaki bölgede çok az baskı vardır ve anal bölge dolgundur. Ancak anal bölgede yağ depolanması görülmez. VKP 3 ve altında olan puanlarda kalça yumrusu, kalça kemiği, oturak yumrusu arasındaki görüntü V şeklindedir (Şekil 3.).

**Şekil 3.** VKP 3 ve altı puanlarda görülen V yapı



**VKP 4:** İnek yağlı kondisyondadır. Kısa kaburgalar düzgün veya yuvarlaktır. Kısa kaburgalardan açıklık çukuruna doğru olan bölge düzgün görünür ve girinti yoktur. Sırt kemikleri yağlıdır. Bel ve sağrı bölgeleri düzdür. Omurga ve kalça yumrusu arasındaki bölge görülmez durumdadır. Kalça yumruları yuvarlaktır ve kalça yumruları arası düzgündür. Kuyruk sokumu ve oturak yumruları arası yuvarlak ve yağ birikimi olduğu görülmektedir. Puanlama 3.25 ve üstü ineklerde kalça yumrusu, kalça kemiği, oturak yumrusu arasındaki görüntü U şeklindedir (Şekil 4.).

**Şekil 4.** VKP 3.25 ve üstünde görülen U yapısı



**VKP 5:** İnek çok yağlı kondisyondadır. Omurga kemikleri ince bir yağ tabakası ile kaplıdır. Kısa kaburgalar yağ ile çevrilidir. Oturak ve kalça yumruları görünmez ve aralarındaki bölge yuvarlak görünümündedir. Kuyruk sokumu yağla çevrelenmiştir.

### **2.3. Objektif Yöntemler**

Vücut kondisyon puanlama sisteminin doğruluğunu denetlemek ve bu yönetime alternatif yöntemler geliştirmek amacıyla, ultrason kullanılarak sırt yağ kalınlığının ölçüldüğü çalışmalar yapılmıştır (Domecq ve ark., 1995, Çitil ve Uzlu, 2005).

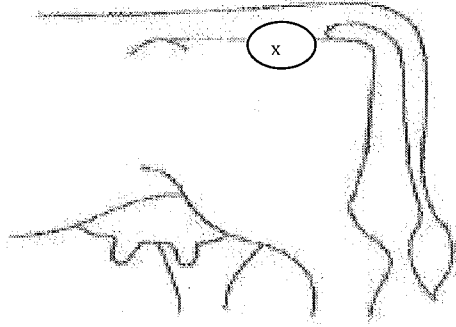
#### **2.3.1. Ultrason Yöntemi**

Subjektif yönetime ek olarak teknolojik ilerleme sonucunda ultrason yöntemi yardımıyla daha objektif puanlama yapılabilmektedir (Çitil ve Uzlu, 2005). Yöntemde hayvanın sırt bölgesinde oturak çıkıntısı ile kalça çıkıntısı arasındaki bölgeden ölçüm yapılmaktadır (Şekil 5.). Ultrasonun çok yönlü ve kolay hareket edebilen probları sayesinde sırt bölgesindeki en fazla yağ kalınlığı olan yer tespit edilerek ultrason resmi olarak yazdırılır. Ultrason yöntemiyle elde edilen yağ kalınlıkları tabloya bakılarak ve 1- 5 arası puanlandırılarak değerlendirilmektedir (Tablo 1.). Bu yöntemle ölçüm yapılırken ölçüm yapılacak bölgenin kıllarının kesilmesi veya temizlenmesi gibi özel hazırlıklara gerek olmadığından kolay uygulanabilmesine rağmen deneyim ve ekipman gerektirdiğinden pratik olmadığı belirtilmiştir.

#### **2.3.2. İğne Yöntemi**

Ultrason yöntemi gibi gözleme dayalı yönetime katkı sağlamak amacıyla uygulanabilmektedir (Çitil ve Uzlu, 2005). Yine oturak yumrusu ile kalça çıkıntısı arasındaki sırt bölgesinde en fazla yağ birikimi olan bölge tespit edildikten sonra küt ve derecelendirilmiş iğne hayvana batırılarak ölçüm yapılmaktadır (Şekil 5.). Elde edilen yağ kalınlık miktarı tabloya bakılarak değerlendirilmektedir (Tablo 1.). Kolay uygulanabilirliği ve net sonuç vermesine rağmen, hayvana iğne batırılması sonucu, hayvan istenmeyecek tepkiler verebileceğinden pek tercih edilmemektedir.



**Şekil 5.** Sırt yağ kalınlığının ölçüleceği bölge**Tablo 1.** Ölçülen sırt yağı kalınlığına göre VKP ve vücuttaki tahmini yağ miktarının değerlendirilmesi

Besi durumu	VKP	Sırt yağı kalınlığı, mm	Vücut yağı miktarı, kg
Aşırı derece kötü	1.0	<5	<50
Çok kötü	1.5	5	50
Kötü	2.0	10	76
Orta (vasat)	2.5	15	98
İyi	3.0	20	122
Çok iyi	3.5	25	146
Yağlı	4.0	30	170
Çok yağlı	4.5	35	194
Aşırı yağlı	5.0	>35	>194

Kaynak: Çitil ve Uzlu, 2005

### 3. İdeal Vücut Kondisyon Puanları

İdeal vücut kondisyonu hayvanın içinde bulunduğu fizyolojik evreye bağlı olarak değişim göstermektedir.

Laktasyonun başında kuru madde tüketiminin süt üretimi için yeterli olmaması nedeniyle gerekli olan enerji vücut rezervlerinden karşılanmaktadır. Bu dönemde kondisyon kaybının 1 puanı geçmemesi istenmektedir (Ferguson, 1996). Laktasyonun başlangıcında (doğumda) süt sığırları için ortalama VKP puan aralığı 3.00- 3.50 arasında olmalıdır (Wattiaux, 1996). Vücut kondisyon kaybının en fazla olduğu dönem ilk 4- 6. haftalardır (Yaylak ve Kaya, 2000). Tohumlama zamanlarında VKP'nın 2.50 olması istenir (Wattiaux, 1996). Eksilen yağ rezervlerinin yerine konması 7- 12. haftalarda başlamaktadır (Yaylak ve Kaya, 2000). Bu dönemde hayvanın vücudunda yağ birikimi başlar ve bu dönem VKP'nın 2.50- 3.00 arası olması istenmektedir. Bu dönemden kuruya çıkmaya kadar yağ birikimi devam etmektedir. Hayvanın laktasyon sonu ve kuruya çıkma dönemindeki VKP en az 3.0 olmalı ve 3.5'u geçmemelidir. Kurudaki ineklerde VKP 3.25- 3.50 arasında olmalıdır.

#### **4. Ekstrem Vücut Kondisyon Puanları ve Etkileri**

##### **4.1. Aşırı Yağlanma**

VKP 4- 5 puan alan hayvanlar aşırı yağlı olarak nitelendirilmektedir. Aşırı yağlanma hayvanların gereğinden fazla beslenmesi ve hayvanların uzun süre kuruda kalması sonucu ortaya çıkmaktadır. Aşırı yağlanan hayvanlarda güç doğumlara daha sık rastlanır. Ayrıca bu hayvanlarda laktasyon başında yem tüketiminin baskılanması nedeniyle metabolik aksaklıklara yakalanma sıklığı artar ve süt verimi daha düşük olur (Wattiaux 1996).

##### **4.2. Aşırı Zayıflık**

VKP 1 -2 puan alan hayvanlar aşırı zayıf olarak nitelendirilmektedir. Aşırı zayıflık hayvanların sağlık sorunu ve yetersiz beslenmeleri sonucu ortaya çıkmaktadır. Aşırı zayıflık sonucu, laktasyon başındaki hayvanlarda süt veriminde düşme (vücut rezervlerinin yetersiz olmasından dolayı), bazı metabolik aksaklıklara (ketosis, abomasum deplasmanı v.b.) yakalanma riskinin artması ve kızgınlık döngüsünde aksamalar ortaya çıkmaktadır (Wattiaux 1996).

#### **5.SONUÇ**

Sürüdeki hayvanların buldukları döneme göre uygun kondisyonda olması istenmektedir. VKP sistemi uygulaması kolay ucuz ve hemen sonuç alınabilen bir sistem olduğundan sürülerin kondisyon bakımından izlenmesi kolaylaşır. Sürülerin düzenli olarak belirli aralıklarla vücut kondisyonu bakımından kontrol edilmesi sonucunda sürüde bulunan hayvanların kondisyonları belirlenerek sürü yönetiminde (bakım ve besleme) alınan kararların ne oranda doğru olduğu tespit edilmiş olur. Bu sayede sürülerde ortaya çıkabilecek sorunlara (metabolik aksaklıklar, süt veriminde azalma, döl veriminde azalma) daha az rastlanacaktır.

#### **KAYNAKLAR**

- Çitil, M., Uzlu, E. 2005. Sığırların Doğum Sonrası Hastalıklarının Erken Tanısında Ultrasonografik Yöntemle Vücut Kondisyon Skor Tayininin Önemi. Kafkas Üniv. Vet. Fak.Derg. 11(2): 201-206
- Domecq, J.J., Skidmore, A.L., Llyod, J.W., and Kaneene, J.B. 1995. Validation of body condition scores with ultrasound measurements of subcutaneous fat of dairy cows. J. Dairy Sci. 78:2308-2313.
- Earle, D.F., 1976. A guide to scoring dairy cow condition. Aust. Dep. Agric. J.Victoria 74:228.(Edmonson ve ark., 1989).
- Edmonson, A.J., I.J., Lean, L.D.Weaver, T.Farver and G.Webster. 1989. A Body Condition Scoring Chart for Holstein Dairy Cows. J.Dairy Sci 72:68-78

- Ferguson, J.D., D.T. Galligan and N.Thomsen. 1994. Principal Descriptors of Body Condition Score in Holstein Cows. *J.Dairy Sci.* 77: 2695-2703.
- Ferguson, J.D. 1996. Implementation of a Body Condition Scoring Program in Dairy Herds. The Penn Annual Conference.
- Grainger, C., and A.A., McGowan, 1982. The significance of pre-calving nutrition of the dairy cow. Pages 134-171 in Proc. Conf. Dairy prod. Pasture, Ruakura Anim. Res. Stn., Hamilton, NZ. Occas. Publ. No. 8, NZ Soc. Anim.Prod. (Edmonson ve ark., 1989).
- Jefferies, B.C., 1961 Body condition scoring and its use in management. *Tasmanian J.Agric.,Min. Agric.*, 32:19 (Edmonson ve ark., 1989).
- Lowman, B.G., N.A.Scott and S.H.Somerville, 1976. Condition scoring of cattle. *Bull.No.6. East Scotland coll Agric., Anim.Prod., Advisory Dev. Dep.* (Edmonson ve ark., 1989).
- Mulvany, P., 1981.Dairy cow condition scoring. Handout No. 4468. *Natl. Inst.Res. Dairying, Shinfield, Reading, UK.* (Edmonson ve ark., 1989).
- Wattiaux, M.A. 1996. Reproduction and Genetic Selection. The Babcock Institute University of Wisconsin 240 Agriculture Hall 1450 Linden Drive Madison WI 5370-1562 USA.
- Wildman, E.E., G.M. Jones, P.E. Wagner, R.L. Boman, H.F. Troutt, and T.N. Lesch, 1982. A Dairy Cow Body Condition Scoring System and Its Relationship to Selected Production Characteristics. *J.Dairy Sci.* 65:495-561.
- Yaylak, E., Kaya, A. 2000. Süt Sığırlarında Vücut Kondisyon Puanı ve Önemi. *Hayvansal Üretim* 41: 29-37
- Yaylak, E. 2003. Ödemiş Yöresinde Soykütüğü Çalışmaları yapılan işletmelerde Yetiştirilen Siyah Alaca İneklerin Bazı Fizyolojik ve Morfolojik Özellikleri Üzerine Araştırmalar (Doktora Tezi). E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir. 302 syf.

## **Kuluçka Çıkım Zamanının Etlik Piliç Performansına Etkisi**

Hatice SARIYERLİOĞLU\* , Mert AKDUMAN, Serdar ÖZLÜ, Reza SHIRANJANG, Okan ELİBOL  
haticesariyerlioglu@gmail.com

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, ANKARA

### **ÖZET**

Bu çalışma, kuluçkadan çıkım zamanının etlik piliç performansına etkilerini araştırmak üzere yürütülmüştür. Denemede 32 haftalık etlik piliç ebeveyn sürüsünden elde edilen 600 adet kuluçkalık yumurta kullanılmıştır. Kuluçka makinesine konulan yumurtalar, inkübasyonun 18. gününde çıkım tepsilerine transfer edilmiş, 480. saate kadar çıkanlar (erken), 480. saat ile 488. saat arası çıkanlar (orta) ve 488. saat ile 504. saatler arasında çıkanlar (geç) belirlenmiştir. Çıkım zamanları bakımından ilk gün canlı ağırlık ortalamaları değerlendirildiğinde, geç çıkan grubun (43,20 g), erken (38,79 g) ve orta (40,78) gruplardan çıkanlara oranla daha ağır olduğu belirlenmiştir ( $P<0,01$ ). Ancak bu fark üretim dönemi boyunca aynı şekilde devam etmemiş ve kesim yaşı olan 39. günde canlı ağırlık değerleri erken, orta ve geç çıkan gruplarda sırasıyla 2286 g, 2393 g, 2269 g olarak saptanmıştır ( $P<0,01$ ). Ölüm oranı bakımından ise gruplar arası fark önemli bulunmamıştır. Sonuç olarak, civciv çıkım zamanının etlik piliçlerde canlı ağırlık üzerine etkili olduğu belirlenmiştir.

Anahtar sözcükler: Etlik piliç, çıkım zamanı, canlı ağırlık, ölüm oranı

### **Effect of Hatching Time on Broiler Performance**

#### **ABSTRACT**

This study was conducted to find of effect of hatching time on broiler performance. A total of 600 eggs obtained from 32 wk of age broiler breeder flock. Egg were transferred to the hatching baskets at 18 days of incubation and hatching time was determined by identifying all chicks that had hatched at 480 hours (early), 488 hours (middle) and 510 hours (late) of incubation. Body weight was affected by hatching time at 1 day of age when the late hatching chicks (43,20 g) were heavier than the early (38,79 g) or middle (40,78 g) hatching chicks ( $p<0,01$ ). The effect had disappeared by 39 days when the early, middle and late hatch groups were 2286 g, 2393 g and 2269 g, respectively ( $p<0,01$ ). With regard to mortality not found significant difference among groups. These data show that chicks hatch in the middle had significantly higher BW compared to early and late hatch groups.

Key words: Broiler, hatching time, body weight, mortality

### **GİRİŞ**

Etlik piliç yetiştiriciliğinde performans üzerine pek çok faktör etkide bulunmaktadır. Olumsuz yönde etkili olabilecek faktörlerin belirlenmesi ve bunların düzeltilmesi yanında performansın artırılmasına yönelik de yoğun çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmaların çoğu üretim dönemindeki koşullar ile ilgili olmaktadır. Bunun yanında, broyler performansı konusunda etkili olan ve en fazla göz ardı edilen unsur ise, kuluçka sırasında uygulanan işlemlerdir. Son yıllarda broiler performansı üzerine kuluçka faktörlerinin etkilerini belirlemeye yönelik bilimsel çalışmalara ağırlık verilmeyle birlikte bu konuda ki çalışmalar tatmin edici boyutlarda bulunmamaktadır.

Kuluçkada ilk çıkan civciv ile son çıkan civciv arasında 24 saatlik bir süre geçebileceği, çıkış sonrası makineden zamanında çıkarılmayarak bekletilen civcivlerde ağırlık kaybı meydana geldiği ve bu kaybın kesim yaşına kadar telafi edilemediği yönünde araştırmalar bulunmaktadır, ancak ne var ki, söz konusu bu bilgilerin özelliklede kuluçka safhası ile yetiştiricilik safhasını bir arada değerlendiren araştırmaların sayısı oldukça sınırlıdır. Bu çalışma da kuluçkalık broiler yumurtalarında çıkım zamanının etlik piliçlerde canlı ağırlık ve ölüm oranı üzerine etkisini incelemek amacıyla yürütülmüştür.

## **MATERYAL VE METOT**

**Yumurta ve civciv materyali:** Araştırmanın kuluçkalık yumurta materyalini, bir entegre tavukçuluk firmasının yetiştirdiği 32 haftalık yaştaki broiler ebeveyn sürüsünden elde edilen 600 adet kuluçkalık yumurta oluşturmaktadır. Bu yumurtalardan çıkan civcivler, denemenin etlik piliç materyali olarak kullanılmıştır.

**Kuluçka işlemi:** Kuluçka işlemi, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Tavukçuluk Araştırma Biriminde bulunan Çimuka marka, programlanabilir, 700 adet yumurta kapasiteli kuluçka makinesinde yürütülmüştür.

**Broiler ünitesi:** Araştırmanın broiler performansı ile ilgili bölümü, aynı birimde bulunan kümeste yürütülmüştür. Kümeste 1.5x1.2 m boyutunda 12 adet bölme bulunmaktadır. Isıtma LPG ile çalışan otomatik radyanlar ile sağlanmaktadır. Hayvanlara su damlalıklı (nipel) suluk ile verilmiştir. Yem ise her bölmede bir adet olacak şekilde kovalı yemlikler ile sağlanmıştır.

**Yem:** Yetiştirme süresince üç farklı dönemde ( 0-14, 15-35, 36-39 gün) HP ve enerji değerleri sırasıyla, 23-2950, 21-3050, 18.5-3100 olan rasyonlar kullanılmıştır. Söz konusu rasyonlar, Ziraat Fakültesi Araştırma Uygulama Çiftliği Yem Ünitesinde hazırlanmıştır.

Civciv çıkım zamanlarını tespit edebilmek amacıyla, inkübasyonun 480. , 488. ve son olarak çıkımın sona erdiği 504. saatlerde kuluçka makinesi açılmıştır. İnkübasyonun 480. saatine kadar çıkanlar erken, 480. saat ile 488. saat arasında çıkanlar orta, 488. saat ile 504. saatleri arasında çıkan civcivler ise geç çıkım zaman grubu olarak tespit edilmiş ve numaralandırılmıştır. 480. ve 488. saatlerde çıkan civcivler, numaralama işleminden sonra tekrar makineye konmuşlardır. Çıkım zamanının belirlenmesinde civcivlerin göbeklerinin kapanması ve genel olarak kurumaları referans alınmış ve çıkım işleminden hemen sonra cinsiyet tayini yapılmıştır. Canlı ağırlığın tespit edilebilmesi için rastgele bölmelere konulan hayvanlar bireysel olarak 1, 7, 14 ve 39. günlerde tartılmıştır. Deneme

boyunca ölen hayvanlar günlük olarak kayıt edilmiş ve bu veriler kullanılarak 0-7, 0-21 ve 0-39. günler arası ölüm oranı hesaplanmıştır.

**Analiz yöntemi:** Üzerinde durulan özellikler bakımından gruplar arası farklılıkların belirlenmesinde varyans analiz tekniği, farklılığı yaratan grupların belirlenmesinde ise Duncan testi kullanılmıştır. Adı geçen istatistik analizler Minitab ve Mstat-C isimli bilgisayar paket programları ile yapılmıştır.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Çıkım zamanının cinsiyet, canlı ağırlık ve ölüm oranı üzerine etkileri Çizelge 1, 2, 3 ve 4 de verilmiştir.

Çizelge1. Çıkım Zamanlarının Dağılımı (%)

ERKEN	ORTA	GEÇ
20,36 <sup>b</sup>	67,19 <sup>a</sup>	12,45 <sup>c</sup>

a,b,c : Aynı satırda farklı harflere sahip gruplar arası fark önemlidir (P<0,01).

(Erken: 480. saate kadar çıkanlar; Orta:480 ile 488. saat arası çıkanlar; Geç:488 ve 504 saat arası çıkanlar)

Çizelge 1’de kuluçkadan çıkan toplam civcivlerin, erken, orta ve geç olarak çıkım zamanlarının % de dağılımları verilmiştir. Sonuçta; erken, orta ve geç çıkan civciv oranları arasındaki farkın istatistik olarak önemli olduğu görülmüştür(P<0.01).

Çizelge 2. Çıkım Zamanının Cinsiyete Etkisi

ERKEN		ORTA		GEÇ	
DİŞİ	ERKEK	DİŞİ	ERKEK	DİŞİ	ERKEK
77,67 <sup>a</sup>	22,33 <sup>b</sup>	52,06	47,94	44,44	55,56

a,b: Aynı satırda farklı harflere sahip gruplar arası fark önemlidir(P<0,01).

Çizelge 2’de erken, orta ve geç çıkım gruplarının kendi içerisinde dişi ve erkek olarak dağılımları verilmiştir. Bu sonuçlara göre orta ve geç çıkım gruplarında erkek dişi oranları bakımından fark önemsiz bulunurken, erken çıkan grupta dişi erkek oranları sırasıyla %77.67 ve %22,33 olup fark önemli bulunmuştur (P<0,01). Başka bir deyişle erken dönemde çıkan civcivlerde dişilerin oranı daha fazladır.

Çizelge 3. Çıkım Zamanının Etlik Piliç Canlı Ağırlığı Üzerine Etkisi (g)

	ERKEN	ORTA	GEÇ
1. GÜN	38,79 ± 0,368 <sup>c</sup>	40,78 ± 0,169 <sup>b</sup>	43,2 ± 0,39 <sup>a</sup>
7. GÜN	148,1 ± 2,37 <sup>b</sup>	154,1 ± 1,09 <sup>a</sup>	149,2 ± 2,59 <sup>ab</sup>
14. GÜN	378,2 ± 7,98 <sup>b</sup>	397,1 ± 3,66 <sup>a</sup>	376,4 ± 8,54 <sup>b</sup>
39. GÜN	2286 ± 34,8 <sup>b</sup>	2393 ± 15,9 <sup>a</sup>	2269 ± 37 <sup>b</sup>

a,b,c ;Aynı satırda farklı harflere sahip ortalamalar arasında ki fark önemlidir (P<0.05).

Çizelge 3’de erken, orta ve geç çıkan civcivlerde 1. gün canlı ağırlıkları sırasıyla 38.79, 40.78 ve 43.2 olarak verilmiştir. Özellikle erken çıkan civcivlerde 1. gün canlı ağırlığı diğer iki gruba göre önemli seviyede düşük bulunmuştur. Buna sebep olarak bu civcivlerin çıkım makinesinde daha uzun süre beklemeleri ve su kaybetmeleri ile açıklanabilir. Ancak 14.gün canlı ağırlıkları ele alındığında erken ve geç grup arasındaki fark önemini yitirmiş, makinede daha fazla bekleyen erken grupta çıkanlar, canlı ağırlık ortalamaları bakımından 1.günde gözlenen farkı telafi etmişlerdir. 39.gün canlı ağırlıkları ele alındığında ise durum değişmemiş olup erken ve geç gruplar arasında ki farkın önemsiz olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte orta grupta çıkan civcivler, 14. günden itibaren kesim yaşı olan 39. güne kadar erken ve geç gruptan önemli seviyede daha yüksek canlı ağırlığa sahip olmuşlardır ( $P<0,05$ ).

Çizelge 4. Çıkım Zamanının Etlik Piliçlerde Ölüm Oranı Üzerine Etkisi (%)

GÜN	ÖLÜM ORANLARI (%)		
	ERKEN	ORTA	GEÇ
0-7	0,97	1,76	3,17
0-21	3,87	3,52	4,76
0-39	4,85	5	4,94

Ölüm oranları bakımından gruplar arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

## SONUÇ

Çıkım zamanının etlik piliç performansına olan etkilerini araştırmak üzere yürütülen bu çalışmada, çıkım zamanının canlı ağırlık üzerine etkisinin önemli olduğu belirlenmiştir. Kesim yaşı olan 39. gün canlı ağırlıklarına bakıldığında, erken ve geç gruplar arasındaki fark önemsiz bulunurken, orta grupta çıkan civcivlerde diğer iki gruba göre canlı ağırlığın önemli seviyede yüksek olduğu saptanmıştır ( $P<0,05$ ). Bu nedenle civcivlerin orta dönemde daha yüksek oranda çıkarılması için gerekli çalışmalara ağırlık verilmelidir.

Broiler üretiminde canlı ağırlık en önemli özelliklerden biridir. Canlı ağırlığın artırılması sadece üretim dönemindeki bakım ve idare ile sınırlı kalmamaktadır. Bu çalışmada da kuluçka uygulamalarının, broiler performansı üzerine etkili olduğu belirlenmiştir.

## Kuluçkalık Broiler Yumurtalarında Kabuk Renginin Bazı Yumurta Kalite Kriterleri ve Çıkış Gücüne Etkisi

Mert AKDUMAN\*, Hatice SARIYERLİOĞLU, Serdar ÖZLÜ, Reza SHİRANJANG,  
Okan ELİBOL  
mert@akduman.org

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Dışkapı, ANKARA

### ÖZET

Bu çalışma, kuluçkalık broiler yumurtalarında kabuk renginin bazı yumurta kalite kriterleri ve kuluçka özellikleri üzerine etkisini tespit etmek amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada, 32 haftalık broiler ebeveyn sürüsünden elde edilen 630 adet kuluçkalık yumurta kullanılmıştır. Yumurtaların kabuk renkleri açık, orta ve koyu ton olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Bu yumurtalardan 30 tanesinde, ak yüksekliği, sarı yüksekliği ve kabuk kalınlığı belirlenmiştir. Geri kalan yumurtalar ise, bazı dış kalite kriterleri yanında kuluçka özelliklerinin tespitinde kullanılmıştır.

Açık, orta ve koyu kabuk renk gruplarında çıkış gücü sırasıyla %89,1 , %89,3 ve %93,1 olarak tespit edilmiştir ( $P>0,05$ ). Bunun yanında kabuk renginin, civciv çıkım zamanı üzerine etkili olduğu belirlenmiştir ( $P<0,05$ ). Üzerinde durulan kalite kriterlerinden özgül ağırlık, şekil indeksi ve ak yüksekliği bakımından gruplar arasındaki fark ise önemli bulunmuştur. ( $P<0,05$ )

Anahtar Kelimeler: Broiler, Kuluçkalık yumurta, Yumurta kalitesi, Yumurta kabuk rengi

### Effect of Shell Color on Some Egg Quality Traits and Hatchability of Broiler Hatching Eggs

#### ABSTRACT

This study was conducted to find of effect of shell color on some egg quality traits and fertile of hatchability of broiler hatching eggs. A total of 630 eggs obtained from 32 wk of age broiler breeder flock. Eggs were separated three shell color groups (lighter, moderate and darker).

Fertile hatchability was not significantly different for the color groups. Hatch time was effected by shell color significantly ( $p<0,05$ ). Additionally, there were a significant difference between color groups on same egg quality traits such as specific gravity, shape index and albumen height ( $p<0,05$ ).

Key words: Broiler, Hatching eggs, Egg quality, Egg shell color

#### GİRİŞ

Damızlık hayvan yetiştiriciliğinde en önemli amaç anaç başına yüksek sayıda kaliteli civciv elde etmektir. Bunun için de öncelikle kaliteli kuluçkalık yumurta elde edilmesi hedeflenir. İyi kaliteli civciv ancak iyi kaliteli yumurtadan elde edilir. Yumurta kalite özelliklerinden biriside kabuk rengidir (Sarıca ve Erensayın 2009). Kabuk rengi, yumurtanın besin değeri üzerine etkili olmamakla birlikte tüketici tercihini etkilemesi nedeniyle yemelik yumurtalarda önem kazanmaktadır. Dolayısıyla ıslah firmaları bu yönde çalışmalarını yoğunlaştırmaktadırlar. Ancak kabuk renginin diğer yumurta kalite ve kuluçka özellikleri üzerine etkilerine yönelik çalışmalar ise oldukça sınırlı kalmaktadır.



Bu çalışma da kuluçkalık broiler yumurtalarında kabuk renginin (açık , orta ve koyu ) bazı yumurta kalite kriterleri ve çıkış gücüne etkisini incelemek amacıyla yürütülmüştür.

## MATERYAL ve METOT

### MATERYAL

Araştırmanın kuluçkalık yumurta materyali, bir entegre tavukçuluk firmasının yetiştirdiği, 32 haftalık yaştaki, Ross 308 genotipindeki broiler ebeveynlerinden elde edilmiştir. Denemede toplam 630 adet kuluçkalık yumurta kullanılmıştır. Kuluçka işlemi, A.Ü. Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Kanatlı Araştırma Biriminde bulunan Çimuka marka, programlanabilir, tam otomatik ve 700 adet yumurta kapasiteli kuluçka makinelerinde gerçekleştirilmiştir.

Denemede yumurta kabuklarının renk tonlarını ayırmak amacıyla Minolta CHROMA METER CR-200 renk ölçüm cihazı kullanılmıştır. Yumurtaların bazı iç ve dış kalite kriterlerini saptamak amacıyla, 0,01 gr hassasiyetli terazi, üçayaklı mikrometre, şekil indeksi ölçüm cihazı ve kabuk kalınlığı ölçmeye yarayan mikrometreden yararlanılmıştır.

### METOT

Bütün yumurtalar numaralandıktan sonra, 0,01 gr hassasiyetli terazi ile tartılmış, Minolta CHROMA METER CR-200 renk ölçer cihazı ile yumurta kabuklarının renk değerleri belirlenmiş ve özgül ağırlıkları aşağıdaki formülde olduğu gibi hesaplanmıştır.

$$\text{Özgül Ağırlık} = \frac{\text{Havadaki Ağırlık}_{(g)}}{\text{Havadaki Ağırlık}_{(g)} - \text{Sudaki Ağırlık}_{(g)}} \text{ (g/cm}^3\text{)}$$

630 adet kuluçkalık yumurta; renk değerleri, yumurta ağırlıkları, özgül ağırlıkları ve şekil indeksleri ölçülüp kayıt edildikten sonra 600 ve 30 adet yumurta olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. 30 adet yumurta kuluçka makinesine konulmayıp kırılarak, ak ve sarı yüksekliği ile kabuk kalınlığı tespit edilmiştir. Geriye kalan 600 yumurta ise rastgele kuluçka makinesine konulmuştur.

Çalışmada üzerinde durulan yumurta kalite kriterleri Tablo 1. de sunulmuştur.

Tablo 1. Çalışmada üzerinde durulan yumurta kalite özellikleri

1. Kabuk Rengi
2. Yumurta Ağırlığı
3. Şekil İndeksi
4. Ak Yüksekliği
5. Sarı Yüksekliği
6. Özgül Ağırlık
7. Kabuk Kalınlığı

Yumurtaların renk tonuna göre gruplandırılması, cihazın ölçmüş olduğu L\*\*(lightness) değeri baz alınarak Açık (>84,49) , Orta (78,50-84,49) ve Koyu (<78,50) renk tonu şeklinde 3 gruba ayrılarak yapılmıştır. Yumurtaların şekil indeksi Rauch tarafından geliştirilen indeks ölçüm cihazı ile ölçülmüştür. Ak ve sarı yüksekliği üçayaklı mikrometre ile ölçülmüştür. Yumurta kabukları zarlarından ayrılarak sivri, orta ve küt olmak üzere üç ayrı noktadan ölçülmüş, ortalaması yumurta kabuk kalınlığı olarak belirlenmiştir. Yumurtalar inkübasyonun 18. gününde tekrar tartılmış ve % ağırlık kayıpları aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır.

$$\%Ağırlık Kaybı = \frac{\text{İlk Gün Yumurta Ağırlığı(g)} - \text{18. Gün Yumurta Ağırlığı(g)}}{\text{İlk Gün Yumurta Ağırlığı(g)}} \times 100$$

Civciv çıkım zamanlarını tespit edebilmek amacıyla inkübasyonun 480, 488 ve son olarak çıkımın sona erdiği 504. saatlerde kuluçka makinesi açılmıştır.

İnkübasyonun 480. saatine kadar çıkanlar erken, 480. saat ile 488. saat arasında çıkanlar orta, 488. saat ile 504. saatleri arasında çıkan civcivler ise geç çıkım zaman grubu olarak tespit edilmiş ve numaralandırılmıştır. 480. ve 488. saatlerde çıkan civcivler, numaralama işleminden sonra tekrar makineye konmuşlardır.

Çıkış zamanında her tepsideki çıkışı olmayan yumurtalar ayrılmış ve bunlar kırılarak dölsüzlük ile erken (0-6 gün), orta (7-17 gün) ve geç (18-21 gün) dönem embriyo ölümleri tespit edilmiştir. Toplanan verilerden yararlanılarak döllülük oranı, kuluçka randımanı, çıkış gücü ve embriyo ölümlerinin oranı hesaplanmıştır.

Elde edilen verilerden yararlanılarak, ortalamalar arasındaki farkın istatistik analizleri Varyans Analizi Tekniği, oranlar arasındaki farkın istatistik analizleri ise T-Testi Tekniği kullanılarak analizler yapıp değerlendirilmiştir. Grup ortalamaları arasındaki farklar DUNCAN Çoklu Karşılaştırma Testi ile belirlenmiştir. Bu amaçla MİNİTAB® 14 ve MSTAT-C paket programı kullanılmıştır.

## **BULGULAR ve TARTIŞMA**

Kabuk renginin, bazı yumurta kalite kriterleri üzerine etkisi Tablo 2. ve 3. de sunulmuştur.

Tablo 2. Yumurta kabuk renginin bazı yumurta kalite kriterleri üzerine etkisi (Kırılan yumurtalarda)

Özellik	Yumurta Kabuğu Rengi		
	Açık (>84,49)	Orta (78,50-84,49)	Koyu (<78,50)
L** Değeri	86,96 ±0,459	81,20 ±0,524	76,93 ±0,626
Ak Yüksekliği(mm)	5,38 <sup>b</sup> ±0,277	5,25 <sup>b</sup> ±0,316	6,42 <sup>a</sup> ±0,378
Sarı Yüksekliği(mm)	18,85 ±0,433	18,63 ±0,494	19,62 ±0,590
Kabuk Kalınlığı(mm)	0,329 ±0,0078	0,340 ±0,0089	0,335 ±0,0106

<sup>a,b</sup> Aynı satırda farklı harfleri taşıyan gruplar istatistik olarak önemlidir.(P<0,05)

Tablo 2. deki değerler göz önüne alındığında sarı yüksekliği ve kabuk kalınlığı bakımından renk grupları arasında önemli bir fark tespit edilmezken, kabuk rengi koyu olan yumurtalarda, ak yüksekliği diğer renk gruplarına göre önemli seviyede yüksek bulunmuştur (P<0,05).

Tablo 3. Yumurta kabuk renginin bazı yumurta kalite kriterleri üzerine etkisi ( Kuluçka makinesine konulan yumurtalarda )

Özellik	Yumurta Kabuğu Rengi		
	Açık (>84,49)	Orta (78,50-84,49)	Koyu (<78,50)
L** Değeri	86,26 ±0,261	81,41 ±0,109	75,49 ±0,135
Yumurta Ağırlığı(gr)	59,17 ±0,534	59,71 ±0,227	59,33 ±0,281
Şekil İndeksi(%)	79,60 <sup>a</sup> ±0,407	79,58 <sup>a</sup> ±0,170	78,82 <sup>b</sup> ±0,211
Özgül Ağırlık(gr/cm <sup>3</sup> )	1,077 <sup>b</sup> ±0,0006	1,079 <sup>a</sup> ±0,0003	1,080 <sup>a</sup> ±0,0003

<sup>a,b</sup> Aynı satırda farklı harfleri taşıyan gruplar istatistik olarak önemlidir.(P<0,05)

Kabuk rengi koyu olan yumurtaların şekil indeksinde azalma görülmektedir. Başka bir deyişle yumurtalar daha sivri olmaktadır (P<0,05). Bunun yanında açık kabuk renk gruplarında, özgül ağırlık orta ve koyu gruba göre önemli seviyede düşük bulunmuştur (P<0,05). Bununla birlikte açık, orta ve koyu renk gruplarındaki yumurtalarda inkübasyonun 18. gününe kadar % ağırlık kayıpları sırasıyla %12,15 , %11,85 , %11,79 olarak belirlenmiştir (P>0,05).

Yumurta kabuk renginin kuluçka özellikleri ve çıkım zamanı üzerine etkisi sırasıyla Tablo 4. ve Tablo 5. de verilmiştir.

Tablo 4. Yumurta kabuk renginin kuluçka özelliklerine etkisi

Özellik	Yumurta Kabuğu Rengi		
	Açık (>84,49)	Orta (78,50-84,49)	Koyu (<78,50)
Çıkış Gücü(%)	89,09	89,31	93,14
Döllülük Oranı(%)	98,21	98,76	97,61
Kuluçka Randımanı(%)	87,50	88,20	90,91
Embriyo Ölümü(%)			
(Erken)	5,45	6,60	4,41
(Orta)	0,00	1,89	0,49
(Geç)	5,45	2,20	1,96

Açık, orta ve koyu kabuk renk gruplarında çıkış gücü sırasıyla %89,1 , %89,3 ve %93,1 olarak tespit edilmiştir ( $P>0,05$ ). Gruplar arasındaki farkın önemli olmaması ile birlikte koyu renk grupları ile diğer iki grup arasındaki çıkış gücü farkı %4 civarındadır. Özellikle açık renk gruplarında geç dönem embriyo ölümlerinin yüksek olduğu ve bu durumun çıkış gücüne de yansıdığı Tablo 4. de görülmektedir.

Tablo 5. Yumurta kabuk renginin, kuluçkadan çıkım zamanı üzerine etkisi

Özellik	Yumurta Kabuğu Rengi		
	Açık (>84,49)	Orta (78,50-84,49)	Koyu (<78,50)
Çıkım Zamanı (saat)			
(480) Erken	22,45 <sup>ab</sup>	21,83 <sup>b</sup>	36,32 <sup>a</sup>
(488) Orta	55,10 <sup>b</sup>	69,37 <sup>a</sup>	57,89 <sup>b</sup>
(504) Geç	22,45 <sup>a</sup>	8,80 <sup>b</sup>	5,79 <sup>b</sup>

<sup>a,b</sup> Aynı satırda farklı harfleri taşıyan gruplar istatistik olarak önemlidir. ( $P<0,05$ )

Yumurta kabuk renginin çıkım zamanına etkisi incelendiğinde açık kabuk renkli yumurtalardan çıkan civcivlerin, orta ve koyu kabuk renk gruplarına göre geç dönemde daha yüksek oranda çıktıkları tespit edilmiştir ( $P<0,05$ ).

## SONUÇ

Genel olarak bakıldığında koyu kabuk renkli yumurtaların daha kaliteli olduğu gözlenmektedir. Çıkış gücündeki farklılık her ne kadar istatistiksel olarak önemli olmasa da, kuluçkahane kapasitelerinin giderek arttığı ve %1 çıkış gücü farklılıklarının önemli ekonomik değer oluşturduğu günümüz işletmeleri için bu farklılık önemli kabul edilebilir.

Yapılan araştırmada toplam yumurtalarda açık, orta ve koyu kabuk renk tonlu yumurtaların nisbi miktarları sırasıyla %9,5, %54,9, %35,6 olarak tespit edilmiştir.

Üretilen toplam yumurtaların içerisindeki koyu kabuklu olanlarının nisbi miktarının artırılması için gerekli işlah ve bakım-idare çalışmalarına ağırlık verilmesi gerekmektedir.

## KAYNAKLAR

Sarıca, M ve Erensayın, c. (2009) . Tavukçuluk ürünleri. Tavukçuluk bilimi: yetiştirme, beslenme, hastalıklar. Editörler: TÜRKOĞLU, M. ve SARICA, M. Bey ofset.

## Japon Bildiricilerinde (*Coturnix coturnix japonica*) Kuluçkanın Ön Gelişim Döneminde Çevirme Sıklığının Kuluçka Özellikleri ve Cıvciv Ağırlığına Etkileri

Mithat DEDE\*, M. Fatih ÇELEN, Uğur KARA  
dede\_mithat@hotmail.com

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Kampüsü, VAN

### ÖZET

Bu çalışmada, Japon bildiricilerinde (*Coturnix coturnix japonica*) kuluçkanın ön gelişim süresince çevirme sıklığının kuluçka özelliklerine ve cıvciv ağırlığına etkileri araştırılmıştır. Çalışmada 2 adet kuluçka makinesi (Çimuka Marka) kullanılmıştır. Kuluçka makinelerinden birisinde yumurtalar kuluçkanın ön gelişim döneminde (0-15. gün) günde 12 kez çevrilirken, diğer makinede 96 kez çevrilmiştir. 96 kez çevirme sıklığı uygulanan yumurtalarda çıkış gücü 12 kez çevirme sıklığı uygulanan yumurtalardan istatistiki bakımdan daha yüksektir. 96 kez çevirme sıklığı uygulanan yumurtalarda erken dönem embriyo ölümleri ve yumurta ağırlık kayıpları 12 kez çevirme sıklığı uygulanan yumurtalardan sayısal olarak daha düşüktür. Çevirme sıklığının geç dönem embriyo ölümleri ve cıvciv çıkış ağırlığına etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Japon bildiricini (*Coturnix coturnix japonica*), kuluçka, çevirme sıklığı

### The Effects of The Turning Frequency During Setter Period on Hatchability Traits and Chick Weight in Japanese Quail (*Coturnix coturnix japonica*)

#### ABSTRACT

In this study the effects of the turning frequency during setter period on hatchability traits and chick weight in japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) were investigated. 2 incubators (Çimuka Trademark) were used in this study. One of the machines with eggs were turned 12 times daily in setter period (0-15. day), whereas eggs in the other machine were turned 96 times daily. Eggs turned 96 times daily had significantly higher fertile hatchability than those turned 12 times daily. Eggs turned 96 times daily had numerically less early dead embryo and egg weight loss than those turned 12 times daily. Turning frequency had no effect on late dead embryo and initial chick weight.

Keywords: Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*), hatch, turning frequency

### GİRİŞ

Kuluçka sırasında, gerek makinede gerekse dışı hayvanın altında yumurtaların çevrilmesi optimum kuluçka randımanı ve cıvciv kalitesinin elde edilebilmesi için önemli bir işlemdir. Yapılan çalışmalarda, çevirme yapılmayan yumurtalarda çıkış gücü % 50 olurken çevrilen yumurtalarda bu oranın % 90' a ulaştığı tespit edilmiştir. Doğal ortamda bazı istisnalar dışında bütün kanatlılar kuluçka işlemi sırasında yumurtalarını çevirirler (Türkoğlu ve ark., 2009). Kuluçka süresince yumurtaların çevrilme ihtiyaçları çevrilme sıklığı, yumurtayı yerleştirme ve çevirme ekseni, çevirme açısı ve kuluçkadaki çevirme dönemi gibi özellikleri içermektedir (Wilson, 1991; Elibol ve Brake, 2003; 2006; 2008 ). Kuluçkanın ön gelişim döneminde yumurtaların çevrilmesinin embriyoların doğru pozisyon almaları üzerine olumlu etkisinin olduğu (Robertson, 1961) ve

embriyonun kabuğa yapışmasına da engel olduğu bilinmektedir (New, 1957). Bunun yanında Yumurtaların çevrilmesiyle amniyotik sıvılarda protein birikimi, embriyonun vasculosa bölgesinin gelişme oranı, gaz alışverişi, gelişen embriyonun yumurta akını kullanması gibi embriyo fizyolojisi üzerine olumlu etkisinin olduğu da bildirilmiştir (Deeming, 1989; Wilson, 1991; Tona et al., 2003, Tona ve ark., 2005).

Günümüzde tavuk yumurtası için kuluçkanın ön döneminde çevirme sayısı ile ilgili bir çok araştırma yapılarak optimum çevirme sayısı ortaya konulmaya çalışılmıştır. Bu konudaki araştırmalar halen devam etmektedir. Bununla beraber bıldırcın yumurtları için çevirme sayısı ile ilgili çalışmalar yok denecek kadar azdır. Bu çalışmanın amacı, Japon bıldırcınlarında (*Coturnix coturnix japonica*) kuluçkanın ön gelişim dönemi süresince çevirme sıklığının kuluçka özelliklerine ve civciv ağırlığına etkilerini araştırmaktır.

## **MATERYAL ve YÖNTEM**

Deneme Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Tavukçuluk Ünitesinde bulunan kuluçka makinelerinde yürütülmüştür. Denemenin yürütüldüğü rakım 1700 m'dir. Denemede kullanılan kuluçkalık bıldırcın yumurtası materyali Hatay ili Mustafa Kemal Üniversitesi Samandağı MYO'da bulunan 18 haftalık bıldırcın ebeveyn sürüsünden temin edilmiştir. Çalışmada 2 adet kuluçka makinesi (Çimuka Marka) kullanılmıştır. Kuluçka makinelerinin her birine 186'şar adet olmak üzere toplam 372 adet kuluçkalık yumurta yüklenmiştir. Her iki kuluçka makinesinde de yumurtalar 62'şerli alt gruplara ayrılarak kuluçka makinesinin 3 katına küt ucu üste gelecek şekilde tablolara yerleştirilmişlerdir. Her tabladaki yumurtaların toplam ağırlıkları kuluçka başlangıcında ve transfer günü (15. gün) tartılarak ağırlık kaybı belirlenmiştir. Kuluçka makinelerinden birinde yumurtalar ön gelişim döneminde 2 saatte bir olmak üzere günde 12 kez, diğer kuluçka makinesinde ise yumurtalar 15 dakikada bir olmak üzere günde 96 kez çevirme işlemine tabii tutulmuştur. Yumurtlar düşey eksenden 45°'lik açı ile öne ve arkaya olmak üzere 90° çevrilmiştir. Kuluçka süresince ön gelişim döneminde (ilk 15 gün) makinelerin sıcaklık ve nem değerleri 37.6 °C ve % 60 iken, çıkış bölümünde ise bu değerler 37.0 °C ve % 70-75 olacak şekilde ayarlanmıştır. Çalışma sonunda döllülük oranı, erken dönem ölüm (EDÖ), geç dönem ölüm (GDÖ) oranları makroskopik olarak tespit edilmiştir. Civciv çıkış ağırlığını belirlemek için, kuruyan civcivler bireysel olarak tartılmıştır. Çıkış gücü çıkan civciv sayısının döllü yumurta sayısına oranlanıp 100 ile çarpımları sonucu hesaplanmıştır.

**BULGULAR ve TARTIŞMA**

Çevirme sayısının döllülük oranı, erken dönem ölümleri, geç dönem ölümleri, çıkış gücü yumurta ağırlık kaybı ve civciv çıkış ağırlığına etkileri tablo 1'de verilmiştir. Tablo 1 incelendiğinde Çalışma sonucunda 96 kez çevirme sıklığı uygulanan yumurtalarda çıkış gücü 12 kez çevirme sıklığı uygulanan yumurtalardan istatistiki bakımdan daha yüksek saptanmıştır. 96 kez çevirme sıklığı uygulanan yumurtalarda erken dönem ölümleri ve yumurta ağırlık kayıpları 12 kez çevirme sıklığı uygulanan yumurtalardan sayısal olarak daha düşük bulunmuştur. Çevirme sıklığının geç dönem ölümleri ve civciv çıkış ağırlığına etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Tablo 1. Çevirme sayısının döllülük oranı, erken dönem ölümleri, geç dönem ölümleri, çıkış gücü, yumurta ağırlık kaybı ve civciv çıkış ağırlığına etkileri

Kuluçka özellikleri	Çevirme sayısı /gün	
	12	96
Çıkış gücü (%)	69,99±0,35b	73,51±0,57a
EDÖ (%)	15,99±1,1	11,92±1,1
GDÖ (%)	14,02±1,3	14,57±1,7
Döllülük oranı (%)	81,09±0,30	81,65±0,70
Yumurta ağırlık kaybı (%)	11,34±0,29	9,85±0,45
Civciv Çıkış Ağırlığı (g)	8,87±0,044	8,85±0,038

a, b : Çıkış gücü bakımından farklı harf taşıyan günlük çevirme sayıları arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemlidir (P<0.05).

Moraes ve ark. (2008) Japon bıldırcınlarında kuluçka süresince yumurta pozisyonunun ve çevirmenin kuluçka sonuçları, yumurta ağırlık kaybı ve civciv ağırlığına etkilerini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda kuluçkada yumurtaları yatay olarak günde 24 kez çevirmenin çevrilmeyen yumurtalara (yatay, sivri uç yukarıda ve küt uç yukarıda) göre kuluçka randımanını daha yüksek saptamışlardır. Wilson ve ark., (2003) Bobwhite bıldırcınlarında kuluçkanın ön gelişim döneminde normal olarak yerleştirilen ancak çevrilmeyen yumurtalarda gaganın hava boşluğundan uzak olması, başın sivri uçta veya kanat üzerinde görülmesi şeklinde ortaya çıkan embriyoların yanlış pozisyonlarını saptamışlardır. Yoshiko ve Saito (2002) Japon bıldırcınlarında kuluçkanın ön gelişim döneminde yumurta pozisyonunun ve çevrilmesinin kuluçka randımanına etkisini araştırmışlardır. Küt ucu yukarıda olacak şekilde kuluçkaya konan ve günde 24 saat çevrilen yumurtalarda kuluçka randımanı % 85,1 olurken, yatay pozisyonda 24 saat çevrilen ve çevrilmeyen yumurtalarda sırasıyla % 63,2 ve 24,1 olarak tespit edilmiştir. Soliman ve ark., (1994) kuluçka sıcaklığı 37.5 °C, nemi % 56 olarak ayarlanmış ve ön gelişim döneminde çevrime yapılan Japon bıldırcını yumurtalarında ağırlık kaybını % 11.32 olarak saptamışlardır. Yine aynı araştırmacılar yumurtalardan çok fazla ağırlık kayıplarının erken dönem ölüm oranını artırdığını bildirmişlerdir. Bu sonuçlar elde ettiğimiz bulguları destekler niteliktedir.

Wilson (1991) yapmış olduğu derlemesinde tavuk yumurtlarında en yüksek kuluçka randımanını elde etmek için kuluçkanın ön gelişim döneminde yumurtların günde 96 kez çevrilmesi gerektiğini, ancak pratikte 24 kez çevrildiğini belirtmiştir. Insko ve Martin (1933) kuluçka makinesinde çevirme sıklığı arttıkça ölüm oranlarının en yoğun olarak görüldüğü 1-3. günler (erken) ve 17 -21. günler (geç) arasında bu oranın azaldığını bildirmişlerdir. Elibol ve Brake (2003) etlik piliç kuluçkalık yumurtalarda kuluçkanın ön gelişim döneminde 3. ve 11.günler arası çevirme sıklığının çıkış gücüne etkisini araştırmışlardır. Çıkış gücünü, günde 96 kez çevrilen yumurtalarda günde 24 ve 48 kez çevrilenlere oranla istatistikî bakımdan daha yüksek tespit etmişlerdir. Bununla beraber günde 96 kez çevrilen yumurtalarda erken dönem ölümlerini az da olsa daha düşük saptamışlardır. Elibol ve Brake (2008) etlik piliç kuluçkalık yumurtalarda depolamanın 3 ve 14. günü süresince yumurta pozisyonunun ve kuluçkanın ön gelişim döneminde günde 24 ve 96 kez çevirmenin kuluçka özelliklerine etkisini araştırmışlardır. Araştırmacılar etlik piliç kuluçkalık yumurtalarda günde 96 kez çevirme sıklığının çıkış gücü oranını sayısal olarak artırdığını saptamışlardır. Bu etkinin erken embriyo ölümlerinin azalmasından kaynaklandığını bildirmişlerdir. Bu sonuçlar elde ettiğimiz bulguları destekler niteliktedir.

## SONUÇ

Sonuç olarak, kuluçka sonuçları dikkate alındığında bıldırcın yumurtları için kuluçka makinelerinde günde 96 kez çevirme sıklığının 12 kez çevirme sıklığı ile karşılaştırıldığında çıkış gücünü artırdığı tespit edilmiştir. Çalışma sonunda elde edilen bu bulgular bundan sonraki yapılacak çalışmalara ve bu konuyla ilgilenen işletmelere ışık tutacaktır.

## KAYNAKLAR

- Deeming, D. C. 1989. Characteristics of unturned eggs: Critical period, retarded embryonic growth and poor albumen utilisation. *Br. Poult. Sci.* 30:239–249.
- Elibol, O., and J. Brake. 2003. Effect of frequency of turning from 3 to 11 days of incubation on hatchability of broiler hatching eggs. *Poult. Sci.* 82:357–359.
- Elibol, O., and J. Brake. 2006. Effect of egg turning angle and frequency during incubation on hatchability and incidence of unhatched broiler embryos with head in the small end of the egg. *Poult. Sci.* 85:1433–1437.
- Elibol, O., and J. Brake. 2008. Effect of egg position during three and fourteen days of storage and turning frequency during subsequent incubation on hatchability of broiler hatching eggs. *Poult. Sci.* 87:1237–124.
- Insko, W. M., and J. M. Martin, 1933. Effect of frequent turning on hatchability and distribution of embryo mortality. *Poult. Sci.* 12:282–286.



- Moraes, T.G.V., Romao, J.M., Teixeira, R.S.C., Cardoso, W.M. 2008. Effects of egg position in artificial incubation of Japanese quail eggs (*Coturnix japonica*). Anim. Reprod., v.5, n.1/2, p.50-54.
- New, D.A.T. 1957. A critical period for the turning of hen's eggs. J. Embryol. Exp. Morphol. 5:393-399.
- Robertson, I. S. 1961. The influence of turning on the hatchability of hen's eggs. II. The effect of turning frequency on the pattern of mortality, the incidence of malpositions, malformations and dead embryos with no somatic abnormality. J. Agric. Sci.57:39-47.
- Soliman, F.N. K, Rizk, R. E., Brake, J. 1994 Relationship between shell porosity, shell thickness, egg weight loss, and embryonic development in Japanese quail eggs; Poultry Science 73:1607-1611
- Tona, K., Onagbesan, O., De Ketelaere, B., Decuypere, E., Bruggeman, V. 2003. Effects of turning duration during incubation on corticosterone and thyroid hormone levels, gas pressures in air cell, chick quality and juvenile growth. Poult. Sci. 82:1974-1979.
- Türkoğlu, M., Sarıca, M., Altan, A., Erensayın, C., Bayraktar, H., Kutlu, H.R., Arda, M., Elibol, O., Yetişir, R., 2009. Tavukçuluk Bilimi (Yetiştirme, Besleme ve Hastalıklar). Bey Ofset Matbaacılık, 600 s., Ankara
- Wilson, H.R. 1991. Physiological requirements of the developing embryo: Temperature and turning. Pages 145-156 in Avian Incubation. S. G. Tullett, ed. Buhannath-Heinenann, Cambridge, UK.
- Wilson, H. R., Neuman, S. L., Eldred, A. R., Mather, F. B. Embryonic Malpositions in Broiler Chickens and Bobwhite Quail. J. Appl. Poult. Res. 12:14-23.
- Yoshizaki, N., Saito, H. 2002. Changes in shell membrane during the development of quail embryo. Poult. Sci. 82:246-251.

## Yumurta Kalitesini Belirlemede Kullanılan Yöntemler

Yasemin ÇAKIROĞLU Fatih OK Ali AYGÜN İskender YILDIRIM  
fatih.ok@ogrenci.selcuk.edu.tr

Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Kampüs, KONYA

### ÖZET

Yumurta doğal yapısı içerisinde hile karıştırılmayan “korunmuş” bir maddedir. Biyolojik değeri ve büyüme teşvik edici maddeler içermesi nedeniyle her yaştaki insanların beslenmesinde önemi büyüktür. Yumurtanın bu değeri ancak yumurtanın kaliteli olmasına bağlıdır. Yumurtanın kaliteli olup olmadığının tespitinde, yumurtanın iç ve dış kalite kriterlerinin belirlenmesiyle ölçülebilmektedir. Bu ölçümler çeşitli cihazlar kullanılarak yapılabilmektedir. Bu derlemede, yumurta iç ve dış kalite kriterlerinin belirlenmesinde kullanılan teknolojik cihazlar ve uygulamaları anlatılması amaçlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Yumurta, Yumurta Kalitesi, Haugh Birimi,

### ABSTRACT

Eggs within the natural structure that can not be fraud, “preserved” is a substance. The egg contains growth of biological agents because of that all people are important for feeding. This worthiness of the egg is due to its quality. The quality of an egg is determined by comparing a number of factors. Quality factors for eggs may be divided into internal and external quality criteria. These measurements can be performed using various devices in this review internal and external egg quality criteria used to determine the technological devices applications is intended to explain.

Keywords: Egg, Egg Quality, Haugh Unit

### 1. GİRİŞ

Tavuk yumurtasının fazlalığı ve tüketim alışkanlıkları dikkate alındığında ; *Gallus domesticus* türünden dömlü veya dömsüz elde edilen üreme materyaline yumurta denir. Biyolojik değeri ve büyüme teşvik edici maddeler içermesi nedeniyle her yaştaki insanın beslenmesinde; bebeklerin ve büyümekte olan çocukların ise birçok temel besin maddesini almasında önemlidir (Sarica ve Erensayın 2009).

Bir civcivin gelişmesi için bütün besin öğelerini içeren yumurta, örnek protein kaynağıdır. Yumurta proteini, amino asitlerin hepsini yeterli oranda içeren ve kolay sindirilen ve %100 vücut proteinlerine dönüşebilen "üstün kaliteli" proteindir. Bir adet yumurtada 6 gram kadar protein, 5.5 gram kadar yağ ve çok az karbonhidrat vardır. Ayrıca A vitamini ve bazı B grubu vitaminlerince de zengindir. Yumurtanın bu değeri ancak yumurtanın kaliteli olmasına bağlıdır

### 2. YUMURTA KALİTESİ VE BELİRLEME YÖNTEMLERİ

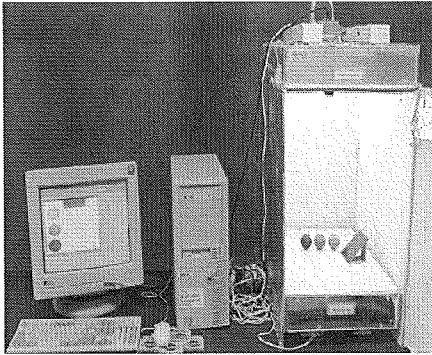
Kalite kavramı kişiden kişiye, toplumdan topluma değişiklik gösteren sübjektif bir ifadedir. Bununla birlikte kalite, tüketiciyi memnun eden nitelikleri oluşturan etmenler ve mükemmellik derecesinin ifadesi olarak tanımlanabilir. Yumurta kalitesi yumurtanın mükemmellik derecesini belirleyen kalıtsal özelliklerin tümü olarak tanımlanabilir (Altan).

Yumurthanın kaliteli olup olmadığı, yumurthanın iç ve dış kalite kriterlerinin belirlenmesiyle ölçülebilmektedir.

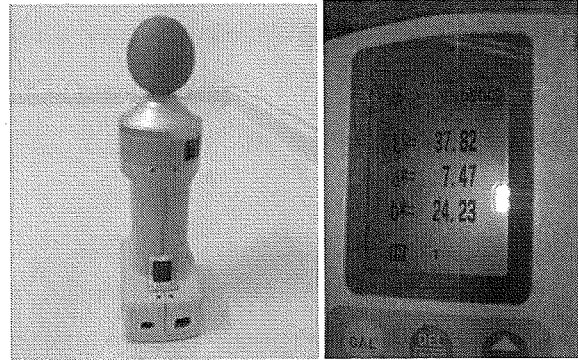
## 2.1. Yumurthanın Dış Kalite Özellikleri

### 2.1.1. Kabuk rengi

Kabuk rengi genotipik yapının bir sonucu olup kahverengi veya beyaz yumurtalar arasında besin maddeleri açısından farklılık yoktur. Kabuk rengi çeşitli tekniklerle kolorimetri kullanılarak ölçülebilmektedir. (Şekil 1 ve Şekil 2).



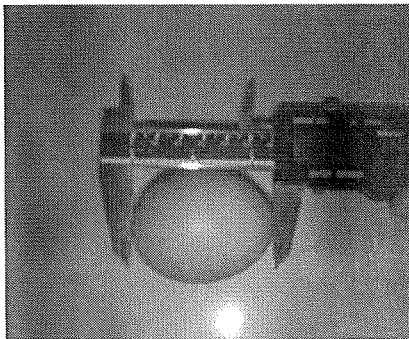
Şekil 1. Kabuk rengi ölçüm seti  
(Luzuriaga ve ark. 1997)



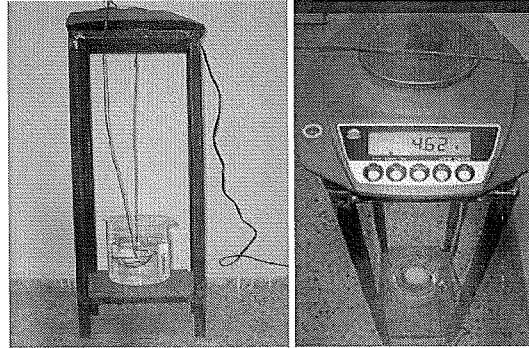
Şekil 2. Yumurta Kabuk renginin  
kolorimetri ile ölçülmesi

### 2.1.2. Yumurta şekil indeksi:

Yumurthanın şekli, genişliğinin uzunluğuna oranı olan şekil indeksi ile ifade edilir. Yumurta uzunluğu ve genişliği dijital kumpas ile ölçülebilmektedir (Şekil 3). Ticari ve kuluçkalık özellikler açısından ideal yumurtalarda şekil indeksi %74 tür.



Şekil 3. Yumurta uzunluğunun  
kumpas ile ölçülmesi



Şekil 4. Yumurthanın su içerisinde tartılması

### 2.1.3. Yumurthanın ağırlığı

Yumurthanın ağırlığının en önemli etkeni genotiptir. Bununla birlikte yaşa bağlı olarak yumurta ağırlığı artar (Akbaş ve ark. 1995; Dayon ve ark. 1985). Standart yumurta ağırlığı 57.6 gramdır (Sarica ve Erensayın 2009). Yumurta ağırlığı 0.01g hassasiyetindeki dijital terazilerle ölçülebilmektedir.

#### 2.1.4. Özgül ağırlık:

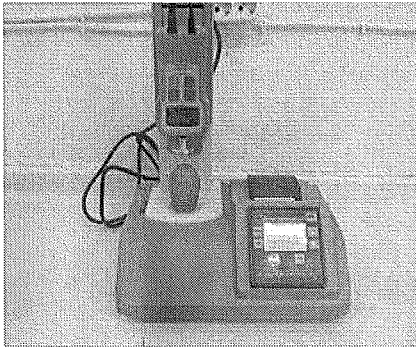
Kabuk kalitesinin diğer ölçütlerden olan özgül ağırlık, yumurta kırılmadan ölçülebilmektedir. Yumurtada özgül ağırlık belirlemede Arşimetin sıvılarının kaldırma kanununa göre yapılan hesaplama, kullanılan ilk yöntemdir (Sarıca ve Erensayın 2009). Bu yöntemde yumurta havada ve suda tartılır (Şekil 4) ve yumurtanın havadaki ağırlığının havadaki ağırlık ile sudaki ağırlık farkına oranı şeklinde hesaplanır.

#### 2.1.5. Kabuk mukavemeti

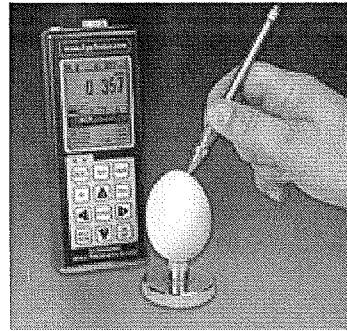
Akbaş ve ark., kabuk mukavemeti ile yaş arasında negatif korelasyon (-0.407) olduğunu belirtmişlerdir. Yumurta kabuk mukavemeti yumurtaya uygulanan kuvvet ile kabuğun kırılması neticesinde ölçülmektedir. Şekil 5' te kabuk mukavemeti ölçen cihaz verilmiştir. Kabuğa uygulanan kuvvet (kgf) ile kabuğun kırılma anındaki en yüksek pik noktasını vermektedir.

#### 2.1.6. Kabuk kalınlığı:

Yumurta kabuk kalitesi rengi, temizliği, kalınlığı, kırılmaya karşı dayanıklılığı gibi ölçütlerle belirlenir. Kabuk kalınlığı ile tavuk yaşı arasında negatif bir korelasyon (-0.298) tespit edilmiştir (Akbaş ve ark. 1995). Kabuk kalınlığı dijital cihazla (Şekil 6) ölçülebildiği gibi mikrometreler ile de ölçülmektedir. Bu amaçla yumurtanın küt, orta ve sivri kısımlarından alınan kabuk örneklerinde zarlar ayrıldıktan sonra ölçüm yapılır ve bunların ortalaması kabuk kalınlığı olarak verilir. Yumurtalarda kabuk kalınlığı 0.30-0.35 mm arasındadır.



Şekil 5. Kabuk direncinin ölçümü



Şekil 6. Kabuk kalınlığının ölçümü

### 2.2. Yumurtanın İç Kalite Kriterleri

Yumurta iç kalitesi lamba kontrolü ve bazı dış kalite özelliklerinin belirlenmesiyle ortaya konulabilirse de, esas belirlemeler altında bir ayna özel bir cam masa üzerine yumurtalar kırılarak gerçekleştirilir. Yumurtanın kırılarak kontrolü yumurta iç kalitesi üzerinde bilimsel değerlendirmeler için yapılır. Kırılan yumurtalarda ak indeksi, Haugh birimi, sarı indeksi, sarı rengi, et ve kan lekelerinin varlığı gibi kriterleri ile diğer özellikler belirlenebilir. Yumurta ak kalitesinin ortaya konulmasında kullanılan ak indeksi değeri, yumurta koyu ak yüksekliğinin

üçayaklı mikrometre ile ölçülüp koyu ak genişliği ve uzunluğu ortalamasına bölünmesi ve 100 ile çarpılması sonucu elde edilir. Ak uzunluğu ve genişliği kumpaslarla ölçülebilir.

$$\text{Ak indeksi} = \frac{\text{Yumurta akının yüksekliği (mm)}}{\text{Yumurta akının uzunluk ve genişlik ortalaması(mm)}} \times 100$$

formülü ile hesap edilir.

Yumurta sarısının kalitesi sarı indeksi ile ölçülür. Bu amaçla üçayaklı mikrometre ile sarı yüksekliği ve kumpas yardımıyla da çapı belirlenir. Aşağıdaki formül ile hesap edilir.

$$\text{Sarı İndeksi} = \frac{\text{Yumurta Sarısı Yüksekliği (mm)}}{\text{Yumurta Sarısı Çapı (mm)}} \times 100$$

#### 2.2.1.Hava boşluğunun büyüklük ve konumu

Hava boşluğu yumurtanın küt veya geniş ucunda bulunur ve iki kabuk altı zarının birbirinden ayrılmasıyla meydana gelir. Kümeden yeni toplanmış yumurtalarda 24 saat depolanmadan sonra hava boşluğu 0.32 cm derinliğindedir. Daha sonra hava boşluğu depolama koşullarına göre hızla büyür ve bu lamba kontrolüyle kontrol edilebilir. Hava hücresi küçükse yumurta tazedir. Hava hücresi büyük ise yumurtanın uzun süre veya uygun olmaya koşullarda (yüksek sıcaklık, düşük nem ) bekletildiğini gösterir bu gözlem tüm ülkelerde yumurta kalite sınıflarının oluşturulmasında kullanılmaktadır (Altan)

#### 2.2.2.Ak yüksekliği ve Haugh birimi değeri

Ak yüksekliği Haugh biriminin hesaplanmasında kullanılan ve yoğun albumin kalitesi hakkında bilgi veren bir parametredir. Tavuk yaşı ile yoğun albumin yüksekliği azalmaktadır (Akbaş ve ark., 1985). Ak yüksekliği üçayaklı mikrometre, yükseklik mihengiri (Şekil 7) ve dijital cihazlarla (Şekil 8) ölçülebilmektedir.

Haugh birimi, haugh tarafından 1937 yılında geliştirilmiştir. Yumurta akı yüksekliği ve yumurta ağırlığını esasa alan bir birimdir.

HB = 100 Log (H + 7.57 – 1.7G<sup>0.37</sup>) formülü ile hesaplanır. Burada;

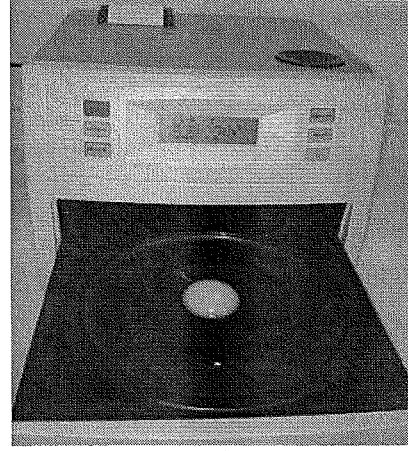
H.B.; Haugh birimi, H; Ak yüksekliği(mm), G; Yumurta ağırlığı (g)'dir.

#### 2.2.3. Yumurta akı ve sarısı

Taze yumurta, lamba muayenesinde incelendiğinde sarı, sınırları belirsiz bir gölge olarak yumurtanın merkezinde görülür. Taze yumurtalarda şalaz ve koyu ak tabakalarının etkisiyle sarı, merkezi bir konumda durur ve lamba muayenesinde açık renkli görülür.



Şekil 7. Ak yüksekliğinin yükseklik mihengiri ile ölçülmesi



Şekil 8. Ak yüksekliği ve sarı renginin ölçümü

Bayat ve bozulmuş yumurtalarda, yumurta akı incelmış olduğundan sarı, yumurta içerisinde hareket eder ve merkezi konumunu kaybederek kabuğa doğru yaklaşır. Bunun sonucunda sarı, daha koyu gölge halinde görülür. Bu nedenle lamba muayenesinde sarı gölgesinin yoğunluğu tazelik-bayatlık açısından yumurta kalitesinin iyi bir göstergesidir.

### 3. SONUÇ

Yumurta yumurtlanmadan önce kaliteyi etkileyen bir çok faktör olmakla birlikte yeni yumurtlanmış bir yumurta, en yüksek kalitededir. Yumurta kalitesini belirlemede kullanılan yöntemlerin objektif olarak yapılabilmesi için teknolojik cihazlara ihtiyaç vardır. Bu cihazların kullanımı ve değerlendirilmesinde de kalifiye elemanlara ihtiyaç duyulmaktadır. Sonuç olarak, yumurta kalitesini belirlemek için teknolojik cihazlardan maksimum bir şekilde faydalanmak kalite belirlemede güvenilirliği maksimuma çıkaracaktır.

### 4. KAYNAKLAR

- Akbaş, Y., Altan, Ö. ve Koçak, Ç. 1996. Tavuk yaşının tavuk yumurtasının iç ve dış kalite özellikleri üzerine etkileri. Tr.J.of.Veterinary and Animal Sciences. 20, 455-460.
- Altan, Ö. yumurtada kalite kavramı, kalitenin sektör ve tüketiciler açısından değerlendirilmesi. [www.yum-bir.org/templates/resimler/File/dokumanlar/altan.ppt](http://www.yum-bir.org/templates/resimler/File/dokumanlar/altan.ppt). (erişim tarihi: 07.05.2010).
- Dayon. G., Bernier-Cardov. M., Hamilton. M:G., Castaigne. F., Maclean, H. 1985. Egg quality 1. Shell Strength of eggs from five commercial strains of White Leghorn hens during their first laying cycle. Poultry Science. (64).
- Luzuriaga, D. A., M. O. Balaban, and S. Yeralan. 1997. Analysis of visual quality attributes of white shrimp by machine vision. J. Food Sci. 62:113–118, 130
- Sarıca, M. ve Erensayın, C. 2009. Tavukçuluk Ürünleri. Tavukçuluk Bilimi, Yetiştirme, Besleme ve Hastalıklar. 3. Basım. Aditörler: M. Türkoğlu, M. Sarıca. Bey Ofset Matb. Ankara. S:89-112.

## Esansiyel Yağların Hayvan Beslemede Kullanımı

Ali Burak ÖZCAN

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 fermentasyonu üzerinde oluşturabileceği etkiler ve bunun ruminant ve kanatlı besleme açısından önemi üzerinde durulacaktır.

Anahtar kelimeler: Aromatik bitkiler, esansiyel yağlar, hayvan besleme

### GİRİŞ

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 sınırlandırılacağına ilk sinyallerini vermiştir. Bunu takiben alınan bir kararla 2006 yılına kadar avilamisin, salinomisin, monensin ve flavofosfolipol'dan oluşan 4 antibiyotiğin kullanımına izin verilmiştir. Avrupa Birliği'nce böylesi bir kararın alınması yeni antimikrobiyal maddelerin ve gelişmeyi teşvik edici büyütme 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 ilgi 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 etmektedir.

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

Bitki	Yıllar				
	2004	2005	2006	2007	2008
Anason	11.000	9.500	8.479	8.006	8.594
Kimyon	15.000	14.300	11.998	9.159	8.878
Çemen	1.000	760	632	36	195
Şerbetçiotu	1.100	1.280	1.384	1.423	1.555
Nane	6.500	7.750	9.591	9.376	9.824
Kekik	7.000	6.400	7.979	5.350	10.082

\*: Bayram ve ark., (2010)

Dünya yıllık tıbbi ve aromatik bitkiler ticareti 600.000 ton ve 2.3 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 2003-2008 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-, di-terpen 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 (C<sub>6</sub>-C<sub>3</sub> birleşikler). Uçucu yağların yapısında yaklaşık 50 farklı fenilpropan türevi 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 uyarak 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 β-hidroksi-β-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 Sinnamealdehit İlavasının Kasaplık Dişi Piliçlerin Pankreas Enzimleri Üzerine Etkisi, unit/mg

	Kontrol	Timol	Sinnamealdehit
<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 glukuronoid biçiminde bir kısmı da metabolizma son ürünü olarak solunumla CO<sub>2</sub> formunda dışarıya atılmaktadır.

### Uçucu yağların antimikrobiyal özellikleri

Aromatik bitkilerden izole edilen uçucu yağların gerek bakteriyi gerekse funguslara karşı etkili oldukları bilinmektedir (Hammer ve ark. 1999). Bu yağların çeşitli bakterilere karşı bakteriyostatik, 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. perfingens</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 *Staphilococcus auresus*’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 sinnamaldehit'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). İn vitro çalışmalarla uçucu yağların antioksidan etkileri ortaya konulmuştur. Bu amaçla domuz eti 75°C'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 büyütme 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 amonyanın 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 sonra Yemlemesinden 6 saat		
	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

üretimini 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.

## KAYNAKLAR

- Akgül, A., Ayar, A. 1993. Yerli Baharatların Antioksidan Etkileri. Doğa-TR.J.of Agriculture and Forestry. 17.1061-1068.
- Akgün, A. 1993 Baharat Bilimi ve Teknolojisi. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları. Ankara.
- Alçıçek, A., Bozkurt, M., Çabuk, M. 2004. The effect of A Mixture of Herbal Essential Oils, An Organic Acid Or A Probiotic on Broiler Performance. South African Journal of Animal Science 2004, 34 (4). 217-222.
- Bampidis, V.A., Christodoulou, V., Florou-Paneri, P., Christaki, E., Spais, A.B., Chatzopoulou, P.S. 2005a. Effect of Dietary Dried Oregano Leaves Supplementation on Performance and Carcass Characteristics of Growing Lambs. Animal Feed Science and Technology. 121. 285-295.
- Bampidis, V.A., Christodoulou, V., Christaki, E., Florou-Paneri, P., Spais, A.B. 2005b. Effect of Dietary Garlic Bulb and Garlic Husk Supplementation on Performance and Carcass Characteristics of Growing Lambs. Animal Feed Science and Technology. 121. 273-283.
- Bayram, E, Kırıcı, S, Tansı, S, Yılmaz, Y, Arabacı, O., Kızıl, S, Telci, İ. 2010. Tıbbi Aromatik Bitkiler Üretimini Artırılması Olanakları. Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı 1-2, 1300. Tıbbi Aromatik Bitkiler Üretimini Artırılması Olanakları. Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı. 1-2. 1300.[http://www.zmo.org.tr/resimler/ekler/09e9d4bcc8157c0\\_ek.pdf](http://www.zmo.org.tr/resimler/ekler/09e9d4bcc8157c0_ek.pdf)
- Baytop, T. 1984. Türkiyede Bitkiler Ile Tedavi. İstanbul Üniversitesi Yayınları, No. 3255.
- Botsoglou, N. A., Florou-Paner, P., Christaki, E., Fletouris, D.J., Spais A.B. 2002. Effect of Dietary Oregano Essential Oil on Performance of Chickens and on Iron-Induced Lipid Oxidation of Breast, Thigh and Abdominal Fat Tissues. Br. Poult. Sci. 43, 223-230.
- Botsoglou, N.A., Christaki, M., Florou-Paneri, P., Giannenas, L., Papageorgiou, G., Spais, A.B. 2004. The effect of a mixture of herbal essential oils or  $\alpha$ -tocopheryl acetate on performance parameters and oxidation of body lipid in broilers. South African Society for Animal Science. 34 (1). 52-62.

- Case, G.L., He, L., Mo, H., Elson, C.E. 1995. Induction of Geranyl Pyrophosphate Pyrophosphatase Activity By Cholesterol-Suppressive Isoprenoids. *Lipids*, 30: 357-359.
- Çabuk, M., Alçiçek, A., Bozkurt, M., İmre, N. 2003. Aromatik Bitkilerden Elde Edilen Esansiyel Yağların Antimikrobiyal Özellikleri ve Alternatif Yem Katlı Maddesi Olarak Kullanım İmkânı. *Yem Mağazın*, 35:39-41.
- Economou, K.D., Oreopoulou, V., Thomopoulos, D.C. 1991. Antioxidant Activity of Some Plant Extracts of The Family Labiatae. *J. Am. Oil Chem. Soc.*, 66: 792-799.
- Erener, G., Ocak, N., Ak, F.B., Altop, A. 2005. Nane (Menol) veya Kekik (Carvakrol) Esans Yağı İlave Edilen Karmalar ile Yemlenen Etlik Piliçlerin Performansları. III. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi. 7-10 Eylül, Adana. s.58-62.
- Ertas. O.N., Güler, T., Çiftçi, T., Dalkılıç, M., Simsek, U.G. 2005. The Effect of an Essential Oil Mix Derived from Oregano, Clove and Anise on Broiler Performance. *International Journal of Poultry Science*. 4 (11): 879-884.
- Hammer, K.A., Carson, C.F., Riley, T.V. 1999. Antimicrobial Activity of Essential Oils and Other Plants Extracts. *J. Appl. Microbiol.*, 86: 985-990.
- Javanmardi, J., Stushnoff, C., Leke, E., Vivanco, J.M. 2003. Antioxidant Activity and Total Phenolic Content of Iranian *Acimum* Accessions. *Food Chemistry*. 83: 547-550.
- Lee, H.S., Ahn, H.J. 1998. Growth-Inhibiting Effects of *Cinnamomum Cassia* Bark-Derived Materials on Human Intestinal Bacteria. *J. Agri. Food Chem.*, 46:8-12.
- Lee, K.W., Everts, H., Beynen, A.C. 2004. Essential Oils in Broiler Nutrition. *International Journal of Poultry Science*. 3. (12): 738-752.
- Lee, K.W., Everts, H., Kappert, H.J., Frehner, M., Losa, R., Beynen, A.C. 2003. Effects of Dietary Essential Oil Components on Growth Performance, Digestive Enzymes and Lipid Metabolism In Female Broiler Chickens. *Br. Poult. Sci.*, 44:450-457.
- Mellor, S. 2000. Antibiotics are Not The Only Growth Promoters. *World Poult.*, 16 (No 1): 14-15.
- Newbold, C.J., McIntosh, F.M. Williams, P., Losa, R., Wallace, R.J. 2004. Effect of a Specific Blend of Essential Oil Compounds on Rumen Fermentation. *Anim. Feed Sci. And Tech.* (114);105-112.
- Özgülven, M., Sekin, S., Gürnüz, B., Şekeroğlu, N., Ayanoğlu, F., Erken, S. 2005. Tütün, Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Üretimi ve Ticareti. <http://www.zmo.org.tr/etkinlikler/6tk05.php>.
- Platel, K., Srinivasan, K. 1996. Influence of Dietary Spices Or Their Active Principles on Digestive Enzymes of Small Intestinal Mucosa In Rats. *Int. J. Food Sci., Nutr.*, 47: 55-59.
- Platel, K., Srinivasan, K. 2000. Influence of Dietary Spices and Their Active Principles on Pancreatic Digestive Enzymes In Albino Rats. *Nahrung*, 44: 42-46.

- Rice-Avans, C.A., N.J. Miller, P.G. Bolwell, P.M. Bramley and J.B. Pridham. 1995. The Relative Antioxidant Activities of Plant-Derived Polyphenol Flavonoids. *Free Radical Research*. 22 (4): 375-378.
- Skerget, M., Kotnik, P., Hadolin, M., Hras, A.R., Simoncic, M., Knez, Z. 2005. Phenols, Proanthocyanidins, Flavones and Flavonols in Some Plant Materials and Their Antioxidant Activities. *Food Chemistry*. 89: 191-198.



## Ruminantlarda Yem Metabolik Enerji Değerini Tahminleme Yöntemleri

Burcu BULGUR\* Hülya ÖZKUL  
burcubul-87@hotmail.com

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Bornova-İZMİR

### ÖZET

Ruminantlar, çok mideli bir anatomik yapıya sahip olup, midelerindeki mikroorganizmalar ile yemlerde bulunan selüloz ve hemiselüloz gibi güç parçalanmayan besin maddelerini rahatlıkla sindirebilmektedirler. Bu sebeple ruminant rasyonlarının önemli bir bölümü kaba yemlerden ibarettir. Bu nedenle kaba yemlerin yem değeri kriteri kabul edilen enerji değerlerinin doğru ve güvenilir şekilde belirlenmesi gerekmektedir.

Günümüzde yem enerji değeri tahminlemede, daha çok yemlerin metabolik enerji içerikleri dikkate alınmaktadır. Yemlerin metabolik enerji değerlerini tahminlemede yaygın olarak *in vivo* klasik sindirim denemeleri kullanılmaktadır. Bu yöntem halen en güvenilir yöntem olarak kabul edilmektedir. Fakat masraflı, zaman alıcı ve zahmetli olduğundan, buna alternatif olarak daha ekonomik, pratik ve kısa sürede doğru sonuçlar veren çeşitli yöntemler geliştirilmiştir. Bu alternatif yöntemler, *in vitro* ve *in sacco* (*in situ*) yöntemler olarak iki grupta toplanabilir. Ruminantların beslenmesinde kullanılan yemlerin metabolik enerji değerlerinin saptanması amacıyla geliştirilen yöntemlerin birbirinden farklı olmasının yanı sıra, bu yöntemler sonucu elde edilen bulgular arasında da farklılıklar mevcuttur. Yemlerin metabolik enerji değerini tahminlemede kullanılacak yöntemi belirlemeden önce iki önemli faktör göz önünde bulundurulmalıdır. Bunlardan biri analiz sonucunda bulunan yem değerinin gerçeğe en yakın değeri vermesi, diğeri de ekonomik, pratik ve kısa zamanda yapılabilir olmasıdır.

Bu derlemenin amacı, ruminantlarda yem metabolik enerji değerini tahminlemede halihazırda kullanılan yöntemlerin uygulanma şekilleri ile birbirlerine göre farklılıklarının irdelenmesidir.

**Anahtar Kelimeler:** ruminant, metabolik enerji, *in vivo*, *in vitro* ve *in sacco* yöntemler

### ABSTRACT

Ruminants, so the stomach has an anatomical structure, and in the stomach by microorganisms found in food such as cellulose and hemicellulose to power parts of the food can digest easily. Therefore an important part of ruminant rations consist of roughage. Therefore, the feeding value of forage energy values of the criteria adopted should be determined accurately and reliably.

Estimation of energy value of food nowadays, more metabolic energy content of feed are taken into consideration. Estimation of metabolic energy value of feeds commonly used *in vivo* digestion trials are classics. This method is still considered the most reliable method. But costly, time consuming and laborious because the as alternative more economical, practical, and soon developed a variety of methods which give accurate results. These alternative methods, *in vitro* and *in sacco* (*in situ*) methods can be divided into two groups. Used for feeding ruminant feed to determine the metabolizable energy values of the different methods being developed, as well as the results obtained by these methods also are differences between the findings. Metabolizable energy value of feed used method of estimation, two important factors before deciding to be taken into consideration. The analysis results in one of the closest value to the actual feed value and one economic, practical and can be made is that in a short time.

The purpose of this review, the metabolic energy feed for ruminants of the estimation methods currently used differ from each other by way of implementation is to explore.

**Anahtar Kelimeler:** ruminant, metabolik enerji, *in vivo*, *in vitro* and *in sacco* methods

## GİRİŞ

Ruminantlarda düzenli ve rasyonel bir besleme için, yemlerin yapısındaki besin maddelerinin ve enerji değerlerinin bilinmesi gereklidir. Ancak hayvansal organizmada meydana gelen bazı fizyolojik olayların neden olduğu enerji kayıpları, yemlerden tam olarak yararlanmayı engellemektedir. Dolayısıyla bir yemin sahip olduğu toplam enerjiyi ifade eden brüt enerji, organizmadaki gübre, idrar, gaz ve termik (ısı) enerji kayıpları dikkate alındığında, belirli bir kayba uğramaktadır. Nitekim bir yemin BE' nin hayvan gereksinimlerine eşdeğer kısmı net enerji ve gereksinimler için kullanılan kısmı ise metabolize olabilir enerjidir.

Kaba yemlerin sindirilebilirlikleri ile yüksek ve pozitif korelasyonlu olan metabolize olabilir enerji değerleri, yem değerini belirleyen en önemli kriterlerden biri olup genelde *in vivo* yöntemlerle belirlenmektedir. Bu yöntem, zaman alıcı ve pahalıdır. Bu nedenle yemlerin besin madde içeriklerinin ve bunlardan yararlanarak hesaplanan metabolize olabilir enerji değerlerinin ortaya konması için Weende analizleri, Van Soest deterjan analizleri, *in vitro* ruminal ve enzimatik yöntemler, çeşitli *in situ* teknikler (Özkul ve Şayan, 1996; Özkul ve ark., 2000; Kamalak, 2005), elektromanyetik dalga boyu ölçümü (Ünal, 2005) gibi çeşitli analiz yöntemleri de geliştirilmiştir.

Bu derlemenin amacı, yemlerin metabolize olabilir enerji değeri tahmininde birbirlerine göre çeşitli avantaj ve dezavantajlara sahip olan söz konusu yöntemlerin irdelenmesidir.

## YEM METABOLİZE OLABİLİR ENERJİ DEĞERİNİ TAHMİNLEMEDE KULLANILAN YÖNTEMLER

### İn Vivo Yöntemler (Klasik Sindirim Denemeleri)

Deneme boyunca belli düzeyde tüketilen yem miktarı ile dışarı atılan gübre miktarı arasındaki farktan yararlanarak yemlerin sindirilebilir besin madde miktarını esas alan bu yöntemin uygulama prensibi, genelde hayvanın deneme yemine alıştırdığı ve sindirim kanalının önceki yemlerden arındırıldığı “ön dönem” ve gübrenin toplandığı “esas dönem” şeklindedir (Alçiçek ve Özkul, 2000).

Deneme sonunda yem ve gübrenin ham besin maddeleri kimyasal analizler yardımıyla bulunarak sindirim dereceleri hesaplanır. Bu değerlerden yararlanarak, yemin önce sindirilebilir besin madde içerikleri, daha sonra da *in vivo* metabolize olabilir enerji değeri hesaplanır.

$$ME, MJ/kg KM = (0.0152 \times SHP) + (0.0342 \times SHY) + (0.0128 \times SHS) + (0.0159 \times SNÖM)$$

Schiemann ve ark. (1972)

## İn Vitro Yöntemler

### Weende Analiz Yöntemi

Yemlerdeki besin maddelerinden birbirine benzeyenleri aynı gruba dahil ederek topluca analizini esas alan bu yöntemle, yemlerin kuru madde (KM), ham kül (HK), ham yağ (HY), ham selüloz (HS) ve ham protein (HP) gibi ham besin madde içerikleri saptanır. Yemlerin nitrojeniz öz madde (NÖM) içerikleri ise yemin kuru maddesinden HK, HP, HY ve HS' nin toplamının çıkarılması ile bulunur (Kılıç, 1988; Kutlu, 2008).

Weende analiz yöntemiyle elde edilen ham besin madde içeriklerinden yararlanarak yemlerin *in vitro* metabolize olabilir enerji değeri hesaplanır.

$$ME, MJ/kg OM = 3260 + (0.455 \times HP) + (3.517 \times HY) - (4.037 \times HS)$$

TSE (2004)

### Van Soest Analiz Yöntemi

Weende analiz yönteminde HS grubu maddelerin tayininde meydana gelen hataların asgariye indirilmesi ve karbonhidratların daha iyi tanımlanmasını esas alan bu yöntemin uygulanmasında, yem örneği önce Nötral Detergent Fiber (NDF) çözeltisinde 1h kaynatılır. İşlem sonunda hemiselüloz, selüloz, lignin, asitte çözünemeyen kül ve silis' den ibaret NDF artığı elde edilir. Daha sonra yemlerin, Asit Detergent Fiber (ADF) çözeltisi içinde 1h kaynatılması ile hemiselüloz grubu çözünerek ortamdaki uzaklaşır ve geriye selüloz, lignin, asitte çözünemeyen kül ve silis' den oluşan ADF artığı elde edilir. ADF analizinin devamında artığın %72' lik sülfirik asit ile muamelesi sonucu, selüloz hidrolize olarak lignin ve mineral maddelerden oluşan Asit Detergent Lignin (ADL) artığı elde edilir. Bu organik artığın yakılmasıyla elde edilen kül değeri kullanılarak, fark yolundan ham lignin hesaplanır (Goering ve Van Soest, 1970; Erkek, 1989).

Van Soest analiz yöntemi ile elde edilen NDF, ADF, ADL gibi hücre çeperi fraksiyonlarından yararlanarak yemlerin *in vitro* metabolize olabilir enerji değerleri hesaplanır.

$$\begin{aligned} ME, kcal/kg KM &= 3381.9 - 19.98 \times NDF \\ ME, MJ/kg KM &= 14.70 - 0.15 \times ADF \\ ME, kcal/kg KM &= 2764.4 - 102.73 \times ADL \end{aligned}$$

Alççek ve ark. (1997)

### Enzimatik Yöntem (Tilley ve Terry' nin İki Aşamalı Yöntemi)

Yemlerin rumen sıvısı ve pepsin enzimi kullanılarak hazırlanan çözelti ile inkübasyona tabi tutulması sonucu besin maddelerinin *in vitro* sindirebilirliğini esas alan bu yöntemin ilk

aşamasında, yem valfli santrifüj tüpüne tartılır. Hazırlanan rumen sıvısı ve tampon çözelti karışımından bir miktar tüpe ilave edilir. Tüpler 39°C' lik su banyosunda 48h inkübe edilir. İnkübasyon sonunda bakteriyel aktiviteyi kesmek amacıyla tüpe 1 ml %5 HgCl ve 2 ml 1N Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> ilave edilerek termostatlı santrifüjde 1°C' de 4000 devir/dk da 15dk santrifüj edilir. Tüpün üstte toplanan sıvı kısmı alınarak atılır. İkinci aşamada tüpe pepsin çözeltisi ilave edilerek 38°C' lik su banyosunda 48h daha inkübe edilir. Yemin dibe çökmesi için 30dk bekledikten sonra, üstte toplanan sıvı kısım alınarak atılır.

İşlem sonunda yemin KM yada organik madde (OM) sindirilebilirliğini saptamak amacıyla tüp içeriği ya kurutulur ya da yakılır (Tilley ve Terry, 1963; Karabulut ve Canbolat, 2005).

KMS, % = [100 - (B/A) x 100	A: inkübasyona konan örneğin KM miktar, g (%100 KM' de)
	B: inkübasyon sonrası kalan tortunun KM miktarı, g (%100 KM' de)
OMS, % = [100 - (D/C) x 100	C: inkübasyona konan örneğin OM miktar, g (%100 KM' de)
	D: inkübasyon sonrası kalan tortunun OM miktarı, g (%100 KM' de)
Karabulut ve Canbolat (2005)	

#### Enzimatik Yöntem (Selülaz Yöntemi)

Yemlerin Pepsin-HCl ve Selülaz enzimi kullanılarak hazırlanan çözelti ile inkübasyona tabi tutularak enzimde çözünen organik madde (ELOS) değerlerinin belirlenmesini esas alan bu yöntemin ilk aşamasında, cam süzgeçlere tartılan yem önce 40°C' de 24h, sonra 80°C' de 45dk pepsin-HCl çözeltisinde inkübasyona tabi tutulur. İkinci aşamada inkübasyonu tamamlanan süzgeçler, düşük vakum altında sıcak suyla asitlikten arınana dek yıkanarak süzülür ve 40°C' de 24h selülaz enzimi çözeltisinde inkübe edilir. İnkübasyonu tamamlanan süzgeçler 105°C' de 1h kurutur, tartılır ve 550°C' de en az 3h yakılır (Karabulut ve Canbolat, 2005).

İşlem sonunda yemin enzimde çözünen ve çözünmeyen organik madde miktarları saptanarak *in vitro* metabolize olabilir enerji değerleri hesaplanır.

Mısır silo yemi için; ME, MJ/kg KM= 14.27 - (0.0120 x EULOS) + (0.00234 x HP) - (0.0147 x HK)
Kuru otlar için; ME, MJ/kg KM= (0.3724 x HY) + (0.01548 x HS) - (0.0004919 x HY x HS) - (0.0003674 x ELOS x HY) + (0.00001611 x ELOS <sup>2</sup> ) - 1.04
GFE (1998)

#### Hohenheim Yem Testi (Gaz Üretim Tekniği)

Yemlerin *in vitro* rumen koşullarında inkübasyona tabi tutularak 24h' lik gaz oluşum (GO) değerini esas alan bu yöntemin uygulanmasında, öncelikle 39°C' lik su banyosuna yerleştirilen bir

Woul şişesi içerisine çeşitli makro ve mikro element çözeltileri ve CO<sub>2</sub> eki ile yapay tükrük hazırlanır. Sonra rumen kanüllü koçlardan alınan rumen sıvısı, hazırlanan yapay tükrüğün içerisine eklenerek, daha önceden içine yem örneği tartılmış cam şırıngalara 30 ml bu karışımdan çekilir. Şırıngalar 39°C' ye ayarlı inkübatörde inkübasyona tabi tutularak 24h' lik GO değeri saptanır (Kamalak, 2005).

Elde edilen GO değeri ile yemin bazı ham besin maddelerinden yararlanılarak *in vitro* metabolize olabilir enerji değeri hesaplanır.

Mısır silo yemi için;

$$ME, MJ/kg KM = - 2.60 + (0.2353 \times GO) - (0.003768 \times GO \times HY) + (0.1438 \times HY) + (0.0002798 \times HY \times HP) + (0.00002146 \times HP \times HS)$$

Kuru ot ve samanlar için;

$$ME, MJ/kg KM = 4.99 + (0.1695 \times GO) - (0.001134 \times GO \times HY) - (0.0003105 \times GO \times HS) + (0.0002373 \times HY \times HS) - (0.00006067 \times HK^2) + (0.00006168 \times HK \times HP)$$

Steingass ve Menke (1987)

### Near Infrared Reflectance Spektroskopisi (NIRS)

Elektromanyetik spektrumun yakın kızılötesi bölgedeki radyasyonun emilimini esas alan bu yöntemde, yemdeki farklı komponentleri algılayabilme yeteneği, hidrojen bağıyla ilgili titreşimli ve değişken enerji hareketlerine dayalıdır. Yemdeki kimyasal bağlar enerjini spesifik dalga boylarında emer ve açığa çıkan radyasyon yoğunluğunu değişikliğe uğratar. Yemlerden yansıyan radyasyon ayna benzeri yada yaygın olabilir. Yemlerden yansıyan radyasyon dedektörler tarafından algılanır ve sinyal halinde bilgisayara aktarılır. NIRS' nin kalibrasyonu belli bir miktar numune kullanarak NIRS tarafından sağlanan spektral data ile laboratuvar metodundan elde edilen data arasında matematiksel ilişki kurmayı içerir. NIRS tarafından algılanan spektral data numunenin fiziksel ve kimyasal özelliklerini gösterir (Ünal, 2005).

NIRS ile Weende ve Van Soest analizleriyle yapılan ölçümler yapılabilmekte, *in vivo* ve *in vitro* kuru madde tüketimi, kuru madde ve organik madde sindirilebilirliği hesaplanabilmektedir.

### İn Sacco (in situ) Yöntem (Naylon Torba Tekniği)

Yemlerin rumen ortamında belirli zaman periyotlarındaki kuru madde yada organik madde parçalanabilirliklerini esas alan bu yöntemde 40 mikron gözenek çaplı polietilen naylon torbalar içerisine tartılan yem örneği, belli saat periyotlarında (kaba yemler için; 8, 16, 24, 48, 72, 96; yoğun yemler için, 4, 8, 16, 24, 48) rumene sarkıtılır ve inkübasyon sonunda rumenden çıkarılıp soğuk suyla yıkanır. Torbalar 55 °C de 48h kurutulur, tartılır ve yemin KM (%) parçalanabilirliği hesaplanır (Şayan ve ark., 1996).

Elde edilen parçalanabilirlik değerleri, NEWAY paket programı kullanılarak yemlerin “a+b” ve “c” parametreleri bulunur. Bunlardan; a+b parametresi, kaba yemlerin potansiyel parçalanabilirliği, c parametresi ise, yemlerin tüketilebilirliğini belirlemede oldukça iyi parametreler olarak kabul edilir (Bhargava ve Orskov, 1987; Özkul ve Şayan, 1996). Ayrıca bu yöntem, yemin 48 h’ lik KM parçalanabilirliğini kullanarak, sadece % 2-6 kül içeren samanların metabolize olabilir enerji değerlerini hesaplamayı olası kılmaktadır.

$$ME, MJ/kg KM = 2.27563 + 0.1073 \times KM^*, \%$$

\*; 48 h ‘lik KM kaybı

Bhargava ve Orskov (1987)

### YEMLERİN METABOLİZE OLABİLİR ENERJİ DEĞERİNİ TAHMİNLEME YÖNTEMLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Pratik açıdan tüm yem değerlendirme sistemleri, yemin sindirilebilirliğine ilişkin bilgileri gerektirir. Bilindiği gibi, geçmişten günümüze yemlerin sindirilebilirlik değerlerini belirlemede kullanılan *in vivo* klasik sindirim denemeleri, hala en güvenilir yöntem olarak kabul görmektedir. Nitekim, herhangi bir yemin değeri hayvan vücudunda kalan miktarı ile doğru orantılıdır (Schiemann ve ark., 1972). Ancak her zaman ve koşulda, sindirim denemeleri yaparak yemlerin *in vivo* sonuçlarını elde etmek mümkün olmayabilir. Bazen yemin besin madde içerikleri ile sindirilebilirlik tablo değerleri kullanılabilirse de, bunun geçerliliği her durumda kesin değildir. Dolayısıyla *in vivo* yöntemlerin öncelikle pahalı, zaman alıcı ve zahmetli oluşu nedeniyle başka alternatif yöntemler geliştirilmiştir (Tilley ve Terry, 1963; Goering ve Van Soest, 1970; Menke ve Steingass, 1987). Yemlerin *in vitro* sindirilebilirliğinin saptanması üzerine geliştirilen ilgili yöntemler, elbette ki tam olarak sindirilebilirliği vermese de, daima buna yakın olacak şekilde biraz daha yüksek yada düşük değerler verir. Ayrıca bu tür yöntemler, her bir besin madde grubuna yönelik değil de, organik maddeye ilişkin kaba değerlendirme sağlar.

Genelde *in vivo* ‘ya alternatif olarak kabul gören bu yöntemlerde hedef noktası, güvenilir sonuçlara daha ekonomik, pratik ve kısa zamanda ulaşmak olmuştur (Özkul ve ark., 1996; Kutlu, 2008). Yemlerin *in vivo* sindirilebilirlikleri ile metabolize olabilir enerji değerleri (ME) arasında pozitif ve yüksek düzeyde korelasyon vardır. Yemin sindirilebilirliği iyileştikçe metabolize olabilir enerji değeri de yükselir. Yemlerin *in vivo* kurumadde (KM) sindirilebilirlikleri ve ME değerleri ile bazı yem değeri parametreleri arasındaki korelasyonlar Tablo-1 de verilmiştir.

Günümüzde hala geçerliliğini koruyan ve rutin olarak kullanılan Weende analiz yöntemi ile ME değeri tahmininde, bilindiği gibi, yemlerin sadece ham besin maddeleri üzerinden bir değerlendirme yapılmakta ve analiz sırasında ham selüloz grubu maddelerin bir kısmı çözeltiliye geçerek nitrojensiz öz maddelere hata olarak yansımaktadır. Burada yem analiz sonuçlarından yararlanılarak çoklu regresyon eşitlikleriyle yemin ME değeri tahminlenmektedir.

Tablo 1: Yemlerin *in vivo* KM sindirilebilirliği ve ME değeri ile bazı yem değeri parametrelerinin korelasyonu

Parametre	KM sindirilebilirliği,%	ME, MJ/kg KM	
HP	0.57	0.41	HP= ham protein
HY	0.60	0.78	HY= ham yağ
HS	- 0.75	- 0.85	HS= ham selüloz
NDF	- 0.76	- 0.76	NDF= nötral deterjan lifi
ADF	- 0.81	- 0.89	ADF= asit deterjan lifi
ADL	- 0.36	- 0.49	ADL= asit deterjan lignin
GO	0.60	0.79	GO= gaz oluşumu
ELOS	0.83	0.90	ELOS= enzimde çözünen organik madde
48 h	0.83	0.86	48h= 48 h'lik parçalanabilirlik
a+b	0.82	0.88	a+b= potansiyel parçalanabilirlik
a+b+c	0.85	0.89	c= yemin saatteki parçalanma oranı
Şayan ve ark. (2004)			

Regresyon eşitliklerine ait sabitler, genelde değişkenler arasındaki iç korelasyonlar aracılığıyla etkilenir ve böylece fizyolojik bir yorumlamaya fırsat tanımaz. Ancak Weende analiz yöntemine ait parametrelerin *in vivo* ME değerleriyle, yüksek korelasyonlu olduğunu ortaya koyan çalışmalar vardır (Şayan ve ark., 2004). Diğer yandan zamanla, bu yöntemin hata payını asgariye indirmek ve bazı besin maddelerini daha iyi ve detaylı tanımlamak için Van Soest analiz yöntemi geliştirilmiş ve regresyon eşitliklerinde yöntemle özgü parametreler kullanılmıştır. Bu yöntemde, Weende analiz yönteminde nitrojeniz öz maddelere katılan, zor hidrolize olan karbonhidratların daha detaylı incelenmesi hedeflenmiş ve yapısında yüksek düzeyde selüloz bulunan yemler üzerine yoğunlaşmıştır. Zira, selüloz parametresi, yemin sindirilebilirliği dolayısıyla da ME değeri ile yüksek düzeyde ve negatif korelasyonludur. Her iki kimyasal analiz yöntemi dikkate alındığında, yemlerin ME değerini, sindirim fizyolojisini dikkate almadan sadece yemin yapısındaki besin madde bileşenlerine göre bir değerlendirmeyle tahminlenmektedir. Buna rağmen kısa zamanda *in vivo* değerlere oldukça yakın sonuçlar veren bu yöntemler, geçerliliğini korumaktadır.

Bu yöntemlerin yanı sıra yemlerin ME değerini tahminlemek amacıyla, laboratuvar koşullarında gerçekleştirilen çeşitli enzimatik ve rumendeki mikrobiyal aktiviteye bağlı parçalanmayı esas alan yöntemler de mevcuttur. İlk olarak Tilly ve Terry' nin geliştirdiği enzimatik yöntemde rumen sıvısı ve ticari enzimlerden yararlanılmıştır. Ancak bu yöntemde, enzimatik aktivite yetersizliğine bağlı ciddi hatalar ortaya çıkabilmektedir. Bununla birlikte enzim aktivite yetersizliği riski dışında, yöntem oldukça seri, kolay uygulanabilir ve elde edilen parametrelerin *in vivo* değerlerle korelasyonu oldukça yüksektir (Tilley ve Terry, 1963). Mikrobiyal parçalanmayı esas alan yöntemlerden gaz üretim tekniği ise, yemlerin fermantasyonu sonucu açığa çıkan CO<sub>2</sub> gazı ölçümüne dayanan indirekt bir yöntemdir (Menke ve Steingass, 1987). Bu yöntemde rumen sıvısı ile muamele söz konusu olduğu için avantajlı olmasının yanı sıra rumen sıvısının temini ve taşınması sırasında mikroorganizmaların aktivitesini kaybetme riski söz konusu olabilir. Ayrıca

yemler arasındaki kimyasal farklılıklar yemlerin gaz üretimini, dolayısıyla bu değerlerden hesaplanan ME değerlerini de etkilemektedir. Örneğin NDF ve ADF bakımından zengin, ancak protein bakımından fakir olan yemlerin fermantasyonu sonucu elde edilen gaz miktarı ve buna bağlı olarak hesaplanan ME değerleri düşüktür. Gaz üretim tekniğinde elde edilen parametreler ile hayvanların performansı, yem tüketimi, mikrobiyal protein sindirimi ve yemlerin *in vivo* sindirim derecesi arasında önemli ve yüksek bir korelasyon mevcuttur (Kamalak, 2005; Özkul ve ark., 2005; Özkul ve ark., 2007).

Yemlerin besin değerlerini değerlendirmede hızlı, doğru ve az masraflı bir yöntem olan NIRS yöntemi ile, yemlerde Weende ve Van Soest analizleriyle yapılan ölçümler yapılabilmektedir. Ayrıca bu yöntem kimyasal madde kullanılmadığından insanlara ve çevreye zarar vermemekte, bir parametre için bir kez kalibrasyon yapıldıktan sonra numune için çok gayret sarf etmeden bir çok analiz yapma imkanı sağlamakta ve kısa sürede güvenilir sonuçlar elde edilebilmektedir. Ancak bu yöntemin iki önemli sorunu mevcuttur; biri cihazın maliyetli oluşu, diğeri ise kalibrasyon için deneyimli elemana gereksinim duyulmasıdır (Ünal, 2005).

Naylon torba tekniği; yem kuru maddesinin rumende belli zaman periyotlarındaki parçalanabilirliğini baz alan, aynı anda ve kısa sürede birden fazla yemin değerinin belirlenmesine olanak tanıyan, kimyasal madde kullanılmayan, ekonomik, pratik ve etkin bir yöntemdir. Bu yöntem, yemin direkt hayvanın rumen koşullarında inkübasyonuna olanak tanıdığından kimyasal metotlara göre daha iyi bir değerlendirme sağlamaktadır (Özkul ve Şayan, 1996; Şayan ve ark., 1996; Karabulut ve Canbolat, 2005). Nitekim bu yöntemle ilgili çalışmalar, elde edilen parametrelerin *in vivo* sonuçlarla yüksek korelasyonlu olduğunu göstermektedir (Seven ve Çerçi, 2006). Özellikle kaba yemlerin ME değerlerinin *in situ* parametrelerle sıkı ilişkili olduğu ve bu yönde çeşitli regresyon eşitlikleri geliştirildiği bildirilmiştir. Nitekim Şayan ve ark. (2010)'nın yaptığı bir çalışmada, kaba yemlerin sindirilebilirliklerinin ve ME değerlerinin tahminlenmesinde, eşitliklerde 72 h'lik kurumadde kaybının ve a+b+c parametresinin kullanılmasının tahminlemeleri iyileştirdiği bildirilmiştir. Yöntemin sahip olduğu avantajların yanında, uygulanabilirliği için elde devamlı sağlıklı rumen kanüllü hayvan gerektirmesi dezavantajı olarak kabul edilmektedir.

## SONUÇ

Ruminantlarda yemlerin sindirilebilirliklerini ve dolayısıyla metabolize olabilir enerji değerini tahminlemede kullanılan yöntemlerin birbirlerine göre avantaj ve dezavantajları mevcuttur. Dolayısıyla yöntem tespitinde güvenilir sonuç ve ekonomiklik öncelikli kriterler olmalıdır. Weende ve Van Soest analiz yöntemleri besin maddelerinden yola çıkarak tahminleme yaparken, Enzimatik yöntemler, gaz üretim tekniği ve naylon torba tekniği ise tahminlemede,



mikrobiyal parçalanmayı baz almaktadır. Sindirim fizyolojisine uygunluğu nedeniyle, mikrobiyal temelli yöntemlerin güvenilirliğinin daha fazla olduğu savunulmaktadır. Ancak yem değeri takdirinde kullanılacak yöntem seçiminde, ekonomik, seri ve pratik olma kriterleri yanında yöntemin uygulanmasında standardizasyonu sağlamak da oldukça önemlidir.

## KAYNAKLAR

- Alçıçek, A.; Sevgican, F.; Şayan, Y.; Çapçı, T.; Özkul, H., 1997. Kaba yemlerde enerji içeriğinin hücre çeperi fraksiyonları ile saptanmasına yönelik bir araştırma. E. Ü. Z. F. Derg., 34 (3) :41-48
- Alçıçek, A. ve Özkul, H., 2000. Ruminatlarda yürütülen sindirim denemelerinde üniformitenin sağlanması. International Animal Congress, 4-6 Eylül / Isparta, 127- 131
- Bhargava, P.K. and Orskov, E.R., 1987. Manual for the use of nylon bag technique in the evaluation of feed stuffs. The Rowett Research Institute, Bucksburn, Aberdeen, AB2 9 SB, Scotland
- Erkek, R., 1989. Yemlerde Van Soest yöntemine göre selüloz, hemiselüloz ve lignin tayini. E. Ü. Z. F. Derg., 26 (3) : 301-307
- GfE., 1998. Ausschuss für bedarfsnormen der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie. Proc. Soc. Nutr. Physiol., 7: 141-149.
- Goering, H.K. and Van Soest, P.J., 1970. Forage fiber analyses. Agric. Handbook No:379, Washington D.C.
- Kamalak, A., 2005. Bazı kaba yemlerin gaz üretim parametreleri ve metabolik enerji içerikleri bakımından karşılaştırılması. KSÜ. Fen ve Müh. Derg., 8 (2): 116-120
- Karabulut, A.; Canbolat, Ö., 2005. Yem değerlendirme ve analiz yöntemleri. Uludağ Üniv. Yayınları No:2,05.048.0424, BURSA. S:520
- Kılıç, A., 1988. Yemler ve hayvan besleme. Ege Üniv. Zir. Fak Yayınları. İZMİR. 35-39
- Kutlu, H.R., 2008. Yem değerlendirme ve analiz yöntemleri. Ç. Ü. Z. F. Ders notu, Cilt (1):10-28
- Menke, K.H. and Steingass, H., 1987. Schätzung des energetischen Futterwertes aus der in vitro mit Pansensaft bestimmten Gasbildung und der chemischen analyse. II. Regressionsgleichungen. Übers. Tierernähr., 15:622-629
- Özkul, H. ve Şayan, Y., 1996. Bazı saman çeşitlerinin yem değerlerinin naylon torba tekniği ile belirlenmesi. E. Ü. Z. F. Derg., 33 :2-3
- Özkul, H.; Şayan, Y.; Çapçı T., 2000. Ruminatlarda yem metabolik enerji değerinin belirlenmesinde kullanılan bazı yöntemler. International Animal Nutrition Congress, 4-6 Eylül / Isparta, 111-117
- Özkul, H.; Şayan, Y.; Polat, M.; Çapçı T., 2005. Comparison of metabolizable energy values of roughages determined by regression equations using in vivo and in vitro parameters. Pakistan J. of Biolog. Sci., 8 (5): 696-700.

- Özkul, H.; Şayan, Y.; Polat, M.; Kılıç, A.; 2007. In vitro parameters as predictors of metabolizable energy values of roughages. *J. of Applied Animal Res.* 31: 85-88.
- Pothast, V.; Haverkamp, R.; Rodehutsord, M., 1997. Ableitung von Foemeln zur Schätzung des Energiegehaltes von Grasproducten unter Verwendung von in vitro parametern. *Das Wirtschaftseigene Futter*, 43
- Schiemann, R.; Nehring, K.; Hoffmann, L.; Jentsch, W.; Chudy, A., 1972. Energetische Futterbewertung und Energienormen. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin.
- Seven Tatlı, P. ve Çerçi, H.; 2006. Relationships between nutrient composition and feed digestibility determined with enzyme and nylon bag (in situ) techniques in feed sources. *Bulgarian J. Of Vet. Medicine*, 9 (2):107-113.
- Steingass, H. und Menke, H.K., 1986. Schätzung des energestischen Futterwerts aus der in vitro mit pansensaft bestimmten Gasbildung und der chemischen analyse. I. Untersuchungen zur methode. *Übers. Tierernahfg.*, 14:251-270.
- Şayan, Y.; Özkul, H.; Kılıç, A., 1996. Kaba yemlerin rumende yıkılabilme özelliklerinin naylon torba tekniği ile incelenmesi. *Hayvancılık-96 Ulusal Kongresi*, 18-20 Eylül / İzmir, Cilt (1) :829-833
- Şayan, Y.; Özkul, H.; Alçiçek, A.; Coşkuntuna, L.; Önenç, S.S.; Polat, M., 2004. Kaba yemlerin metabolik enerji değerlerinin belirlenmesinde kullanılacak parametrelerin karşılaştırılması. *E. Ü. Z. F. Derg.*, 41 (2) :167-175
- Şayan, Y.; Özkul, H.; Polat, M.; Önenç, S.S., 2007. Kaba yemlerin çeşitli inkübasyon periyotlarındaki in vitro gaz oluşumları ve farklı regresyon eşitlikleri ile tahminlenen in vitro metabolik enerji değerleri. *E. Ü. Z. F. Derg.*, 44 (1) :113-122
- Şayan, Y.; Özkul, H.; Polat, M.; Çapçı, T.; Orskov, E.R.; 2010. In situ degradation characteristics as predictors of in vivo digestibility and metabolizable energy values of forages and wheat straw. *J.of Applied Animal Res.* (Basımda).
- Tilley, J.M.A. and Terry, R.A., 1963. A two stage technique for the in vitro digestion of forage crops. *J. of the British Grassland Society*, 18:104-111
- Türk Standartları Enstitüsü, 1991. Hayvan yemleri- metabolik (çevrilebilir) enerji tayini (kimyasal metod) TS 9610, Bakanlıklar- Ankara.
- Ünal, Y., 2005. Near infrared reflektans spektroskopinin hayvan besleme bilim alanında kullanım imkanları. *Lalahan Hay. Araşt. Enst. Derg.*, 45 (1) :33-39

## Laktik Asit Bakteri İnokulantlarının Mısır Balya Silajlarının Aerobik Stabilite Özellikleri Üzerine Etkileri

Gamze CEBE\*, Fisun KOÇ, M. Levent ÖZDÜVEN  
ganzelim\_2311@hotmail.com

Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, TEKİRDAĞ

### ÖZET

Bu çalışma, homofermantatif ve heterofermantatif laktik asit bakteri inokulantlarının mısır balya silajlarında, aerobik stabilite üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Araştırmada mısır süt olum döneminde hasat edilmiştir. Çalışmada grupları kontrol, Pioneer 1188 (*Lactobacillus plantarum* ve *Enterococcus faecium*), Pioneer 11A44 (*Lactobacillus buchneri*) ve her iki inokulant karışımı uygulamaları oluşturmuştur. İnokulant silajlara 6.0 log<sub>10</sub> cfu/g düzeyinde katılmışlardır. Katkı maddesi içermeyen silajlar kontrol olarak değerlendirilmiştir. Her muameleye ait 3'er balya silajın kullanıldığı çalışmada, silolama döneminin sonunda açılan silajlara 7 gün süre ile (20 ve 37°C) aerobik stabilite testi uygulanmıştır.

Araştırma sonucunda 20 ve 37°C sıcaklıklarda depolanan silaj örneklerinde heterofermantatif laktik asit bakteri inokulantlarının mısır balya silajların aerobik stabilitelerini iyileştirebileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Laktik asit bakteri inokulantları, aerobik stabilite, mısır balya silajı

### Effects of Lactic Acid Bacteria Inoculants on Aerobic Stability of Bale Maize Silage

#### ABSTRACT

This study was carried out to determine the effects of homofermentative and heterofermentative lactic acid bacterial inoculants on the aerobic stability characteristics of bale maize silages. Maize was harvested at the milk stage. Treatments were Pioneer 1188 (*Lactobacillus plantarum* and *Enterococcus faecium*), Pioneer 11A44 (*Lactobacillus buchneri*) and both of them mixture. Inoculants were applied 6.0 log<sub>10</sub> cfu/g levels. Silages with no additive served no additive as controls. Three bales from each group were sampled. At the end of the ensiling period all silages were subjected to an aerobic stability test for 7 days at 20 ve 37°C temperature.

The finding of the current study suggest that heterofermentative lactic acid bacterial inoculant may improve aerobic stability of maize silage at 20 and 37°C temperature.

Key words: Lactic acid bacteria inoculant, aerobic stability, bale maize silage

### GİRİŞ

Ruminantların beslenmesinde önemli bir yer tutan silajların kalitesini arttırmak, bozulmadan kaynaklanabilecek kayıpların en aza indirmek ve silaj fermantasyonunu garanti altına almak amacıyla son yıllarda çeşitli katkı maddeleri kullanılmaktadır. Bu katkı maddeleri arasında homofermantatif ve heterofermantatif laktik asit bakterileri içeren inokulantlarından silaj katkı maddesi olarak yoğun bir şekilde yararlanılmaktadır. Homofermantatif laktik asit bakteri inokulantları silajların pH, asetik asit, bütrik asit, amonyak azotu düzeylerini düşürüp, laktik asit bakterileri sayısını, laktik asit ve laktik/asetik asit oranını artırarak silaj fermantasyonunu geliştirmektedir (Filya ve ark. 2000). Bu inokulantlar silajların aerobik stabilitelerini genellikle düşürmektedir (Weinberk ve ark. 1993; Filya ve Sucu 2003; Özduven ve ark. 2009). Diğer yandan heterofermantatif

laktik asit bakterisi inokulantları ise genel olarak silaj fermentasyonu üzerinde etkili olmazken, silajların aerobik stabiliteyi geliştirmektedirler (Kung ve ark. 2007). Homofermantatif laktik asit bakterileri ile heterofermantatif laktik asit bakterilerinin karışım halinde kullanılmaları durumunda silajların fermentasyon özelliklerini katkısız silajlara göre geliştirdikleri, heterofermantatif laktik asit bakterilerinden düşük olmakla beraber antifungal bileşikleri üreterek silajların kalitelerini de geliştirdikleri bildirilmektedir (Weinberg ve ark. 2002; Filya ve Sucu 2003).

Bu çalışma silaj katkı maddesi olarak kullanılan homofermantatif ve heterofermantatif laktik asit bakterileri inokulantlarının farklı ortam sıcaklıklarında (20°C ve 37°C) mısır balya silajlarına ilavesinin aerobik stabilite üzerindeki etkilerinin saptanması amacı ile yapılmıştır.

## MATERYAL ve METOD

Çalışmanın bitkisel materyalini süt olum döneminde hasat edilen ve fermentasyonun 60. gününde açılan mısır balya silajları oluşturmuştur.

Araştırma 3'er tekrerin yer aldığı 4 muamele grubu üzerinden yürütülmüştür. Kontrol grubu olarak belirlenen ilk grupta herhangi bir katkı maddesi uygulaması yapılmamış, ikinci gruba (Pioneer 1188, USA) biyolojik kompozisyonunda *Lactobacillus plantarum* ve *Enterococcus faecium* içeren mikrobiyal katkı maddesi (<sup>hom</sup>LAB), üçüncü gruba (Pioneer 11A44, USA) biyolojik kompozisyonunda *Lactobacillus buchneri* içeren mikrobiyal katkı maddesi (<sup>het</sup>LAB), dördüncü grubada her iki inokulantın karışımından ilave edilmiştir (<sup>hom+het</sup>LAB).

Inokulantlar mısır balya silajlarına 6.0 log<sub>10</sub> cfu/g düzeyinde püskürtülmüştür. Altmış günlük fermentasyon dönemi sonrasında mısır balya silajları açılarak elde edilen silaj örneklerinin bir bölümü aerobik dayanıklılığın belirlenmesi amacıyla laboratuvar koşullarına getirilmiştir. Bu dönem süresince her muamele grubunda 3'er tekrar olmak üzere silaj örnekleri 20°C ve 37°C sıcaklıklarda aerobik stabilite testine tabi tutulmuşlardır. Aerobik stabilitenin 1., 5., 7., günlerinde silaj örneklerinde pH, kuru madde (KM), suda çözünebilir karbonhidrat (SÇK), CO<sub>2</sub>, maya ve küf sayımları gerçekleştirilmiştir. Silajların aerobik stabilite testlerinde Ashbell ve ark. (1991) tarafından geliştirilen yöntem kullanılmıştır.

Araştırmada pH, Chen ve ark. (1994), KM analizi Akyıldız (1984), NH<sub>3</sub>-N ve SÇK analizleri Anomim (1986), laktik asit analizi Koç ve Coşkuntuna (2003) tarafından bildirilen yöntemler doğrultusunda yapılmıştır. Maya ve küf yoğunluğunun belirlenmesinde Seale ve ark. (1990)'nın önerdiği yöntemler takip edilmiştir.

Araştırmadan elde edilen verilerin istatistiki olarak değerlendirilmesinde varyans analizi ve Duncan çoklu karşılaştırma testinden yararlanılmıştır (Soysal 1998).

## ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Süt olum döneminde hasat edilen mısır balya silajlarının 60 günlük fermantasyon dönemi sonrasında ilişkin bulgular Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Mısır balya silajlarına ilişkin aerobik stabilite öncesi bazı değerler

Muamele	pH	KM%	SÇK, g/kg KM	LA, % KM	Maya cfu/g TM
Kontrol	3.75	24.35	14.71	33.50	4.00
<sup>hom</sup> LAB	3.65	27.13	6.83	35.73	6.60
<sup>het</sup> LAB	3.66	26.85	12.11	25.44	3.80
<sup>hom+het</sup> LAB	3.78	31.80	14.52	26.84	5.00

KM: Kuru Madde; SÇK: Suda Çözünebilir Karbonhidrat; LA: Laktik Asit

Araştırmada kullanılan <sup>hom</sup>LAB, <sup>het</sup>LAB ve <sup>hom+het</sup>LAB inokulantlar mısır silajlarının aerobik stabiliteilerini farklı düzeylerde etkilemiştir. Aerobik stabilite süresince mısır silajlarına ilişkin kimyasal ve mikrobiyolojik parametreler Çizelge 1 ve 2’de verilmiştir. Uygulanan 7 günlük test sonunda 20°C da <sup>hom</sup>LAB inokulant mısır silajının pH, KM, CO<sub>2</sub> üretimini ve maya populasyonunu artırırken (P<0.05), silajların pH’sını ise etkilememiştir (P>0.05). <sup>het</sup>LAB inokulant ise mısır silajının KM, SÇK, CO<sub>2</sub> üretimini ve maya populasyonunu düşürürlerken (P<0.05), silajların pH’sını ise etkilememiştir (P>0.05). Diğer yandan <sup>hom+het</sup>LAB inokulant mısır silajında CO<sub>2</sub> üretimini kontrol grubuna göre artırırken (P<0.05) KM, SÇK ve maya populasyonunu kontrol grubuna göre azaltmıştır (P<0.05).

Çizelge 2. Mısır balya silajlarına ilişkin aerobik stabilite süresince bazı değerler (20°C)

Günler	Muamele	pH	KM, %	SÇK, g/kg KM	CO <sub>2</sub> , g/kg KM	Maya, cfu/g TM	Küf, cfu/g TM
1.	Kontrol	3.65a	27.38c	14.61a	9.66d	4.03c	-
	<sup>hom</sup> LAB	3.58b	27.68b	5.83d	16.51b	6.65a	-
	<sup>het</sup> LAB	3.55b	26.72d	12.25c	9.89c	3.93c	-
	<sup>hom+het</sup> LAB	3.62a	33.00a	14.72b	22.21a	5.22b	-
	<b>SH</b>	<b>0.015</b>	<b>0.948</b>	<b>0.942</b>	<b>5.559</b>	<b>0.428</b>	-
5.	Kontrol	4.92c	26.48d	11.31ab	19.91b	6.55a	-
	<sup>hom</sup> LAB	6.43a	38.57a	7.21b	18.21c	5.36b	-
	<sup>het</sup> LAB	4.23d	30.30c	11.30ab	9.90d	6.49a	-
	<sup>hom+het</sup> LAB	6.03b	31.09b	12.00a	24.00a	6.49a	-
	<b>SH</b>	<b>0.330</b>	<b>1.655</b>	<b>2.059</b>	<b>1.939</b>	<b>0.190</b>	-
7.	Kontrol	6.45	30.12b	15.72a	32.12c	5.38ab	-
	<sup>hom</sup> LAB	5.38	36.22a	12.12c	48.61a	5.58a	-
	<sup>het</sup> LAB	6.74	27.48d	13.32b	12.82d	5.03bc	-
	<sup>hom+het</sup> LAB	6.15	27.81c	12.81d	38.03b	4.86c	-
	<b>SH</b>	<b>0.238</b>	<b>1.324</b>	<b>11.42</b>	<b>4.916</b>	<b>0.115</b>	-

KM: Kuru Madde; SÇK: Suda Çözünebilir Karbonhidrat; LA: Laktik Asit; SH: Standart Hata Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar P<0.05 önemlidir

Uygulanan 7 günlük test sonunda 37°C da <sup>hom</sup>LAB inokulant mısır silajının KM, SÇK ve CO<sub>2</sub> üretimini kontrol grubuna göre azaltırken (P<0.05), silajların maya populasyonunu ise etkilememiştir (P>0.05). Ancak küf gelişimini ise kontrol grubuna göre artırmıştır (P<0.05). <sup>het</sup>LAB inokulant ise mısır silajının pH, KM, SÇK, CO<sub>2</sub> üretimini, maya ve küf populasyonunu düşürmüştür (P<0.05). Diğer yandan <sup>hom+het</sup>LAB inokulant mısır silajında KM, CO<sub>2</sub> üretimini, maya ve küf populasyonunu kontrol grubuna göre azaltırken (P<0.05), pH ve KM değerini ise kontrol grubuna göre artırmıştır (P<0.05).

Çizelge 3. Mısır balya silajlarına ilişkin aerobik stabilite süresince bazı değerler (37°C)

Günler	Muamele	pH	KM, %	SÇK, g/kg KM	CO <sub>2</sub> , g/kg KM	Maya, cfu/g TM	Küf, cfu/g TM
1.	Kontrol	3.92a	23.65d	14.27d	59.62b	6.32a	-
	<sup>hom</sup> LAB	3.82a	30.90a	17.78a	28.52d	5.71b	-
	<sup>het</sup> LAB	3.85a	29.86b	17.42b	42.17c	5.41c	-
	<sup>hom+het</sup> LAB	3.57b	25.95c	14.56c	78.08a	5.02d	-
	<b>SH</b>	<b>0.051</b>	<b>1.106</b>	<b>0.605</b>	<b>7.065</b>	<b>0.183</b>	-
5.	Kontrol	4.92c	23.72d	14.93a	74.26b	6.75b	-
	<sup>hom</sup> LAB	7.52a	34.14a	14.72b	41.77d	5.92bc	-
	<sup>het</sup> LAB	6.90b	29.38c	10.62d	67.44c	5.42c	-
	<sup>hom+het</sup> LAB	4.59d	32.94b	11.39c	93.53a	8.47a	-
	<b>SH</b>	<b>0.473</b>	<b>1.530</b>	<b>0.963</b>	<b>7.027</b>	<b>0.475</b>	-
7.	Kontrol	6.04a	28.70b	16.83a	165.72a	6.90a	4.89b
	<sup>hom</sup> LAB	5.00b	27.29d	12.89b	135.68b	6.90a	5.17a
	<sup>het</sup> LAB	4.16b	28.57c	12.75c	96.85d	6.53c	3.99c
	<sup>hom+het</sup> LAB	6.30a	33.77a	8.93d	128.50c	6.61b	4.00c
	<b>SH</b>	<b>0.333</b>	<b>0.936</b>	<b>1.056</b>	<b>9.259</b>	<b>0.063</b>	<b>0.199</b>

KM: Kuru Madde; SÇK: Suda Çözünebilir Karbonhidrat; LA: Laktik Asit; SH: Standart Hata  
Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar P<0.05 önemlidir

Seale (1986) ve Filya (2001) <sup>hom</sup>LAB inokulantların kullanıldığı silajlarda yoğun olarak ortaya çıkan laktik asidin mayalar tarafından fermente edildiğini, bunun sonucunda silajlardaki maya populasyonunun arttığını, mayaların ise CO<sub>2</sub> üretimine yol açtığını bildirmektedir. Weinberg ve ark (1993) <sup>hom</sup>LAB inokulantların silaj kalitesini artırdığını, fakat bu silajların homolaktik fermantasyondan dolayı aerobik stabilitelelerinin genellikle düşük olduğunu bildirmişlerdir. Aynı araştırmacılar bunun nedenini, <sup>hom</sup>LAB inokulantların silaj içerisindeki maya ve küf populasyonlarını baskı altında alabilecek kadar yeterli düzeyde asetik ve bütrik asit uçucu yağ asidi üretmemesi olarak göstermişlerdir. Homofermantatif LAB inokulantların mısır silajının aerobik stabilitesi üzerindeki etkileriyle ilgili olarak araştırmadan elde edilen bulgular benzer konuda yapılan çalışmalarla uyumlu bulunmuştur (Filya ve Sucu 2003; Filya 2006; Özdüven ve ark. 2009).

Heterofermentatif LAB inokulantları mısır silajının aerobik stabilitesini artırmasının temel nedeni, bu bakterilerin asetik asit üretmesidir (Muck 1996; Driehuis ve ark. 1999). Asetik asit aerobik süreçte isenmeyen mikroorganizmaların (maya ve küf vb.) ortamda çoğalmalarını

engelleyici etki göstererek silajların bozumasını önlemektedir (Muck 1996). Bu araştırmadan elde edilen veirler <sup>het</sup>LAB ilgili benzer konuda yapılan çalışmalarla uyumlu bulunmuştur (Ranjit ve ark. 1999; Filya ve ark. 2006). Ayrıca Kung ve ark. (2007) *L. buchneri* kullandıkları mısır silajının (73 saat) kontrol grubunda (37) saat aerobik olarak daha dayanıklı olduğunu bulmuşlardır. Aynı araştırmacılar, *L. buchneri*'nin mısır silajında maya ve küf gelişimini (maya ve küf sırasıyla 5.63 ve 5.51 cfu/g) kontrol grubuna (6.05 ve 7.29 cfu/g) göre önemli düzeyde düşürdüğünü de belirlemişlerdir (P<0.05). Araştırmada 7 günlük test sonucunda oda sıcaklığındaki silajlarda küf oluşumuna rastlanmazken, 37 °C depolanan silajlarda küf gelişimine rastlanmıştır. Oda sıcaklığındaki silajların aerobik süreçte pH'sının düşük olması küf gelişimini tamamen engellemiştir. Benzer sonuçlar Filya ve ark. (2000) tarafından elde edilmiş sonuçlardaki uyumlu bulunmuştur.

## SONUÇ

Silolanan kitlede gerçekleşen anaerobik fermantasyonun genel ilkeleri değerlendirildiğinde, kullanım aşamasındaki tüm silajlar için aerobik bozulmanın kaçınılmaz olduğu ortaya çıkmaktadır. Besleme pratiği ve etkinliği bakımından önem taşıyan nokta, bu yolla gerçekleşecek kayıpların nasıl en aza indirilebileceğidir. Silonun boşaltımında uygun tekniklerin kullanımı ve etkin yemlik amenajmanının yanı sıra silaj materyalinin aerobik bozulmaya karşı direncini artıracak uygulamalar bu anlamda ilk akla gelen önlemler olarak gözükmektedir. Araştırmadan elde edilen bulgular, mısır silajında ele alınan katkı maddelerinden özellikle sıcaklığın yüksek olduğu bölgelerde <sup>het</sup>LAB inokulantlarının aerobik bozulmaya karşı direncin gelişmesinde önemli kabul edilebilecek yarar sağlayabileceğini ortaya koymuştur.

## KAYNAKLAR

- Akyıldız, A.R. 1984. Yemler Bilgisi Laboratuvar Kılavuzu. A.Ü. Zir. Fak., Ankara Üniversitesi Basımevi, Uygulama Kılavuzu, 236s.
- Anonim 1986. Analysis of Agricultural Materials. Reference Book: 427. London. pp: 248.
- Ashbell, G., Weinberg, Z.G., Azrieli, A., Hen, Y., Horev, B. 1991. A simple system to study the aerobic deterioration of silages. Canadian Agricultural Engineering 33: 391-393.
- Chen, J., Stokes, M.R., Wallace, C.R. 1994. Effects of enzyme-inoculant systems on preservation and nutritive value of hay crop and corn silages. J. Dairy Sci., 77: 501-512.
- Driehuis, F., S.J.W.H. Oude-Elferink, S.F. Spoelstra 1999. An aerobic lactic acid degradation during ensilage of whole crop maize inoculated with *Lactobacillus buchneri* inhibiting yeast growth and improves aerobic stability. J. Appl. Microbiol. 87: 583-594.
- Filya, I. G. Ashbell, Y. Hen, Z.G. Weinberg 2000. The effect of bacterial inoculants on the fermentation and aerobic stability of whole crop wheat silage. Anim. Feed Sci. Technol. 88: 39-46.

- Filya, I., E. Sucu, A. Karabulut 2006. The effect of *Lactobacillus buchneri* on the fermentation, aerobic stability and ruminal degradability of maize silage. J. Appl. Microbiol. 101: 1216-1223.
- Filya İ. 2000. Bazı silaj katkı maddelerinin ruminantların performansları üzerindeki etkileri. Hayvansal Üretim 41:76-83.
- Filya İ., E. Sucu 2003. Silajlarda fermentasyon kalitesi ve aerobik stabilitenin geliştirilmesi üzerinde araştırmalar. GAP III. Tarım Kongresi, şanlıurfa, 45: 273-278.
- Koç F., Coşkuntuna, L. 2003. Silo yemlerinde organik asit belirlemede iki farklı metodun karşılaştırılması. Hayvansal Üretim 44 (2): 37-47.
- Kung L. Jr., R.J. Schmidt, T.E. Ebling, W. Hu. 2007. The effect of *Lactobacillus buchneri* 40788 on the fermentation and aerobic stability of ground and whole high-moisture corn. J. Dairy Sci. 90: 2309-2314.
- Muck R.E. 1996. A lactic acid bacteria strain to improve aerobic stability of silages. In Research Summaries. U.S. Dairy Forage Res. Center, Madison, WI. Pp. 42-43.
- Ozduven M.L., F. Koc, C. Polat, L. Coşkuntuna 2009. The effects of lactic acid bacteria and enzyme mixture inoculants on fermentation and nutrient digestibility of sunflower silage. Journal of Kafkas Faculty of Veterinary Medicine, 15 (2): 195-199.
- Ranjit N.K., L. Kung, Jr., J.M. Robinson, K.K. Kreikemeier 1999. Moderate to high levels of *Lactobacillus buchneri* markedly improve the aerobic stability of corn silage. J. Dairy Sci. 82 (Suppl.1):125 (Abstr.).
- Seale D.R, Pahlow G., Spoelstra S.F., Lindgren S., Dellaglio F., Lowe J.F., 1990. Methods for the microbiological analysis of silage, Proceeding of The Eurobac Conference, 147, Uppsala.
- Seale D.R. 1986. Bacterial inoculants as silage additives. J. Appl. Bacteriol. 61:9-26.
- Soysal M.İ. 1998. Biyometrinin Prensipleri (İstatistik I ve II Ders Notları). Yayın No: 95, Ders Kitabı No: 64, T.Ü. Tekirdağ Zırrat Fakültesi, Tekirdağ, 331s.
- Weinberg Z.G., G. Ashbell, Y. Hen, A. Azrieli, G. Szakacs, I. Filya 2002. Ensiling whole crop wheat and corn in large containers with *Lactobacillus plantarum* and *Lactobacillus buchneri*. J. Indust. Microbiol. Biotechno. 28: 7-11.
- Weinberg Z.G., G. Ashbell, Y. Hen, A. Azrieli 1993. The effect of applying lactic acid bacteria ensiling on the aerobic stability of silages. J. Appl. Bacteriol. 75: 512-518.



## Isıl İşlemden Geçirilmiş Tam Yağlı Soyanın *in vivo* Sindirilebilirlik Parametrelerinin Saptanması

Mahmut TUĞRUL

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

### ÖZET

Bu çalışma, ruminantların beslenmesinde kullanılan besleme değeri yüksek tam yağlı soyanın (TYS) parçalanmadan rumenden geçiş (By-pass) oranını artırmak ve besleme değeri ile hayvansal organizmada optimum değerlendirilme koşullarını *in vivo* ve *in vitro* yöntemlerle saptamak amacı ile düzenlenmiştir. Araştırmanın yem materyalini sırasıyla ham, 120°C'de otoklavda 20 dakika buharla ve 150°C'de etüvde 20 dakika süreyle ısıtılardan geçirilmiş TYS oluşturmuştur. Araştırmanın ilk aşamasında *in vivo* yöntem olarak naylon torba yöntemi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda yemlerin naylon torba yöntemi ile rumende kuru madde ve ham protein parçalanabilirlikleri ile parçalanabilirlik parametreleri saptanmıştır. İşlenmemiş ham örneklerle göre, farklı ısıtılardan kuru madde ve protein parçalanabilirliğinde önemli düzeyde düşüşe neden olmuştur ( $P<0.01$ ).

Araştırmanın ikinci aşamasında *in vitro* yöntemlerden gaz üretim tekniğinden yararlanılmıştır. Yem ham maddelerinin gaz üretim tekniği ile saptanan gaz üretim miktarları ve gaz üretim parametreleri naylon torba tekniği sonuçları ile uyum göstermiştir. Ancak gaz üretim tekniği ile saptanan gaz üretim parametreleri, naylon torba yöntemi ile saptanan parçalanabilirlik parametrelerinden daha düşük düzeyde bulunmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Soya fasulyesi, naylon torba tekniği, gaz üretim tekniği, by-pass protein

### GİRİŞ

Ruminantlar kendisine özgü sindirim fizyolojileri gereği rumenlerinde sentezlenen mikrobiyal protein ile ruminant olmayanlardan önemli farklılıklar gösterirler. Bu hayvanlar tarafından tüketilen yem proteinlerinin bir kısmı rumende parçalanarak önemli ölçüde mikrobiyal proteine dönüşmekte, ya da parçalanmadan ince bağırsağa geçmektedir. Daha sonra ise ince bağırsağa geçen mikrobiyal protein ve parçalanmadan geçen yem proteini burada yapı taşları olan peptit ve amino asitlere parçalanarak absorbe edilmekte ve kana geçerek hayvanın gereksiniminin karşılanmasında kullanılmaktadır. Mikrobiyal proteinin biyolojik değeri yüksek olmakla beraber, yüksek verimli ruminantların protein gereksinimini karşılayacak düzeyde sentezlenmesi mümkün değildir. Özellikle rasyonun enerji düzeyi mikrobiyal protein sentezini sınırlamakta ve yüksek verimli süt inekleri gibi hayvanların protein gereksinimlerinin ham protein ya da sindirilebilir ham protein cinsinden sağlanması halinde önemli miktarda yem proteini kaybı olabilmektedir. Bu tür beslemelerde, proteinin rumende gereğinden fazla parçalanması sonucu açığa çıkan amonyak ( $\text{NH}_3$ ), karaciğerde üreye dönüşmekte ve bir kısmı tükürük yolu ile rumene geri dönerken, önemli bir kısmı da idrar yolu ile dışarı atılmaktadır (Madsen ve Hvelplund, 1985).

Araştırmacılar yem proteini kaybının önlenmesi ya da asgariye indirilmesi için ruminantların protein gereksiniminin, rumende parçalanmış protein (RDP) ve rumende parçalanamayan protein (UDP) olarak saptanması, rasyonlarında bu gereksinimleri karşılayacak şekilde hazırlanması gerektiğini bildirmektedirler (Challupa, 1974; Ørskov, 1997; Cömert ve Şayan, 2001).

Kaliteli protein kaynaklarının ruminantlara her hangi bir işleme tabi tutulmadan yedirilmesi halinde bu proteinler daha ucuz proteinlerden sağlanacak amonyağa dönüşeceğinden yemin maliyetinde gereksiz bir artış ve protein israfı söz konusu olacaktır. Nitekim yüksek kaliteli proteinlerin rumende mikrobiyal proteine dönüşümü sırasında %55'lere varan kayıplar olduğu ve bu proteinlerin çeşitli işlemlerden geçirilmesi halinde kaybın minimuma indirileceği bildirilmektedir (Tamminga, 1979).

Tam yağlı soya (TYS)'da bulunan kimi beslemeyi engelleyici ve hayvanlara zarar verici maddeleri ortamdaki uzaklaştırmak ve ürünün yem değerini artırmak için farklı işleme yöntemleri bulunmakla birlikte en yaygın olanı ısıtma işlemidir. Yaygın olarak kullanılan 4 ısıtma işlemi otoklavlama (buharda pişirme), mikronizasyon, kavurma ve ekstrüzyon olarak sayılabilir. Otoklavlama pişirmenin buhar basıncı altında uygulandığı bir yöntem olmakla birlikte pek yaygın bir işleme yöntemi değildir. Kavurma yöntemi ise YYS'nın kuru ısıtmaya tabii tutulmasıdır. Kavurma yönteminde istenilen besin değerini sağlamak için 110-170°C arasında bir ısıtma yapılması uygun olduğu bildirilmektedir (Barbi,1996). Söz konusu ısıtma işlemleri, yem hammaddelerinin içerdikleri protein ve şekerler arasında meydana gelen kimyasal bir reaksiyon sonucu Maillard ürünleri diye bilinen protein-şeker bileşenlerinin oluşmasına neden olmaktadır (Eichner ve Wolf, 1983). Bu reaksiyonların düzeyini sıcaklık derecesi, ısıtma süresi, mevcut şeker miktarı ve nem içeriği etkilemektedir. Bunlardan son ikisi YYS'da pek fazla değişmez, dolayısıyla Maillard ürünlerinin oluşumunda en çok etki yapan iki değişken, ısının derecesi ve ısıtma süresidir.

Araştırmacılar yemlerin değerini, yemlere uygulanan farklı işlemlerin etkilerini ve by-pass protein değerlerini saptanmasında naylon torba tekniğinden yararlanılabileceğini bildirmektedirler (Bhargava ve Ørskov, 1987). Yemlerin değerini naylon torba yöntemiyle saptayabilmek amacıyla araştırmacılar tarafından çok fazla sayıda çalışma yapılmıştır (Madsen ve Hvelplund, 1985; Jones ve ark., 2001; Ishler ve Varga, 2002; Filya ve ark., 2002).

Bu çalışmada, in vivo naylon torba tekniğinden yararlanarak, ısıtma işleminden geçirilmemiş (kontrol) ve farklı yöntemlerle ısıtılmadan geçirilmiş YYS'nın kuru madde ve ham protein içeriklerinin rumende parçalanma özelliklerini belirlemek ve ısıtma işleminin ruminantlar için hazırlanacak rasyonlarda hayvanın rumende parçalanmış protein (RPP) ve by-pass protein gereksiniminin dikkate alınmasını teşvik etmek amacıyla yürütülmüştür.

## MATERYAL ve YÖNTEM

### Yem materyali

Araştırmanın yem materyalini tam yağlı soya (TYS) oluşturmuştur. Tam yağlı soya sırasıyla işlenmemiş ham (kontrol), 120°C'de otoklavda 20 dakika (120°C Buharla) ve 150°C'de 20 dakika etüvde (150°C Etüvde) ısıl işleme tabii tutulmuştur. Araştırmada kullanılan yemlerin besin maddeleri bileşimleri ve metabolik enerji içerikleri Çizelge 1'de verilmiştir.

**Çizelge 1:** Yem ham maddelerinin besin maddeleri bileşimleri % (KM'de) ve metabolik enerji içerikleri, kcal/kg

Besin Maddeleri	Tam Yağlı Soya		
	TYS	TYS120° C Buhar	TYS150° C Etüv
Organik Maddeler	93.17	93.10	93.15
Ham Protein	31.79	31.13	31.64
Ham Selüloz	4.40	4.59	4.26
Ham Yağ	19.26	19.46	19.38
Ham Kül	6.83	6.90	6.85
N'siz öz. Maddeler	37.72	37.92	37.84
ME <sup>1</sup> (kcal/kg)	3739	3224	3385

KM: Kuru Madde; ME<sup>1</sup>: İn vivo

### Hayvan materyali

Araştırmanın hayvan materyalini ortalama 55–60 kg canlı ağırlıkta 3 baş Kıvırcık ırkı koç oluşturmuştur. Deneme hayvanlarının beslenmesi günlük tüketecekleri yem miktarı ile canlı ağırlıkları göz önünde bulundurularak yaşama payı x 1.25 formülüne (Bhargava ve Ørskov, 1987) göre düzenlenmiştir.

### Yöntem

Denemede kullanılan yemlerin ham besin maddeleri bileşimi U.Ü. Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Yemler ve Hayvan Besleme Araştırma ve Uygulama Laboratuvarında Weende analiz yöntemine göre belirlenmiştir (Karabulut ve Canbolat, 2005). Rumen sıvısı pH'sı elektronik pH metre ile, amonyak analizi ve toplam uçucu yağ asitleri ise Markham distilasyonu ile yapılmıştır (Markham, 1942).

Yem ham maddelerinin rumende parçalanabilirliği ve parçalanabilirlik parametreleri için naylon torba tekniğinin kullanıldığı çalışmada gerek rumen kanüllü koçların bakımı ve beslenmesi ve gerekse tekniğin uygulanması Bhargava ve Ørskov, (1987)'un önerileri doğrultusunda yapılmıştır. Tekniğin uygulanmasında, yem ham maddelerinin önce yıkama kayıpları ve rumende inkübasyonları sağlanarak 4, 8, 16, 24, 48, ve 72 saatlik rumende kuru madde ve protein parçalanabilirlikleri saptanmıştır. Daha sonra elde edilen bu bulgular kullanılarak Ørskov ve Mc

Donald, (1979)' un bildirdikleri  $P=a+b(1-e^{-ct})$  matematiksel model yardımı ile yem örneklerinin parçalanabilirlik parametreleri saptanmıştır.

**Eşitlikte;**

- P: Süreye (t) bağlı parçalanabilirlik, (%)  
 a: Yemin rumende anında çözünen bileşenleri, (%)  
 b: Yemin rumende zamana bağlı olarak parçalanmış bileşenleri, (%)  
 a+ b: Yemin potansiyel parçalanabilirliği (asimtot), (%)  
 c: Parçalanma hız sabiti, (fraksiyon/saat<sup>-1</sup>)  
 t: Parçalanma süresi, (saat)

Yem ham maddelerinin rumende kuru madde, ham protein parçalanabilirlikleri deneysel olarak saptanmış ve denemede kullanılan yemlerin yem değeri ölçütü olan a, b, a+b, c, parametrelerinden yararlanılarak yemlerin kuru madde ve protein etkin parçalanabilirliğini hesaplamak için ise aşağıdaki eşitlikten yararlanılmıştır (Mc Donald, 1981).

$$Pe = a + \frac{bxc}{c+k} e^{-(c+k)t}$$

Pe: Rumende etkin parçalanabilirlik

k: Rumenden birim zamanda fraksiyonel çıkış hızı sabiti (h<sup>-1</sup>)

“k” değeri deneysel olarak saptanmadığı zaman yüksek süt verimli ineklerde %8, besi sığırı, koyun, keçi ve düşük süt verimli ineklerde %5, düşük verimli ve emziren ineklerde %2 olarak kullanılmaktadır.

Rumenden geçiş hızı katsayısına göre değişen etkin parçalanabilir protein (ERDP) oranları bulunmuş ve bundan yararlanılarak da by-pass protein (UDP) değeri ise aşağıdaki eşitlik kullanılarak hesaplanmıştır (Bhargava ve Ørskov, 1987).

$$\text{By-pass protein} = \% 100 - \% Pe$$

**İstatistik analizler**

Araştırmadan elde edilen verilerin istatistiki olarak değerlendirilmesinde ortalamalar arasındaki farklılıkların saptanmasında varyans analizi (General Linear Model) (Statistica, 1993), görülen farklılıkların önem seviyelerinin belirlenmesinde ise Duncan çoklu karşılaştırma testinden yararlanılmıştır (Snedecor ve Cochran, 1976).

**ARAŞTIRMA BULGULARI**

Deneme materyalini oluşturan işlenmemiş ve farklı ısıl işlemde geçirilmiş TYS'nın rumende inkübasyonu süresince rumen içi koşulları incelenmiş ve elde edilmiş sonuçlar Çizelge 2'de verilmiştir. Çizelgede de görüldüğü gibi deneme başı, ortası ve sonunda incelenen rumen

pH'sı, amonyak azotu (NH<sub>3</sub>N) ve toplam uçucu yağ asitleri (TUYA) düzeyleri üç dönemde de bir birine çok yakın bulunmuş ve deneme süresince rumen içi koşulların sabit kaldığı saptanmıştır.

**Çizelge 2.** Rumen sıvısı parametrelerinden pH, NH<sub>3</sub>N ve TUYA değerleri

Özellikler	Deneme Başlangıcı	Deneme Ortası	Deneme Sonu
pH	6.8	6.9	6.8
NH <sub>3</sub> -N) mg/100ml	20.4	18.9	21.1
TUYA, mmol/lit	84.4	87.8	86.5

Denemede kullanılan yem hammaddelerinin rumende zamana bağlı olarak kuru madde parçalanabilirliği, parçalanabilirlik parametreleri ile efektif parçalanabilirlik parametreleri saptanarak Çizelge 3'de verilmiştir.

**Çizelge 3.** Rumen'de zamana bağlı olarak kuru madde parçalanabilirliği ve parçalanabilirlik parametreleri

İnkübasyon süresi, (saat)	Tam Yağlı Soya			Standart Hata
	Kontrol	120° C Buhar	150° C Etüv	
4	39.6 <sup>a</sup>	38.0 <sup>a</sup>	34.4 <sup>b</sup>	0.928
8	46.8 <sup>a</sup>	45.5 <sup>a</sup>	45.7 <sup>a</sup>	1.055
16	60.8 <sup>a</sup>	57.9 <sup>a</sup>	57.2 <sup>a</sup>	1.168
24	72.7 <sup>a</sup>	66.1 <sup>b</sup>	64.5 <sup>b</sup>	1.208
48	81.4 <sup>a</sup>	72.3 <sup>b</sup>	72.0 <sup>b</sup>	1.346
72	87.6 <sup>a</sup>	74.0 <sup>c</sup>	76.7 <sup>b</sup>	0.597
Parçalanabilirlik parametreleri				
a, %	27.5 <sup>a</sup>	25.7 <sup>b</sup>	20.2 <sup>c</sup>	0.423
b, %	60.8 <sup>a</sup>	48.7 <sup>c</sup>	56.0 <sup>b</sup>	0.876
a+b, %	88.3 <sup>a</sup>	74.4 <sup>c</sup>	76.2 <sup>b</sup>	0.676
c, %	0.051 <sup>b</sup>	0.069 <sup>a</sup>	0.039 <sup>c</sup>	0.002

Çizelge 3'de görüldüğü gibi TYS'ya uygulanan ısı işlemler tüm inkübasyon periyotlarında KM parçalanabilirliğini azaltmıştır. İşlenmemiş (kontrol), 120°C buharla ve 150°C etüvde ısı işlemden geçirilmiş TYS'nın kuru madde zamana bağlı parçalanabilirlikleri sırasıyla; %39.6-87.6; %38.0-74.0 ve %74.0-76.7 arasında değişmiş olup uygulanan ısı işlemler TYS'nın parçalanabilirliğini düşürmüştür. Yoğun yemler için standart olarak kabul edilen 48. saatte ki kuru madde parçalanabilirlikleri en yüksek işlenmemiş TYS'da saptanmış ve gruplar arasındaki farklılıklar istatistiki önemli bulunmuştur (P<0.05).

Kuru madde parçalanabilirlik parametreleri de yemlere uygulanan ısı işlem etkisiyle azalmıştır. Yemlere ait potansiyel parçalanabilirlik değerini gösteren a+b değeri en yüksek işlenmemiş, en düşük ise 120°C buharla işlenen TYS'da saptanmıştır. Rumenden farklı çıkış hızlarındaki efektif kuru madde parçalanabilirlik değerleri de, değerleri uygulanan ısı işlemlere bağlı olarak azalmıştır.

Denemede zamana bağlı olarak protein parçalanabilirliği, parçalanabilirlik parametreleri ile by-pass protein değerleri saptanmış ve Çizelge 4'de verilmiştir.

**Çizelge 4.** Rumen’de zamana bağlı olarak protein parçalanabilirliği, parçalanabilirlik parametreleri ile by-pass protein oranları

İnkübasyon süresi, (saat)	Tam Yağlı Soya			Standart Hata
	Kontrol	120° C Buhar	150° C Etüv	
4	35.6 <sup>a</sup>	31.6 <sup>b</sup>	30.6 <sup>b</sup>	1.382
8	48.2 <sup>a</sup>	41.7 <sup>c</sup>	46.0 <sup>b</sup>	1.249
16	58.7 <sup>a</sup>	55.8 <sup>a</sup>	57.4 <sup>a</sup>	2.179
24	71.2 <sup>a</sup>	63.8 <sup>b</sup>	63.2 <sup>b</sup>	0.868
48	79.9 <sup>a</sup>	68.9 <sup>b</sup>	72.3 <sup>b</sup>	0.961
72	86.7 <sup>a</sup>	71.3 <sup>c</sup>	74.6 <sup>b</sup>	0.506
<b>Parçalanabilirlik parametreleri</b>				
a, %	24.7 <sup>a</sup>	16.2 <sup>b</sup>	17.0 <sup>b</sup>	0.756
b, %	62.0 <sup>a</sup>	54.8 <sup>c</sup>	56.9 <sup>b</sup>	0.564
a+b, %	86.7 <sup>a</sup>	71.0 <sup>b</sup>	73.9 <sup>b</sup>	0.987
c, %	0.054 <sup>b</sup>	0.081 <sup>a</sup>	0.078 <sup>a</sup>	0.003
<b>By-pass protein, %</b>				
0.02 h <sup>-1</sup>	29.91 <sup>c</sup>	39.63 <sup>a</sup>	35.60 <sup>b</sup>	0.456
0.05 h <sup>-1</sup>	42.55 <sup>c</sup>	49.24 <sup>a</sup>	47.90 <sup>b</sup>	0.786
0.08 h <sup>-1</sup>	49.34 <sup>c</sup>	57.11 <sup>a</sup>	54.18 <sup>b</sup>	0.812

Çizelge 4 incelendiğinde yem proteinlerinin rumende parçalanabilirliğinin zamana bağlı olarak arttığı, yemlere uygulanan ısı işlemlerin protein parçalanabilirliğini azalttığı saptanmıştır. İşlenmemiş (kontrol), 120°C buharla ve 150°C etüvde ısı işleminden geçirilmiş TYS’nın protein parçalanabilirliğinin sırasıyla; %35.6-86.7; 31.6-71.3 ve 30.6-74.6 arasında belirlenmiştir. Yemlere uygulanan ısı işlem rumende protein parçalanabilirliğini hemen bütün inkübasyon periyotlarında azaltmış olup işlemler arasında gözlenen farklılıklar ise istatistikî önemli bulunmuştur (P<0.05). En düşük protein parçalanabilirliği 120°C buharla işlenen TYS’da saptanmıştır. Protein parçalanabilirlik parametreleri ısı işlem uygulanmasına bağlı olarak azalma göstermiştir. Proteinin potansiyel parçalanabilirliğini gösteren a+b değerleri en yüksek işlenmemiş TYS’da saptanırken, en düşük 120°C buharla işlenen TYS’da bulunmuştur.

Yem hammaddelerinin protein efektif parçalanabilirlik değerlerinden yararlanarak hesaplanan by-pass protein değerleri incelendiğinde rumenden farklı çıkış hızlarının hepsinde uygulanan ısı işlemlerin by-pass protein oranını artırdığı görülecektir. Bunun sonucu olarak yemlerin rumenden parçalanmadan geçen kısmının oranını artmıştır.

## TARTIŞMA VE SONUÇ

Isıl işleminden geçirilmiş TYS’nın iv vivo sindirilebilirlik parametrelerinin saptanması amacıyla yürütülen çalışmada yem ham maddeleri sırasıyla işlenmemiş (kontrol), 120°C’de buharla (otoklavda) ve 150°C’de (etüvde) kuru ısıtmaya tabi tutulmuştur. Yem ham maddelerine uygulanan ısı işlemin etkileri araştırılmış ve elde edilen sonuçlar aşağıda irdelenmiştir.

Çalışmanın ilk aşamasında, deneme materyali yemlerin rumende zamana bağlı olarak kuru madde parçalanabilirlikleri saptanmış olup yemlerin ısıtılma işleminden geçirilmesi kuru madde parçalanabilirliğini azaltmıştır. Isıtılma işlemi uygulama sonuçları, Eichner and Wolf, (1983)'un yemlerin kimyasal yapısında bulunan şekerlerle proteinlerin birleşmesi sonucu Maillard ürünleri olarak bilinen kompleks bileşiklere dönüşerek yemlerin rumende parçalanabilirliğinin azaldığı görüşünü doğrular niteliktedir. Aynı şekilde Jones ve ark., (2001)'un kolza küspesi ile yaptıkları denemeden de benzer sonuçlar elde edilmiştir. Bu çalışmada ısıtılma işlemi uygulanan TYS'nin kuru madde parçalanabilirliğinin azalması sonuçları Yılmaz, 1994; Doreav ve Noziere, (1998) ve Filya ve ark., (2002)'nin bildirdiği sonuçlarla benzerlik göstermiştir.

Araştırma materyali yem ham maddelerinin kuru madde parçalanabilirlik parametreleri de ısıtılma işlemi uygulanmasına bağlı olarak azalma göstermiştir. Özellikle 120°C'de buharla işlenen TYS'da en düşük kuru madde parçalanabilirlik parametreleri saptanırken, en yüksek değerler ise işlenmemiş TYS'da saptanmıştır. İşlenmemiş TYS'da saptanan kuru madde parçalanabilirlik değerleri Filya ve ark., (2002)'nin bildirdikleri değerlerle benzer bulunmuştur.

Yemlerin rumende zamana bağlı olarak protein parçalanabilirlikleri, kuru madde parçalanabilirliğinde olduğu gibi ısıtılma işlemine bağlı olarak azalmıştır. En düşük protein parçalanabilirliği 120°C'de buharla işlenen TYS'da saptanmıştır. Isıtılma işlemi sonucunda saptanan protein parçalanabilirliği sonuçları Faldet ve ark., (1992), ve Ishler ve Varga, (2002)'un ısıtılma işlemi uyguladıkları deneme sonuçları ile uyum içinde bulunmuştur. Jones ve ark., (2001)'un ısıtılma işleminin etkisini saptamak üzere kolza küspesi ile yaptıkları araştırma sonucunda da ısıtılma işleminin protein parçalanabilirliğini azalttığı saptanmıştır. Araştırmadan elde edilen protein parçalanabilirliği sonuçlarının Madsen ve Hvelplund, (1985), Cömert ve Şayan, (2000) ve Şayan ve ark., (2000)'nin bildirdikleri sonuçlarla benzer bulunmuştur.

Araştırmada rumende parçalanmayan protein (UDP: by-pass protein) miktarları saptanmış olup, RPP miktarı ısıtılma işlemi uygulama yöntemine bağlı olarak azalmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlar Madsen ve Hvelplund, (1985), Woodgate, (1996), Cömert ve Şayan, (2000) ve Şayan ve ark., (2000) ve Ishler ve Varga, (2002)'nin bildirdikleri sonuçlar ile uyum içinde bulunmuştur.

Sonuç olarak TYS gibi kaliteli protein kaynaklarının ruminantlara her hangi bir işleme tabii tutulmadan, yedirilmesi halinde bu proteinler daha ucuz proteinlerden sağlanabilecek amonyağa dönüşeceğinden, yemin maliyetinde gereksiz bir artış ve protein israfı ortaya çıkacaktır. Bu durumun ortadan kaldırılması ve bu protein kaynaklarından optimum düzeyde yararlanmanın sağlanması için by-pass protein (UDP) oranlarının artırılması gerekmektedir. Yapılan incelemeler sonucunda TYS'nin ısıtılma işlemine tabii tutulmasının bu amaca ulaşmada yararlanılabilecek önemli bir

yöntem olduğu söylenebilir. Özellikle otoklavda buharla işleme yöntemlerinin söz konusu amaca ulaşmada en etkili işleme yöntemi olduğu düşünülmektedir.

## KAYNAKLAR

- Barbi, J.W., 1996. Technology Comparisons and Results on Processing and Nutrition of Fullfat Soybean. 2. Uluslar arası Tam Yağlı Soya Konferansı. 21-24 Ağustos. Budapeşte. Macaristan.
- Bhargava, P.K., E. R. Ørskov 1987. Manual for The Use of Nylon Bag Technique in The Evaluation of Feed Stuffs. The Rowett Research Institute. 21 s. Bucksburn, Aberdeen, Scotland.
- Chalupa, W., 1974. Rumen By-pass and Protection of Proteins and Amino Acids, J. Dairy. Sci. 58: 1198-1217.
- Cömert, M., Y. Şayan, 2000. Ruminantların Beslenmesinde Kullanılan Bazı Yemlerin Protein İçeriklerinin Rumende Parçalanabilme Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Ege. Üniv. Ziraat Fak. Dergisi. Cilt: 37 Sayı: 1.
- Eichner, E., W. Wolf, 1983. Maillard Reaction Products As Indicator Compounds For Optimizing Drying and Storage Conditions. In: The Maillard Reaction in Foods and Nutrition (Hrsg. G. R. Waller Und M. S. Feather), ACS Symposium Series 215, American Chemical Society, Washington D.C. 1983, S. 317 – 333.
- Faldet, M. A., Y. S. Son and L.D. Satter, 1992. Chemical, In Vitro, and In Vivo Evaluation Of Soybeans Heat-Treated By Various Processing Methods. J. Dairy Sci. 75:789-795.
- Filya, İ., A., Karabulut, Ö., Canbolat, T., Değirmencioglu ve H., Kalkan, 2002. Bursa Bölgesinde Yetiştirilen Yem Hammaddelerinin Besleme Değeri ve Hayvansal Organizmada Optimum Değerlendirilme Koşullarının İn Vivo ve İn Vitro Yöntemlerle Saptanması Üzerinde Araştırmalar. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bilimsel Araştırmalar ve İncelemeler Serisi, No: 25. 18. Bursa.
- Ishler, V., G. Varga, 2002. Soybeans and Soybean By Products for Dairy Cattle. <http://www.das.psu.edu/dcn/catnut/DAS/pdf/soybeans.pdf>
- Jones, R.A., A. F. Mustafa, D. A. Christensen and J. J. McKinnon, 2001. Effects of Untreated and Heat-Treated Canola Presscake on Milk Yield and Composition of Dairy Cows. Animal Feeds Science and Technology. 89: 97-111.
- Karabulut, A. ve Ö. Canbolat, 2005. Yem Değerlendirme ve Analiz Yöntemleri, Ulud. Üniv. Zir. Fak. Bursa.
- Madsen, J., T. Hvelplund, 1985. Protein Degradation In The Rumen, A Comparison between In vivo, Nylon Bag, In Vitro and Buffer Measurement, Acto Agric. Scand. Suppl. 25: 103-124.



- Markham, R. 1942. A Steam Distillation Apparatus Suitable For Micro-Kjeldahl Analysis, *Biochem, J.*, 36: 790 S.
- Mc Donald, I., 1981. A Revised Model For The Estimation Of Degradability In The Rumen, *J. Agric. Sci. Camb.*, 96:251-252.
- Ørskov, E. R., 1997. Use of the Nylon Bag Technique For Protein and Energy Evaluation and For Rumen Environment Studies In Ruminants, *Livestock Research For Rural Development*, Volume 9, Number 1.
- Snedecor, G. W. and W. G. Cochran, 1967. *Statistical Methods*. Iowa State University. Press, Ames.
- Şayan, Y., M. Polat ve A. Kılıç, 2000. Ruminantlarda Yem Protein Niteliğinin Önemi ve Nylon Torba Tekniği. *International Animal Nutrition Congress'2000*. 4-6 September 2000. s. 132-138. İsparta.
- Tamminga, S 1979. Protein Degradation In The Forestomachs of The Ruminants. *J. Anim. Sci.* 49: 1615-1630.
- Şayan, Y., H. Özkul, ve A. Kılıç, 1996. Kaba Yemlerin Rumende Yıkılabilme Özelliklerinin Nylon Torba Tekniği İle İncelenmesi. *Hayvancılık '96 Ulusal Kongresi*. İzmir. 18-20 Eylül.
- Woodgate, S. L., 1996. Feathermeal and Blood Meal: Sources of By-pass Protein. *Beacon Research Ltd. Tuymen Conference*. April.
- Yılmaz, A., 1994. Ruminant Beslemede Kullanılan Bazı Yemlerin İn Vivo ve İn Vitro Sindirilebilirlikleri Arasındaki İlişkiler. *Doktora Tezi*. Ankara Üniv. Fen Bil. Ens. Zootekni Anabilim Dalı.

## Humik Asit Kullanımının Koyunlarda Bazı Kan Parametreleri ile Rumen Protozoonları Üzerine Etkisi

Uğur KARA, Cemal BUDAĞ\*  
Karakartal\_omen@hotmail.com

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Kampüs, VAN

### ÖZET

Bu araştırmada, humik asidin farklı düzeylerinin Norduz kuzularının bazı rumen ve kan parametreleri ile rumen protozoonları üzerine etkisi incelendi.

Deneme üç faktörlü tekrarlanan ölçümlü varyans analizi yapılacak şekilde tasarlandı ve yürütüldü. Denemede süttten kesilmiş, yaklaşık 16 haftalık yasta 24 adet Norduz dişi kuzu kullanıldı. Kuzulara, birinci grupta canlı ağırlıklarının (CA) % 0.00'ı düzeyinde humik asit (K, kontrol), ikinci grupta CA'nın % 0,015 düzeyinde humik asit (grup I), üçüncü grupta CA'nın %0,030 düzeyinde humik asit, (Grup II), dördüncü grupta % 0,060'i düzeyinde humik asit (Grup III) verilecek şekilde üç grubu yemleme oluşturuldu. Her grupta yaklaşık aynı yasta ve canlı ağırlıkta sekiz hayvan olacak şekilde kuzular gruplara rasgele dağıtılmıştır. Kuzuların tükettikleri yem canlı ağırlıklarının % 2,5i olarak sınırlanmıştır. Kan ve rumen sıvısı örnekleri, biri deneme başlangıcında biri de denemenin 25. gününde olmak üzere 2 defa alınmıştır.

Hayvanlardan deneme öncesinde elde edilen kan parametrelerinin sonuçları deneme sonrasındakilerle karşılaştırıldığında kan serum trigliserit ve rumen pH düzeylerinde gözlenmemiştir. Hayvanlarda canlı ağırlık, kan serumu total protein, kan serum potasyum, klor ve sodyum düzeyinde azalma gözlenirken ( $P < 0.05$ ), kan üre ve rumen protozoa sayısında artma gözlenmiştir ( $P < 0.05$ ).

Araştırmanın sonucunda humik asit kullanımının dönemler dikkate alındığında kan parametreleri üzerinde olumsuz bir etki yaratmaksızın rumen protozoa sayısını artırdığı gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ruminant, Kan Metabolitleri, Rumen Protozoonları, Humik asit.

### The effects of the use of mumeric acid on some rumen and blood parameters, and on rumen protozoons in sheep

### ABSTRACT

This study was performed to research the effect of humic acid on some rumen and blood parameters and on rumen protozoon in Norduz (a local type in east of Turkey). The research was performed in experimental design two-way with repeated measurement on one factor levels. Twenty-four female Norduz sheep 2-4 old ages were used in the research. The groups were constituted of % 0 of body weight humic acid (control, C), of % 0,015 of body weight humic acid (group 1), of % 0,030 of body weight humic acid (group 2) and of % 0,060 of body weight humic acid (group 3). Animals were consumed raw meadow grass only 2, 5% of their live weight.

The animals were shared with randomly to four groups. The research was completed in 25 days and the animals were fed twice in a day in this period.

The differences of groups were not significant for rumen pH and blood serum, triglyceride, total protein Cl, Na, and ( $P < 0.05$ ). The amounts of body weight, blood serum total protein, Cl and Na were decreased after feeding in all groups ( $P < 0.05$ ). The amounts of blood serum urea and rumen were increased after feeding in all groups ( $P < 0.05$ ).

In conclusion, uses of humic acid were positive effects on rumen protozoon number with not harms effects on the other parameters according to periods.

Keywords: Ruminant, Rumen and Blood Metabolites, Rumen protozoa, Humic acid.

## 1. GİRİŞ

Geçmiş iki yüzyılda hayvan besleme ve yetiştirme ilminde diğer birçok alanda devrim niteliğinde gelişmeler yaşanmıştır. Bu devrim niteliğindeki gelişmelerin hayvansal üretimi getirdiği noktayı kısaca şöyle tanımlayabiliriz; birim hayvandan en yüksek ürünü en düşük maliyetle elde etmek. Bu amaca yönelik hayvan ve bitki ıslahı ile yem teknolojilerinin kullanılması önemli ilerlemeler sağlamış ve bu alanlarda önemli başarıların yanında önemli bilgi birikimi de oluşmuş durumdadır. Ancak gelişmiş ülkelerin sorunu haline gelen fazla üretim (konvansiyonel üretimin bir sonucu olarak) bu ülkeleri yeni arayışlara itmiştir. Bu arayışlarda temel amaç, ürün miktarını artırmaktan ziyade ürün miktarını azaltmak ancak buna karşılık tarım hayvancılık sektöründe faaliyet gösteren kesimlerin de gelirini azaltmamak olmuştur.

Gelişmiş toplumların bu kaygıları, ilgililerce çevre sorunları ile de ilişkilendirilerek geçerli ve haklı bir gerekçe ile gerekçelendirilmiştir. Böylece konvansiyonel tarımın eksileri ön plana çıkmaya başlamış ve dikkate değer sakıncaları da görülmeye başlanmıştır. Özellikle doğal çevre ve yaşam alanlarının bu üretim modelince tehdit edilmesi ve hayvan sağlığı ile refahının dikkate alınmamış olması konvansiyonel tarımın eksilerinden bazılarıdır. Ayrıca üretim artışı için kullanılan birçok katkı ve koruma maddelerinin, sağlık koruyucularının kısacası yem katkı maddelerinin hayvan ve insan sağlığı üzerinde oluşturduğu olumsuz etkiler de yine konvansiyonel tarımın sakıncalarındandır.

Gelişmiş ülkelerin sorunu olan fazla üretim ile konvansiyonel üretimin sakıncaları gelişmiş ülkelerin üretimi azaltma çabalarında organik tarımı ön plana çıkarmıştır. Bu amaçla kurulan birçok kuruluş organik tarımın gelişmesine katkıda bulunurken bu üretim modelinden önemli faydalar elde etmişlerdir. Gelişmiş ülkelerin aksine önemli bir gıda açığı bulunan gelişmekte olan ve geri kalmış ülkelerde ürünün azaltılması yerine ürünün artırılması gibi bir sorun hala karşımızda durmaktadır. Büyük bir bilimsel ve ekonomik çabayla elde edilen konvansiyonel üretimin unsuru olan yüksek verimli hayvanlar ve konvansiyonel üretim modeline geri kalmış, az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde açlığın önlenmesi için hala ihtiyaç vardır. Daha temiz ve daha çevre dostu olan organik tarım modelinin konvansiyonel üretim modeliyle birleştirilerek yüksek güvenli aynı zamanda yüksek miktarda hayvansal ve bitkisel üretimin sağlandığı yeni bir uygulanabilir model Türkiye ve diğer benzeri ülkelerin gıda sorununun çözmede etkili olacağı düşünülmektedir.

Konvansiyonel üretimin önemli sakıncalarından biri bu üretimin yoğun ve büyük sermaye gerektirmesidir. Bu ise tarımsal üretimde tekelleşmenin önünü açmakta ve ürün fiyatlarının

tırmandırılmasına imkân vermektedir. Tarımda geleneksel karma üretim modelini de tehdit eden konvansiyonel üretimin, karma tarım modeli ile de ortak bir noktaya getirilmeye ihtiyacı vardır.

Geleneksel karma üretim modelinde Türkiye’de özellikle de aile işletmelerinde çoğunlukla düşük verimli hayvanların kullanıldığını görmekteyiz. Bu işletmelerin önemli bir kısmında ise modern yetiştirme ve besleme tekniklerin uygulanmadığı bilinen bir gerçektir.

Bu çalışmada konvansiyonel üretim modelinin geleneksel karma üretim modeli ve organik tarımın bir araya getirileceği yeni bir yaklaşım çerçevesinde olmak üzere, mevcut hayvan varlığımızdan olan Norduz koyunlarında tamamen organik bir yem katkısı olan Humik Asit kullanımının bu hayvanlarda bazı kan parametreleri ile rumen protozoaları üzerine etkisi araştırılmıştır.

Koyun insanın ilk evcilleştirdiği hayvanlardan biridir. Yabani hayattan alınıp evcil hayvan olarak insan hayatına giren koyun, uzun çalışmalar sonucunda büyük değişikliklere uğramıştır. Göçebe hayatı yaşayan ilk insan topluluklarından bugüne kadar, koyunlar daima insanın yanı başında bulunmuşlardır. İnsan elinde önemli bir değişim geçiren konunun süt, et ve yapağı verimlerinden yararlanılmaktadır. Bakım ve beslemesinin kolay olması ve insanlara çok taraflı yararlar sağlaması nedeniyle koyun dünyanın hemen bütün ülkelerine yayılma şansına sahip olmuştur (Kaymakçı, 1996). Az yeme kanaat eden, çok kere otlak ile yetinen, hastalıklara ve soğuğa dayanıklı hayvanlar olarak koyunlar, az masrafa garantili üretim sağlama bakımından daima insanların ilgisini çekmiştir (Kaymakçı, 1996).

Kendine özgü avantajları olan koyunculuk işletmelerinde, insan ve hayvan sağlığını daha çok gözetilen üretim tekniklerinin uygulanması bu üretim koluyla ilgilenen kesimlere katkı sağlayacaktır. Konvansiyonel-Geleneksel-Organik tarım modelinde de halen revaçta organik bitkisel ve hayvansal üretim şeklinde olduğu gibi amaca uygun hayvanların yetiştirilmesi, bu hayvanların beslenmesi için uygun yemin ve hayvanlardan elde edilecek ürünlerin miktar ve kalitesini artırmak amacıyla uygun katkı maddelerinin kullanılması ve bunların etkinliklerinin araştırılması zorunluluktur (Tunç, 2007).

Koyun, Cavicornia familyasının Ovinæ altfamilyasının Ovis genusunun Ovis aries türü olan pregastirik (ön midelilerden) hayvanlardandır (Kaymakçı, 1996). Midelerinin ilk iki gözünde (özellikle rumeninde) mikrobiyal fermentasyonun şekillendiği koyunda yemden yararlanma rumenin etkinliği altındadır. Bu nedenle rumen koşullarının iyileştirilmesi buradaki mikrobiyal aktivitenin güçlendirilmesi koyunlarda verim ile doğrusal bir korelasyon içindedir (Church ve Pond, 1988; Yokoyama ve Jhonson, 1998).

Yapılan çalışmalar rumen fermantasyonu için protozoaların zorunlu olmadığı bildirmektedir. Ancak bir çok çalışmada protozoonların, bazı rasyonlarına sindirilebilme yeteneklerini, hayvanlarda günlük canlı ağırlık kazancının, azotun vücutta daha fazla tutulmasını arttırdığı, rumende amonyak ve uçucu yağ asitlerinin artmasında etkili oldukları belirlenmiştir. Protozoalar proteolitik özelliğe sahip olup yem proteinleri yanında bakterileri de parçaladıkları bilinmektedir. Rumende siliatların varlığında rumende amonyak ve uçucu yağ asitleri düzeyi artmakta ve biyolojik değeri yüksek protozoan proteini sentezlenmektedir (Kocabatmaz ve ark., 1987 ; Kocabatmaz ve ark., 1988; Coleman, 1986).

Sodyum en büyük intrasellüler katyon olup eritrosit içi yoğunluğu plazmadan yaklaşık 23 kat daha fazladır (Vakit ve Budağ 2008; Turgut 2000). Vücuttaki fosforun %80'i inorganik tuzlar halinde kemik ve dişlerde, %20'si ise yumuşak dokularda yer alır ve normal serum fosfor konsantrasyonu 1.6–2.4 mmol/L'dir. Potasyumun %75'i kaslarda, %2'sinden daha azı ise hücre dışı sıvılarda bulunur. Koyunlarda normal serum potasyum konsantrasyonu 4.0-6.0 mEq/L'dir (Vakit ve Budağ 2008; Turgut 2000). Klor, hücrelerarası sıvı ve kan plazmasındaki baslıca anyondur. Klor, özellikle bir elektrolit olarak, ozmotik basıncın oluşmasında görev alır. Kandaki asit-baz değişiklikleri çoğunlukla plazma Cl konsantrasyonunda orantısız değişikliklere yol açar. Koyunlarda normal serum Cl seviyesi 98-115 mEq/L'dir (Vakit ve Budağ 2008; Turgut 2000). Sodyum ekstrasellüler sıvının en büyük katyonudur. Plazma sıvısının her litresindeki inorganik katyonunun 154 mmol'ünün %90'ını oluşturur. Bu yüzden plazma osmolalitesinin yarısından sorumludur. İshal, aşırı terleme, aşırı kan kaybı ve böbrek enfeksiyonları gibi durumlarda Na konsantrasyonunda artışlar gözlenebilir. Koyunlarda normal serum Na yoğunluğu 136-154 mEq/L'dir (Turgut, 2000).

Humik asit kullanımının kırmızı kan hücreleri ve hemoglobinin miktarını yükselterek oksijen taşıma kapasitesini arttırdığı bu yolla canlıya zindelik hissi verdiği bildirilmiştir (Malinowska ve ark., 1993). Humik asitler bağırsak duvarından mineral emilimini arttırmaktadır. Bunun sonucu olarak hayvanlarda kemik mineralizasyonunu arttırdığı bildirilmiştir. (Mosley, 1996; Tunç, 2007).

Humatların bazı zararlı bakterilerin gelişimini engellediği ve yararlı bakterilerin gelişimini ise teşvik ettiği bilinmektedir (Riede ve ark., 1991). Sağmal keçilerde humat

kullanımı, meme iltihabı vakalarının azalmasını sağlamıştır (Mosley, 1996). Humatlar hayvanların bağışıklık sistemini olumlu yönde etkiler geliştirir. E.coli gibi patojenlere karşı hayvanların savunmasını geliştirdiği gibi, ishal ve diğer sindirim bozukluklarını önemli derecede azaltır (Humin Tech. Huminfeed-Tierfutterzusätze and Laub R. 1998). Lotosh, (1991) isimli araştırmacı humatların genel sağlık sistemini olumlu yönde arttırarak hastalıklara karşı direnç artıran bir ilaç olduğunu ifade etmiştir (Tunç, 2007).

Humat kullanılarak yapılan çeşitli çalışmalardan elde edilen bulgulara göre humat kullanımı hayvanlarda büyümeyi teşvik etmekte, karkas randımanını olumlu yönde etkilemekte, yemden yararlanmayı arttırmakta ve hayvanlarda ölüm oranını düşürmektedir (Stepchenko ve ark., 1991; Karaoğlu ve ark., 2005; Yörük ve ark., 2004). Humatların süt sığırlarında süt miktarı ve süt yağ oranının arttırdığı, beside canlı ağırlık artışını iyileştirdiği ve hayvanlarda sıcaklık stresini de azalttığı tespit edilmiştir. Buzağı rasyonlarına katılan humatların ishal probleminin azalmasına yol açtığı bildirilmiştir (Livestock, 2003). Humik asitler bağırsak lumeninden suyun emilimini arttırarak bu yolla aşırı su kaybını engellemeye de yardım eder (Humin ve Laub 1998). Yine humat kullanımı buzağılarda canlı ağırlık artışını hem erkek hem de dişi kuzularda önemli ölçüde arttırdığı gözlenmiştir (Teravita, 2007). Rasyonlara humat ilavesi yemden yararlanmayı olumlu yönde etkilerden sindirim sistemi üzerine de olumlu etki yapmaktadır (Humin ve Laub 1998). Humik asitlerle yapılan çalışmalarda humik asitlerin patojen bakterilerin gelişmesine engel olduğu ve mikotoksin düzeyini azatlığı tespit edilmiştir (Humin ve Laub 1998; Tunç, 2007).

Humik asit neutropil aktiviteyi teşvik ederek canlıda bakteriyel ajanlara karşı koruma sağlamaktadır (Dabovich ve ark., 2003). Humatlar sindirim kanalında koruyucu epitelyum dokuyu destekleyerek toksinler ve enfeksiyonlara karşı direnci arttırmaktadır (Kühnert ve ark., 1991). Yapılan çalışmalarda humatların lipit metabolizmasına olumlu etkilerinin olduğu (Stepchenko ve ark., 1991; Bailey ve ark., 1996) ve lipit metabolizması rahatsızlıklarının tedavisinde kullanılabileceği bildirilmiştir (Banaszkiewicz ve Drobnik 1994). Humat katkılı yemle beslenen ratlarda total kolestrol, total lipit ve glukoz seviyelerinin azaldığı, lipoprotein, globulin, hemoglobin, hematokrit değeri ve eritrosit sayısının arttığı bildirilmiştir (Banaszkiewicz ve Drobnik 1994; Tunç, 2007).

Yapılan literatür taramalarında, ruminant rasyonlarına humik asit ilavesinin rumen protozoa sayısı üzerine etkisinin incelendiği Türkçe ya da yabancı dilde yayın sayısının

yetersiz olduğu görülmüştür. Türkiye’de yapılmış bir çalışmanın dışında bir çalışmaya rastlanılmamıştır (Tunç, 2007). Bu çağlaşmadan elde edilen sonuçlar Tunç (2007)’un yaptığı çalışmanın sonuçları ile karşılaştırılmış ve önmlü ölçüde bu kaynaktan yararlanılmıştır.

## 2. MATERYAL ve METOT

### 2.1. Materyal:

Hayvan Materyali: Araştırmanın deneysel kısmında 24 adet 2-4 yaşında Norduz koyunu kullanıldı. Veriler deneme öncesi ve deneme sonrası 24 hayvandan alınarak istatistik analizler bu verilere göre yapıldı. Koyunlar YYÜ araştırma ve uygulama çiftliği koyunculuk ünitesi tarafından sağlandı.

Yem materyali: AGROHUM ticari adında humik asit kullanıldı. Kullanılan humik asidin içeriği çizelge1 ve 2 de verilmiştir.

Çizelge 2.1. Kimyasal Kompozisyon ve Özellikler

Humik asitler	%75±10
Nem	%17±5
Toplam Organik Madde	%85
İz elementler	%3
Toprak mineralleri (SiO <sub>2</sub> , Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	%7
PH	%4±1
E.C	2,5 dS/m±0,5
C/N	17±1
Boyut	0-3 mm
Çözünürlük (%1'lik KOH solüsyonunda)	Çok yüksek

Çizelge 2.2. Elementel Kompozisyon

Karbon (C)	% 31
Hidrojen (H)	% 3,2
Oksijen (O)	% 33
Kükürt (S)	% 1,7
Azot (N)	% 1,8
Fosfor (P)	% 0,5
Potasyum (K)	% 0,7
Demir (Fe)	% 0,9
Kalsiyum (Ca)	% 0,5
Magnezyum (Mg)	% 0,1

## 2.2. Metot:

**Yemleme düzeni:** Hayvanlara, birinci grupta canlı ağırlıklarının (CA) % 0,00'ı düzeyinde humik asit (K), ikinci grupta CA'nın % 0,15 düzeyinde humik asit (HI) ve üçüncü grupta CA'nın % 0,30 düzeyinde humik asit (HII) dördüncü grupta CA'nın % 0,60 düzeyinde humik asit (HIII) 0,5 litre su ile karıştırılarak 25 gün boyunca her gün aynı saatlerde verildi. Hayvanların tükettikleri yem canlı ağırlıklarının % 2,5'i olarak sınırlandırıldı.

Çizelge 2.3. Hayvanlara verilen humik asit ( gr )

Humik Asit I. Seviye	Humik Asit II. Seviye	Humik Asit III. Seviye
6,5 gr	11,7 gr	26 gr

### 2.2.1 Kan analizi

Kan analizleri için biri denemenin başlangıcında biri de denemenin sonunda olmak üzere her hayvandan iki defa vena jugularisten kan alma kanülü yardımıyla 10 ml. kan alındı. Kanlar 4000 devir/dak. santrifüje edilip serumu çıkarıldıktan sonra Y.Y.Ü. Tıp Fakültesi Biyokimya ve Fizyoloji laboratuvarına gönderildi. Söz konusu laboratuvarında serumda üre, BUN, total protein, trigliserit, kolesterol, VLDL, Na, K, P, CL, HDL, LDL, miktarlarını analizleri yapıldı. Kan analizinde; Tokyo/Japon orijinli, modüler tip, Hitachi Automatic Analyzer isimli cihaz ve Roche markalı kitler kullanıldı (Vakit, 2008).

### 2.2.2. Rumen pH analizi

Deneme öncesi ve deneme sonrasında her hayvandan iki defa olmak üzere ağızdan rumen sondası yardımı ile alınan 50 ml'lik rumen içeriğinde pH ölçümü hemen dijital pH metreyle yapıldı (Vakit, 2008)

### 2.2.3. Protozoon sayım yöntemi

Sayım için rumen içeriği, ağızdan rumen sondası yardımı ile bir pet sise içine alındı. Rumen sıvısı alımı için kan örneği alınımında olduğu gibi deneme öncesinde ve deneme sonrasında günün aynı saatleri seçildi. Alınan rumen içeriğinin stabilitesini sağlamak için içerikten 5ml ayrı bir kaba alındı. Bunun içine sabitleme solüsyonundan (1lt etil alkol, 5 g saf NaCl, 0,3 g metil grin) 15 ml konuldu. Numuneler sayım yapılana kadar serin ve karanlık bir yerde muhafaza edildi. Sayım yaparken homejenizasyon sağlandıktan sonra numuneden 0.05 ml alınarak Thoma lamına konuldu. Hava kabarcığı kalmayacak şekilde üzerine lamel kapatıldı. Sayım standart bir mikroskopta 40'lik



büyütme ile kamera ve ekran yardımıyla yapıldı. Protozoa sayıları aşağıdaki formül kullanılarak hesaplandı.

yoğunluk(/mm<sup>3</sup>) = sayılan protozoa sayısı ÷ sayılan küçük kare sayısı × bir küçük karenin hacmi × sulandırma oranı (Ülker, 2007).

#### **2.2.4. İstatistik analizler**

Özelliklere ait tanımlatıcı istatistikler, ortalama ve standart hata olarak ifade edilmiştir. Özellikler bakımından uygulama grupları ( K, HI, HII, HIII ) ve zamanlar (deneme öncesi deneme sonrası) arasında fark olup olmadığını belirlemek amacıyla; iki faktörlü, faktörlerden biri tekrarlanan ölçümlü varyans analizi (Two-Way ANOVA with repeated measurement on one factor levels ) yapılmıştır. Yapılan varyans analizi sonucunda, farklı grup ortalamalarını belirlemek amacıyla; Tukey çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır. Ortalamalar arasındaki farklılığın önemli olduğu özelliklerde; Grup x Zaman interaksyonu (etkileşimi) istatistiksel olarak anlamlı bulunduğu için Tukey çoklu karşılaştırma testi alt gruplar düzeyinde yapılmıştır. Tüm istatistiksel analizler, STATISTICA istatistik paket programında yürütülmüştür. (Winer, 1971).

### **3. BULGULAR ve TARTIŞMA**

Humik asidin Rumen protozoaları ve kan parametreleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılan bu araştırmadan elde edilen verilerin istatistiksel analizlerinin sonucunda elde edilen tanımlatıcı istatistikler aşağıdaki çizelgede özetlenmiştir. Denemede elde edilen veriler aşağıda çizelgede özetlenmiştir.

**Çizelge 41.** Grupların deneme öncesi ve deneme sonrası canlı ağırlıklarının (kg) ortalama ve standart hata (Mean ± SE) değerleri

		K	HI	HII	HIII
Canlı Ağırlık	D.Ö.	39,40# 1,88	41,73 # 1,00	38,43 # 1,280	41,37 # 0,844
	D.S.	34,88 1,82	36,73 1,21	33,90 0,91	35,57 1,16

\*: Aynı zaman seviyesi içerisinde (aynı satırda) farklı grup ortalamalarını göstermektedir (p<0.05).

# : Aynı grup içerisinde (aynı sütunda) farklı büyük harfler, deneme öncesi-deneme sonrası arası farklılığı göstermektedir (p>0.05).

Canlı ağırlıklar denemenin sonunda tüm gruplarda düşmüştür (p<0.05). Gruplarda gözlenen bu düşmenin nedeni deneme yemi olarak kullanılan düşük kaliteli çayır kuru otudur.

**Çizelge 2.** Grupların deneme öncesi ve deneme sonrası total protein, trigliserit ve üre değerlerinin ortalama ve standart hata (Mean ± SE) değerleri

		K	HI		HII		HIII		
Total Protein (g/dl)	D.Ö.	8,10 #	0,363	6,581	0,702	8,62 #	0,490	8,28 #	0,283
	D.S.	5,83 b	0,346	6,89 a	0,162	6,39 ab	0,259	5,89 b	0,391
Trigliserit (mg/dl)	D.Ö.	29,051	0,532	21,348	0,692	30,336	0,701	29,905	0,652
	D.S.	25,674	0,083	23,426	0,074	30,202	0,866	35,708	0,170
Üre (mg/dl)	D.Ö.	20,201	0,749	16,862	0,599	20,733	0,747	15,33 #	1,889
	D.S.	24,782	0,827	19,431	0,881	22,582	0,784	24,552	0,830

\*: Aynı zaman seviyesi içerisinde (aynı satırda) farklı grup ortalamalarını göstermektedir (p<0.05).

# : Aynı grup içerisinde (aynı sütunda) farklı büyük harfler, deneme öncesi-deneme sonrası arası farklılığı göstermektedir (p>0.05).

Deneme başı ve deneme sonrası kan serumunda gözlenen total protein düzeyindeki azalmanın canlı ağırlığın azalmasına bağlı olarak düştüğü düşünülmüştür. Ancak ikinci ve üçüncü grupta kan total protein düşüşünü humik asit kullanımına bağlı olarak azaldığı gözlenmiştir (p<0.05).

Kan serum üre düzeyinde dördüncü grupta diğer gruplara oranla bir yükselme söz konusudur (p<0.05). Bunu canlı ağırlık kaybının sonucu olarak doku proteinlerinin parçalanmasından kaynaklandığı düşünülmüştür. Çünkü diğer tüm gruplarda da istatistiki olmasa da kon üre düzeyinde bir artış gözlenmiştir.

**Çizelge 3.** Grupların deneme öncesi ve deneme sonrası Fosfor, Potasyum, Klor ve Sodyum değerlerinin ortalama ve standart hata (Mean ± SE) değerleri

		K	GI		GII		GIII		
Fosfor (mg/dl)	D.Ö.	6,77 #	0,37	6,07	0,28	6,24	0,33	6,95	0,48
	D.S.	5,61	0,57	24,44	8,91	5,30	0,43	5,89	0,42
Potasyum (mmol/l)	D.Ö.	5,90 ab	0,40	4,93 b	0,76	5,93 ab #	0,25	6,52 a	0,54
	D.S.	5,06	0,78	32,11	6,39	3,70	0,87	6,33	0,31
Klor (mmol/l)	D.Ö.	121,67 ab#	5,19	105,80b	17,97	136,50 a#	4,75	138,67 a#	8,12
	D.S.	96,00 b	11,90	96,97b	18,14	65,50 b	21,51	119,17 ab	4,09
Sodyum (mmol/l)	D.Ö.	165,18	0,44	147,40	4,27	182,00 #	6,11	184,50#	8,84
	D.S.	132,33	0,45	131,67	5,06	111,67	5,72	157,67	4,37

\*: Aynı zaman seviyesi içerisinde (aynı satırda) farklı grup ortalamalarını göstermektedir (p<0.05).

# : Aynı grup içerisinde (aynı sütunda) farklı büyük harfler, deneme öncesi-deneme sonrası arası farklılığı göstermektedir (p>0.05).

Kan fosfor, potasyum, klor ve sodyum değerleri incelendiğinde humik asit kullanımının sodyum, klor ve potasyum düzeylerinde farklı gruplarda düşmeye neden olduğu gözlenmiştir (p<0.05).

Deneme öncesi normal sınırlardan yüksek olan sodyum değerinin humik asit kullanımına bağlı olarak normal sınırlara düşmesine neden olmuştur. Denemede koyunlara tuz verilmemiştir.

Kontrol grubundaki gözlenen önemsiz düşmeye karşılık humik asitli gruplarda sodyumun hızla düşmesi humik asidin sodyumu dengeleyici bir işlev gördüğü düşünülebilir. Tuz verilmeyen hayvanların kan değerlerinde gözlenen klor seviyesinin düşmesinde de sodyumda olduğu gibi azaldığı (4. Grup) gözlenmiştir ( $p<0.05$ ).

Kan fosfor düzeyinde gruplar arasında her hangi bir fark gözlenmemiş ve değerler normal sınırlar içerisinde kalmıştır.

**Çizelge 4.** Grupların deneme öncesi ve deneme sonrası pH NH3 ve protozoon sayısideğerlerinin ortalama ve standart hata (Mean SE) değerleri

		K Mean ± SE	G Mean ± SE	GII Mean ± SE	GIII Mean ± SE
pH	D.Ö.	7,01#	6,84	6,98	7,01
	D.S.	6,38	7,15	6,49	6,42
Protozoon sayısı	D.Ö.	2692,5	2984,38	2620,00	3333,13
	D.S.	3312,5	6286,25	6081,25	5270,63

\*: Aynı zaman seviyesi içerisinde (aynı satırda) farklı grup ortalamalarını göstermektedir ( $p<0.05$ ).

# : Aynı grup içerisinde (aynı sütunda) farklı büyük harfler, deneme öncesi-deneme sonrası arası farklılığı göstermektedir ( $p>0.05$ ).

Rumen pH'sında herhangi bir etkiye neden olmayan humik asit kullanımının rumen protozoa sayısını her üç dozda da arttırdığı gözlenmiştir ( $p<0.05$ ). Kullanılan humik asit dozları dikkate alındığında birinci grupta (en düşük doz seviyesi) protozoa sayısının en yüksek olduğu gözlenmiştir ( $p<0.05$ ).

#### 4. SONUÇ

Düşük kaliteli çayır kuru otunun kullanıldığı bu denemede humik asidin farklı dozlarının kan parametreleri üzerinde olumsuz bir etki yaratmadığı aynı şekilde rumen Ph sı üzerinde de olumsuz bir tablo şekillendirmediği gözlenmiştir. Buna karşılık humik asit kullanımının rumen protozoa sayısını önemli ölçüde arttırdığı gözlenmiştir. Protozoa sayısındaki artışın önemli olduğu ve hayvan vücudun da azot tutulumunu arttırdığı bilinmektedir. Bu çalışmanın bir sonucu olarak şunu söyleye biliriz ki humik asit kullanımı protozoa sayısını artırmaktadır. Ancak verim üzerine her hangi bir etkisinin olup olmadığını yapılacak yeni denemelerle tespit edebiliriz.

#### 5. KAYNAKLAR

Bailey C.A., White K.E., Donke S.L., 1996. Evaluation of Menefee Humate™ on the Performance of Broilers. B. Poult. Sci. 1996; 75(Suppl. 1): 84 (Abstr.).

- Banaszkiewicz W., Drobnik M., 1994. The Influence of Natural Peat and Isolated Humic Acid Solution on Certain Indices of Metabolism and of Acid-Base Equilibrium in Experimental Animals (In Polish). *Roczniki Panst Wowego Zakadu Higieny*. 1994; 45: 353-360.
- Dabovich L.A., Hulbert L., Rudine A., Kim F., Ji S., McGlone J.J., 2003. Evaluation of nutraceutical effects on pig immunity: Effects of Promox. 2003 Southern Section ASAS meeting. Pork Industry Institute, Department of Animal and Food Science, TexasTech University, Lubbock TX 79409. 2003.
- Humintech. Huminfeed-Tierfutterzusätze and Laub R. 1998 Acute Systemic Toxicity Studies of Veterinär Medizin and Huminsäure Basierende Produkte. Humintech@Humintech GmbH, Heerdter Landstr. 189/D, D-40549 Düsseldorf, Germany, 2004. "[http://www.fulvic.de/049/ani\\_malfeeds/products/](http://www.fulvic.de/049/ani_malfeeds/products/)" huminfeed.html
- Karaoğlu M, Macit M, Esenbuğa N, Turgut L, Aksakal N, Yörük M.A., 2005. Morkaraman Kuzularında Bovifarm'ın Performans Üzerine Etkisi. III. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi 7-10 Eylül Bildiriler Kitabı, Adana 2005; 425-428.
- Kaymakçı M., Sönmez R., 1996 İleri Koyun Yetiştiriciliği. Ege Üniversitesi, Basimevi, Bornova İzmir
- Kühnert V.M., Bartels K.P., Kröll S., Lange N., 1991. Huminsäurehaltige Tierarzneimittel in Therapie and Prophylaxe bei Gastrointestinalen Erkrankungen von Hund und Katze. Monatshefte Vet. Med. 1991; 46: 4-8.
- Laub R. 1998. Humintech. Huminfeed-Tierfutterzusätze and Acute Systemic Toxicity Studies of Veterinär Medizin and Huminsäure Basierende Produkte. Humintech@Humintech GmbH, Heerdter Landstr. 189/D, D-40549 Düsseldorf, Germany, 2004. "[http://www.fulvic.de/049/ani\\_malfeeds/products/](http://www.fulvic.de/049/ani_malfeeds/products/)" huminfeed.html
- Livestock R., 2003. Field trials on Dairy Cattle. ENVIROMATE Inc. 8571 Boat. US 2003.
- Lotosh T.D., 1991. Experimental Bases and Prospects for the use of Humic Acid Preparations from Peat in Medicine and Agricultural Production. *Nauchnye Doki Vyss Shkoly Biol. Nauki* 1991; 10: 99-103
- Malinowska MH, Pietraszek D, Chabielska E. *Acta Pol. Pharm.* 1993; 50: 507-511.
- Mosley R., 1996, Field Trials of Dairy Cattle. Nonpublished Research. Enviromate, Inc. August 1996)
- Riede UN, Zeck-Kapp G, Freudenberg N, Keller HU, Seubert B., 1996. Humate Induced Activation of Human Granulocytes. *Virchows Arch B Cell Pathol Incl Mol. Pathol.* 1996; 60: 27-34.

- Tunç, 2007. Humatların Koyunlarda Rumen Parametreleri ve Bazı Kan Değerleri Üzerine Etkisi. Atatürk üniversitesi Sağlık bilimleri enstitüsü Hayvan besleme ve beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı Erzurum.
- Stepchenko L.M., Zhorina L.V., Kravtsova L.V., 1991. The Effect of Sodium Humate on Metabolism and Resistance in Highly Productive Poultry. Nauchnye Doki Vyss Shkoly Biol. Mauki 1991; 10: 90-95.
- Yoruk MA, Gul M, Hayırlı A, Macıt M., 2004. The effects of supplementation of humate and probiotic on egg production and quality parameters during the late laying period in hens. Poultry Sci. 2004; 83: 84-88.
- Teravita<sup>TM</sup>, Humates in Poultry and Stock Farming. 2004 “<http://www.teravita.com/Humates/>” Chapter 9.htm. Haziran 2007.
- Ülker, 2007 Ders Notları. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Van.
- Vakit, 2008 Mürdümük Tane Yeminin Norduz Kuzularında Bazı Rumen ve Kan Parametreleri ile Runen Protozoonları Üzerine Etkisi. YYÜ Fen Bilimleri Enstitüsü (basılmalış yüksek lisans tezi). Van.
- Winer, B. J., 1971. Statistical Principles in Experimental Design. Mc Grawn Hill BookCompany New York. USA. p:907.

## Etlık Piliçlerde Besi Performansı Üzerine Vitamin E Ve Selenyumun Yerine Kullanılan Özel Nutrojenomik Katkının Etkileri

Eren KAÇMAZ\* Egemen TUNCAY Gökhan FİLİK Pınar KUTAN  
Ladine ÇELİK Hasan Rüştü KUTLU  
erenkcmz@hotmail.com

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, ADANA

### ÖZET

Bu çalışma, etlik piliçlerin performansını etkilemeksizin rasyondaki vitamin E düzeyini 1/5 oranında azaltılarak yerine özel nutrojenomik etkili bir katkının canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yemden yararlanma ve karkas ağırlığı üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada, bir günlük 40 erkek etlik civciv (Ross-308), her biri 20 hayvandan oluşan iki yemleme grubuna ayrılmışlardır. Hayvanlar altı hafta süreyle bazal rasyon (kontrol grubu, 1000IU/kg vit E ve 0.3ppm selenyum) ve 200ppm Nutrojenomik Katkı ilaveli rasyonla beslenmişlerdir. Yem ve su serbest olarak verilmiştir. Piliçlerin günlük yem tüketimleri, haftalık canlı ağırlık kazançları, yemden yararlanma oranları, deneme sonunda karkas ağırlıkları saptanmıştır. Deneme sonu itibarıyla canlı ağırlık kazancı, yem tüketimi ve karkas ağırlığı rasyon muamelesinden etkilenmezken, yemden yararlanma oranının küçük miktarda olumsuz etkilendiği gözlenmiştir. Araştırma sonucunda etlik piliçlerin büyüme performansını etkilemeksizin rasyona vitamin E ve selenyum yerine 20 mg/kg vitamin E ile birlikte *Nutrojenomik Katkı*'nın ilave edilebileceği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Etlik Piliç, Vitamin E, Selenyum, Nutrojenomik Katkı, Performans

## Replacing Vitamin E and Selenium with Nutrogenomic Additive in Broiler Chicks

### ABSTRACT

The present study was conducted to determine whether vitamin E level in the diet could be reduced to 20% of its actual level by using Nutrogenomic Additive at 200 g/ton feed without any negative effects on performance. Forty, one-day-old male broiler chicks (Ross 308) were allocated in two treatment groups; control (100 mg/kg Vit E) and 20 mg/kg Vit E+Nutrogenomic Additive groups. The birds were fed *ad libitum* for 42 days in individual cages. Body weight gain, food intake, food efficiency (gain/food intake) and carcass weight were measured. The results showed no significant difference between growth performances of treatment groups. However a small deterioration was observed in feed conversion efficiency. The results obtained in the study may suggest that vitamin E level in the commercial broiler diets could be reduced to 20 mg/kg using Nutrogenomic Additive at 200 mg/kg without loss in body growth and feed intake with a small deterioration in feed efficiency.

Keywords: Broilers, Vitamin E, Selenium, Nutrogenomic Additive, Performance

### GİRİŞ

Bilindiği gibi vitamin E and selenyum hayvan beslemede sağlıklı büyüme ve gelişme için hayati besin kaynaklarıdır. Vitamin E yağda eriyen bir vitamin olup vücut yağ depolarında, plazma lipoproteinlerinde ve hücre zarı fosfolipidlerinde antioksidan kaynak olarak bulunmaktadır. Diğer taraftan selenyum, glutation peroksidaz enziminin önemli bir komponenti olarak antioksidan olarak organizmada görev almaktadır. Vitamin E ve selenyum organizmada benzer fonksiyon ve eksiklik belirtileri gösterdikleri için birlikte incelenirler.

Kanatlı hayvan beslemede vitamin E ve selenyum gereksinimleri rasyondaki vitamin ve iz element premikslerinden karşılanırlar. Dünyada kanatlı hayvan eti üretimi ve tüketimi son on yılda artmıştır (Pettersen ve ark., 2004). Artan bu üretim ve tüketim karşısında, PUFA içeriği yüksek olan etteki antioksidanların miktarının artırılması, et kalitesinin korunması, hayvanların özellikle  $\alpha$ -tokoferol ihtiyaçlarının karşılanması gerekmektedir. Hızla gelişen tavukçuluk sektöründe, etlik piliç rasyonlarındaki vitamin E'nin fiyatının aşırı artmasıyla doğal ekstraktlara yönelim doğmuştur (Basmacıoğlu ve ark., 2004; Haak ve ark., 2006; Papageorgiou ve ark., 2003). Smet ve ark. (2008), doğal antioksidan ekstraktlarının,  $\alpha$ -tokoferol ve sentetik antioksidan kombinasyonlarından daha az etkili olduğunu bildirmektedirler. Ayrıca kanatlı etinin oksidasyona karşı korunması için de doğal antioksidan ekstraktlarının arasında farklılık olduğunu belirlemişlerdir.

Nutragenomik çalışmalar sonunda geliştirilen vitamin E kullanım dozunu azaltıcı olduğu bildirilen bir ürün kanatlı rasyonlarındaki vitamin ve selenyuma bağlı maliyeti düşürmek amacıyla etlik piliç rasyonlarında kullanılmıştır. İddia edildiği gibi rasyondaki vitamin E'nin %80'ni ve selenyumun tamamı yerine Nutrogenomik Katkı kullanılabilirse rasyon maliyetinin düşmesinin yanı sıra kanatlı hayvanların bağışıklık sistemini olumsuz yönde etkileyen rasyondaki vitamin E fazlalığı veya eksikliği durumunun da önüne geçilebilecektir.

Bu amaçla mevcut çalışmada rasyondaki vitamin E'nin bir kısmı yerine Nutrogenomik katkı kullanımının etlik piliçlerin performansı üzerine etkileri incelenmiştir.

## **MATERYAL ve METOT**

Tesadüf parselleri deneme planına uygun olarak yürütülen çalışmada bir günlük *Ross 308* erkek etlik civcivler kullanılmıştır. Deneme başı canlı ağırlıkları benzer, her birinde 20 hayvan bulunan 2 muamele grubu (kontrol ve Nutrogenomik Katkı) oluşturulmuştur (Tablo 1). Deneme 6 hafta süreyle yürütülmüş ve hayvanlar bireysel kafeslerde yetiştirilmiştir. Denemede 0-10 günlük yaşlar arasında başlatma yemi (Hpr:%23.6, ME: 3070 kcal/kg), 11-21 günlük yaşlarda büyüme yemi (Hpr:%21.4, ME: 3175 kcal/kg), 22-42 günlük yaşlarda ise bitirme yemi (Hpr:%18.6, ME: 3300 kcal/kg) kullanılmıştır (Tablo 2). Denemeye konu olan nutrogenomik katkı *Alltech Inc., USA*'den temin edilmiştir. Nutrogenomik katkı, rasyonda kullanılan vitamin E'nin %80'ine ikame edilecek, ayrıca selenyumun tamamı yerine kullanılacak nitelikte bitkisel kaynaklı bir üründür. Deneme süresince deneme odasındaki sıcaklık ilk hafta 33°C olarak ayarlanmış; her hafta 3°C düşürülmüştür. Deneme odasında nispi nem %50-60 arası olarak ayarlanmıştır. Deneme süresince su, taze ve temiz olarak sürekli sağlanmıştır. Piliçlerin yem tüketimleri günlük olarak ölçülmüş, haftalık değerler günlük ölçülen tüketimlerin toplanmasıyla bulunmuştur. Piliçlerin canlı ağırlık

kazançları ise haftalık tartımlarla belirlenmiş, yemden yararlanma düzeyleri haftalık yem tüketimi değerlerinin haftalık canlı ağırlık kazançlarına bölünmesiyle hesaplanmıştır.

Tablo 1. Muamele gruplarının oluşturulması.

Gruplar	Vitamin E (mg/kg)	Selenyum (ppm)	Nitrogenomik Katkı (mg/kg)
1 (kontrol)	100	0.3	-
2 (Nitrogenomik Katkı)	20	-	200

Tablo 2. Denemede kullanılan etlik civciv ve piliç rasyonlarının hammaddede bileşimleri (g/kg)

Hammaddeler	Başlatma Yemi (1-10. gün)	Büyütme Yemi (11-21. gün)	Bitirme Yemi (22-42. gün)
Mısır	427.00	520.17	496.14
Tam yağlı soya	222.00	277.00	300.00
Bonkalite (%15 HP)	75.00	36.00	60.00
Mısır Gluten unu (%60 HP)	15.00	15.00	-
Soya fasulyesi küspesi (%47.5 HP)	159.00	59.00	35.00
Tavuk unu (% 65 HP)	40.00	35.00	35.00
Et kemik unu (%34 HP)	40.00	40.00	33.00
Bitkisel yağ	-	-	20.00
Dilalsiyum fosfat (%18 P)	1.20	-	-
Kireçtaşı, ground	3.61	1.58	3.57
Tuz	1.30	1.59	1.70
<b>Hesaplanmış ve Analiz Edilmiş Besin Madde İçeriği (%)</b>			
Kuru madde	87.30	87.20	87.46
Ham protein	23.61	21.40	18.57
Ham yağ	6.51	8.71	11.53
Ham selüloz	3.04	3.43	3.38
Ham kül	5.94	5.44	5.25
Metabolizabl Enerji (kcal/kg)	3070	3175	3300

Deneme sonunda, 42. gün yaşta piliçler kesime alınmış, kesimden 1 saat önce hayvanların önlerinden yemleri alınmış, kesilen hayvanların tüyleri tüy yolma makinesinde temizlenmiş, iç organları çıkarılmış ve +4 °C’de 24 saat bekletildikten sonra soğuk karkas ağırlıkları saptanmıştır.

Deneme sonunda elde edilen verilerin istatistikî analizleri SAS (1996) paket programında deneme modeline uygun olarak General Linear Model (PROC GLM) prosedürü ile varyans analizine tabi tutulmuş, ortalamaların karşılaştırılmasında t-testi kullanılmıştır (Bek ve Efe, 1988).

## BULGULAR ve TARTIŞMA

Rasyonda kullanılan Vitamin E (%80) ve Selenyum’a alternatif olarak rasyona ilave edilen Nitrogenomik Katkı’nın yem tüketimi, canlı ağırlık kazancı, yemden yararlanma oranı ve karkas ağırlığı üzerine etkisinin araştırıldığı denemede elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir.

Rasyonunda Nitrogenomik katkı bulunan grubun 1. ve 3. haftalardaki yem tüketimi artmıştır (P<0.01). Diğer haftalarda istatistikî farklılık gözlenmemiştir (P>0.05) (Tablo 3).



Deneme gruplarının haftalık canlı ağırlık kazançları Tablo 4’de verilmiştir. Mevcut çalışma koşullarında deneme süresince canlı ağırlık kazancının rasyona ilave edilen Nutrojenomik katkıdan istatistiki olarak etkilenmediği belirlenmiştir ( $P>0.05$ ).

Denemenin ilk beş haftasında vitamin E ve selenyum yerine rasyona 20 mg/kg vitamin E ile birlikte *Nutrojenomik Katkı* alan grubun yemden yararlanmasında kötüleşme gözlenmiştir (Tablo 5). Çalışmanın son haftasında ise gruplar arasındaki istatistiki farklılık azalmış ve %5 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Tablo 3. Etlik Piliç Rasyonlarında Kullanılan Nutrojenomik Katkı’nın Yem tüketimine Etkisi

HAFTALAR	MUAMELELER		P
	Kontrol (100 mg/kg Vit E ve 0.3ppm Se)	Nutrojenomik Katkı (20 mg/kg Vit E ve 200 mg/kg Nutrojenomik Katkı)	
1	138.74± 3.62	156.05±3.84	**
2	530.70± 12.87	566.32± 13.83	-
3	1122.47± 23.53	1243.68± 24.42	**
4	2162.89±59.38	2242.00±58.11	-
5	3250.67± 48.53	3336.44± 53.05	-
6	4395.60± 76.64	4523.91± 82.31	-

–:  $P>0.05$ , \*:  $P<0.05$ , \*\*:  $P<0.01$

Tablo 4. Etlik Piliç Rasyonlarında Kullanılan Nutrojenomik Katkı’nın Canlı Ağırlık Kazancı ve Karkas Ağırlığı Üzerine Etkisi

HAFTALAR	MUAMELELER		P
	Kontrol (100 mg/kg Vit E ve 0.3ppm Se)	Nutrojenomik Katkı (20 mg/kg Vit E ve 200 mg/kg Nutrojenomik Katkı)	
DBCA <sup>1</sup>	44.97±1.03	44.52±0.94	-
1	179.42±3.22	180.53±3.85	-
2	490.47±9.19	495.74±11.33	-
3	1001.37± 14.93	967.26±22.46	-
4	1663.33± 20.72	1618.61±42.53	-
5	2333.53± 31.14	2244.06± 73.39	-
6	2940.50±35.54	2870.07± 85.01	-
Karkas ağırlığı	2165.14±29.06	2111.85±44.75	-

<sup>1</sup> DBCA: Deneme Başı Canlı Ağırlık

Tablo 5. Etlik Piliç Rasyonlarında Kullanılan Nutrojenomik Katkı’nın Yemden Yararlanma Oranı Üzerine Etkisi

HAFTALAR	MUAMELELER		P
	Kontrol (100 mg/kg Vit E ve 0.3ppm Se)	Nutrojenomik Katkı (20 mg/kg Vit E ve 200 mg/kg Nutrojenomik Katkı)	
1	1.03± 0.01	1.15± 0.02	**
2	1.19± 0.02	1.26±0.02	*
3	1.17±0.02	1.35±0.02	**
4	1.31±0.01	1.40±0.02	**
5	1.42±0.01	1.48±0.01	**
6	1.50±0.02	1.58±0.02	*

Mevcut çalışma koşullarında rasyondaki vitamin E ve selenyum yerine Nutrojenomik Katkı kullanımının etlik piliçlerin performansını etkilemediği (Tablo 6) ve hayvan sağlığı ve rasyon maliyeti açısından önemli avantajlara sahip olduğu belirlenmiştir. Kennedy ve ark. (1991) etlik piliç rasyonlarına ilave edilecek vitamin E ile canlı ağırlık kazancında %1.4, yemden yararlanma oranında %0.8'lik iyileşme sağlanacağını ortaya koymuşlardır. Mevcut çalışmada ise vitamin E'nin olumlu etkisine benzer etkinin Nutrojenomik katkı ile sağlanabileceği görülmüştür.

Diğer hayvan türleri ile kıyaslanacak olursa etlik piliçler daha hızlı gelişmekte, proteince ve enerjice özellikle de oransal olarak daha fazla PUFA içeriğine sahiptir (ör. Rhee ve ark., 1996). PUFA içeriğinin artışı da olumsuz saklama koşullarında eti lipid oksidasyonuna daha açık hale getirmekte, bu da etin rengi, kokusu ve depolamada oksidatif stabilitesini etkilemektedir (Basmacıoğlu ve ark., 2004). Halbuki rasyonda antioksidan kullanma ile oksidatif stabilitede iyileşme gözlenmektedir (ör. Cortinas ve ark., 2005), hatta kullanılan antioksidanın düzeyi ve süresi etkili olmaktadır (Yücelt, 1998, Coetzee ve Hoffman, 2001). En güçlü antioksidan olarak bilinen vitamin E'nin ticari şekli olan  $\alpha$ -tokoferol asetat etlik piliç rasyonlarında en fazla kullanılan antioksidan kaynağıdır. Hayvansal üretim ve tüketimin son yıllarda artmasıyla birlikte  $\alpha$ -tokoferol asetata olan gereksinimde artmaktadır. Ancak vitamin E'nin artan fiyatlarına karşılık doğal alternatif arayışları da bilim dünyasını harekete geçirmiştir. Mevcut çalışmada kullanılan Nutrojenomik katkı, etlik piliçlerin performansında değişikliğe neden olmadığı için rasyondaki vitamin E ve selenyuma bağlı maliyeti düşürmede etkili bitkisel kökenli kaynak olarak kullanılabilirliği görülmüştür.

## SONUÇ

Mevcut çalışmada etlik piliçlerin rasyonlarına ilave edilen Nutrojenomik Katkı'nın denemenin 1. ve 3. haftalarında yem tüketimini artırdığı, deneme süresince yemden yararlanma oranını olumsuz etkilediği gözlenmiştir. Araştırma süresince canlı ağırlık kazancı ve soğuk karkas ağırlığı ise rasyon muamelesinden etkilenmemiştir. Deneme sonu itibarıyla önemli sayıda parametre açısından gruplar arasında farklılık olmadığı görülmüştür.

Araştırma sonucunda etlik piliçlerin canlı ağırlık kazancı ve yem tüketimini etkilemeksizin vitamin E ve selenyum yerine rasyona 20 mg/kg vitamin E ile birlikte *Nutrojenomik Katkı* kullanılabilirliği belirlenmiştir.

## KAYNAKLAR

Basmacıoğlu, H., O. Tokusoglu, and M. Ergul. 2004. The effect of oregano and rosemary essential oils or  $\alpha$ -tocopheryl acetate on performance and lipid oxidation of meat enriched with n-3 PUFAs in broilers. S. Afr. J. Anim. Sci. 34:197–210.

- Burk, R.F.; Levander, O.A. Selenium. In *Modern Nutrition in Health and Disease*, 9th Ed.; Shils, M.E., Olson, J.A., Shike, M., Ross, A.C., Eds.; Lippincott Williams & Wilkins: Baltimore, MD, 1999; 265-276.
- Coetzee, G. J. M., and L. C. Hoffman. 2001. Effect of dietary vitamin E on the performance of broilers and quality of broiler meat during refrigerated and frozen storage. *S. Afr. J. Anim. Sci.* 31:158–173.
- Cortinas, L., A. Barroeta, C. Villaverde, J. Galobart, F. Guardiola, and D. Baucells. 2005. Influence of the dietary polyunsaturation level on chicken meat quality: Lipid oxidation. *Poult. Sci.* 84:48–55.
- Frigg, M. (1992). Research experiences with vitamin E for poultry meat quality. Hoffmann-La Roche Ltd., Basel, Switzerland, pp.2.
- Gray, J. I., E. A. Gomma, and D. J. Buckley. 1996. Oxidative quality and shelf life of meats. *Meat Sci.* 43:S111–S123.
- Haak, L., K. Raes, K. Smet, E. Claeys, H. Paelinck, and S. De Smet. 2006. Effect of dietary antioxidant and fatty acid supply on the oxidative stability of fresh and cooked pork. *Meat Sci.* 74:476–486.
- Kanner, J. (1994). Oxidative processes in meat and meat products: Quality implications. *Meat Sci.* 36:169–189.
- Kennedy, D. G., Goodall, E. A., McIlroy, S. G., Bruce, D. W. & Rice, D. A., 1991. The effects of increased vitamin E supplementation on profitable commercial broiler production. *Proc. of the Nutr. Soc.* 50, 197 A.
- Liebler, D.C. (1993) The role of metabolism in the antioxidant function of vitamin E. *Critical Reviews in Toxicology* 23, 147–169.
- Morrissey, P. A., P. J. E. Sheehy, K. Galvin, J. P. Kerry, and D. J. Buckley. 1998. Lipid stability in meat and meat products. *Meat Sci.* 49:S73–S86. 21
- O'Neill, L.M., Galvin, K., Morrissey, P.A. and Buckley, D.J. (1998). Comparison of effects of dietary olive oil, tallow and vitamin E on the quality of broiler meat and meat products. *Brit. Poult. Sci.*, 39:365-371.
- Papageorgiou, G., N. Botsoglou, A. Govaris, I. Giannenas, S. Iliadis, and E. Botsoglou. 2003. Effect of dietary oregano oil and  $\alpha$ -tocopheryl acetate supplementation on iron-induced lipid oxidation of turkey breast, thigh, liver and heart tissues. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr. (Berl.)* 87:324–335.
- Pettersen, M.K. Mielnik, M.B., Elie, T, Skrede, G. and Nilsson, A. (2004). Lipid oxidation in frozen, mechanically deboned turkey meat as affected by packaging parameters and storage conditions. *Poult. Sci.*, 83:1240-1248.
- Rhee, K. S., L. M. Anderson, and A. R. Sams. 1996. Lipid oxidation potential of beef, chicken and pork. *J. Food Sci.* 61:8–12.

- SAS Institute. (1996): SAS User's Guide. Statistics. Version 5th Edition. SAS Institute Inc., Cary, NC.
- Sheehy, P.J.A., Morrissey, P.A. and Fynn, A. (1993) Increased storage stability of chicken muscle by dietary  $\alpha$ -tocopherol supplementation. *Irish Journal of Agricultural and Food Research*, 32: 67–73.
- Smet, K., Raes, K., Huyghebaert, G., Haak, L., Arnouts, S. And Smet, D. (2008). Lipid and protein oxidation of broiler meat as influenced by dietary natural antioxidant supplementation. *Poult. Sci.*, 87:1682-1688.
- Surai, P.F. Antioxidant Systems in the Animal Body. In *Natural Antioxidants in Avian Nutrition and Reproduction*; Nottingham Press: Nottingham, England, 2002; 1 25.
- Traber, M.G. Vitamin E. In *Modern Nutrition in Health and Disease*, 9th Ed.; Shils, M.E., Olson, J.A., Shike, M., Ross, A.C., Eds.; Lippincott Williams & Wilkins: Baltimore, MD, 1999; 347 362.
- Yücelt, O. (1998). The Effects of Vitamin E on Meat Quality of Broilers. Ph.D Thesis. Çukurova University, Department of Animal Science, Adana-Turkey.

## Yüksek Sıcaklık Altında Yetiştirilen Etlik Piliçlerin Bitkisel Yağ (*Bergafat*) Kaynaklı Rasyonlarına Eklenen L-Karnitin Performans Üzerine Etkisi

Ozan Veli DOĞRU\* Serap MEKİK Müge SAYICI Ladine ÇELİK  
ozanvelidogru@hotmail.com

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, ADANA

### ÖZET

Mevcut çalışmada, yüksek sıcaklık altında yetiştirilen etlik piliçlerini bitkisel yağ kaynaklı (*bergafat*) rasyonlarına L-karnitin ilavesinin performans üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Altı hafta süreyle yürütülen denemede, yeni kuluçkadan çıkan 36 adet erkek etlik civciv (Ross 308), benzer canlı ağırlıkta olacak şekilde iki yemleme grubuna (0 ve 60 ppm L-karnitin ilaveli yem) ayrılmışlardır. Hayvanlar bireysel kafeslerde yetiştirilmiş, yem ve su serbest olarak verilmiştir. Piliçlerin haftalık yem tüketimleri, haftalık canlı ağırlık kazançları, deneme sonunda karkas ve abdominal yağ ağırlıkları saptanmıştır.

Elde edilen veriler değerlendirildiğinde yemden yararlanma oranı üzerine muamelenin etkisi olmazken, çalışmanın ilk beş haftasında yem tüketimi ve canlı ağırlık kazancı L-karnitin alan grupta yükselmiştir. Deneme sonu itibari ile yüksek sıcaklık altında yetiştirilen etlik piliçlerin bergafat kaynaklı rasyonlarına L-karnitin ilave edilmesinin etkili olmadığı sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Etlik Piliç, L-karnitin, Bergafat, Yüksek Sıcaklık, Performans

### Effects of Dietary Fat Source (blended fat) and L-carnitine on Growth Performance of Broilers Reared Under High Temperature Regime

### ABSTRACT

The objectives of the present study were to evaluate whether dietary inclusion of blended fat, and with or without L-carnitine would affect performance of broiler chicks exposed to heat stress. One-day-old male broiler chicks (Ross 308) were fed a diet supplemented with 0 or 60 ppm L-carnitine for a period of 42 days. All birds were housed in individual cages in a complete randomised design. Each group was fed ad-libitum with diet and its own water for a period of 42 days. During the experiment, growth performance was evaluated by recording body weight gain, feed intake weekly. Birds were slaughtered for carcass analyses at 42 days of age.

The results showed that dietary supplemental L-carnitine had no effects on feed conversion ratio. Body weight gain and feed intake were significantly improved in animals receiving supplemental L-carnitine first five weeks of the experiment. It is concluded that dietary supplemental L-carnitine may not have positive effects on broiler performance under high temperature conditions.

Keywords: Broiler, L-Carnitine, Bergafat, Environmental temperature, Performance

### GİRİŞ

Etlik piliç üretiminde amaç, en az masrafla en yüksek et üretimini sağlamaktır. Hayvanlar ne kadar kısa sürede kesim yaşına ulaşırlarsa, masraflar o kadar az, kar oranı da o kadar yüksek olacaktır (Özkan ve Bulgurlu, 1988). Öte yandan kanatlı endüstrisinde önemli bir problem olan aşırı yağlanmanın ve yüksek çevre sıcaklığının performansta oluşturduğu gerilemenin önüne geçilemek

amacıyla bazı rasyon manuplasyonları (enerji protein oranı, yağ kaynakları, vitamin, mineraller vb..) yapılmaktadır.

Bunlardan biri de vitamin benzeri etkiye sahip, lipid katabolizmasında ve enerji üretiminde önemli role sahip olan karnitindir. Beta oksidasyon için uzun zincirli yağ asitlerinin mitokondrial matris içine geçişini sağlayarak gerek metabolizmada gerekse vücutta taşınmasında etkilidir.

Kanatlılar homeotermik hayvanlardır. Yüksek çevre sıcaklığında performansta oluşan gerilemenin yanı sıra ürün kalitesinde de düşme olmaktadır. Performanstaki bu düşmenin rasyona yağ ve karnitin ilave edilerek önüne geçilebileceği düşünülmektedir. Bu amaçla mevcut çalışmada, bitkisel yağ kaynaklı (bergafat; yaklaşık % 6 oranında lesitin içeren palmye yağı) rasyona ve L-karnitin ilavesinin yüksek sıcaklık altında yetiştirilen etlik piliçlerin performansı üzerindeki etkisi araştırılmıştır.

#### **MATERYAL ve METOT**

Tesadüf parselleri deneme planına uygun olarak yürütülen çalışmada bir günlük *Ross 308* erkek etlik civcivler kullanılmıştır. Deneme başı canlı ağırlıkları benzer, her birinde 18 hayvan bulunan 2 muamele grubu (0 ve 60 ppm L-karnitin ilaveli yem) oluşturulmuştur. Denemede 0-21 günlük yaşlar arasında başlatma yemi (Hpr:%24.0, ME: 3010 kcal/kg), 22-42 günlük yaşlarda ise bitiş yemi (Hpr:%21.0, ME: 3220 kcal/kg) kullanılmıştır. L-karnitin, *Carniking formunda Lohmann Animal Health GmbH & Co. KG*'dan sağlanmıştır. Yağ kaynağı olarak Bergafat ise *Berg & Schmidt GmbH & Co.KG*'dan alınmıştır. Deneme 42 gün süreyle yürütülmüş ve hayvanlar bireysel kafeslerde yetiştirilmiştir. Araştırma süresince taze ve temiz su sürekli hayvanların önüne konulmuştur. Deneme süresince deneme odasındaki sıcaklık ilk hafta 33°C olarak ayarlanmış; her hafta 3°C düşürülmüştür. Deneme odasında nispi nem %50-60 arası olarak ayarlanmıştır. Piliçlerin yem tüketimleri günlük olarak ölçülmüş, haftalık değerler günlük ölçülen tüketimlerin toplanmasıyla bulunmuştur. Piliçlerin canlı ağırlık kazançları ise haftalık tartımlarla belirlenmiş, yemden yararlanma düzeyleri haftalık yem tüketimi değerlerinin haftalık canlı ağırlık kazançlarına bölünmesiyle hesaplanmıştır. Deneme sonunda, 42. gün yaşta piliçler kesime alınmış, kesimden 1 saat önce hayvanların önlerinden yemleri alınmış, kesilen hayvanların tüyleri tüy yolma makinesinde temizlenmiş, iç organları çıkarılmış, karaciğerleri tartılmıştır. Daha sonra sıcak karkas ağırlıkları alınmış ve +4 °C'de 24 saat bekletildikten sonra soğuk karkas ağırlıkları saptanmış, abdominal yağları çıkarılarak, abdominal yağ ağırlıkları belirlenmiştir.

Deneme sonunda elde edilen verilerin istatistiki analizleri SAS (1997) paket programında deneme modeline uygun olarak varyans analizine tabi tutulmuş, ortalamaların karşılaştırılmasında t-testi kullanılmıştır (Bek ve Efe, 1988).

Araştırmada kullanılan rasyonların hammadde bileşimi Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Denemede Kullanılan Rasyonun Yapısı ve Besin Madde İçerikleri (g/kg)

Hammaddeler	Dönemler	
	Başlatma (0-21. gün )	Başlatma (0-21. gün )
Mısır	28.7	29.9
Soya (42 HP)	33.7	25.5
Berga fat	10	14
Mısır Gluteni (55 HP)	12.9	13.1
Pirinç	10	13
D.C.P -18	1.8	2
Mermer Tozu	0.8	0.8
Bonkalite	0.3	-
Tuz	0.2	0.2
Lizin	0.2	0.2
Vitamin karışımı	0.2	0.2
Soda	0.1	0.1
Mineral karışımı	0.1	0.1
Antikoksidial	0.32	0.29
<b>Hesaplanmış içerik</b>		
Ağırlık	10000	10000
Ham Protein	24.0000	21.0000
Metionin	0.5009	0.4444
Lizin	1.3800	1.1000
Metionin + Sistin	0.9200	0.8200
Kuru Madde	88.5137	88.9784
Ham Selüloz	3.2030	2.7277
Ham Yağ	9.9178	12.9761
Ham Kül	6.5313	6.3050
ME AET	3.010.0000	3.220.0000

\*her 2 kg’lık karışımda 12 000 000 IU Vitamin A, 3 500 000 IU Vitamin D<sub>3</sub>, 100 g Vitamin E, 3 g Vitamin K<sub>3</sub>, 2.5 g Vitamin B<sub>1</sub>, 6 g Vitamin B<sub>2</sub>, 25 g Niasin, 12 g Ca-D-Pantotenat, 4 g Vitamin B<sub>6</sub>, 15 mg Vitamin B<sub>12</sub>, 1.5 g Folik Asid, 150 mg D-Biotin, 100 g Vitamin C, 450 g Kolin Klorid,

\*\*her 1 kg’lık karışımda 100 mg Mangan, 25 g Demir, 65 g Çinko, 15 g Bakır, 0.25 g Kobalt, 1 g Iyot, 0.2 g Selenyum.

## BULGULAR ve TARTIŞMA

### Yem Tüketimi

Kontrollü deneme odası koşullarında bireysel kafeslerde yetiştirilen etlik piliçlerle yürütülen çalışmada, bitkisel yağ kaynaklı rasyona ilave edilen L-karnitinin piliçlerin yem tüketimini istatistiki

olarak 3. 4. ve 5. haftalarda önemli düzeyde etkilemesine rağmen ( $P<0.05$ ) 1. 2. ve 6. haftalarda bu etkinin ortadan kalktığı görülmüştür ( $P>0.05$ ).

Esteve (1989), broiler rasyonlarına 20 ve 40 ppm L-karnitin ilave edilmesinin 1-29 günlük periyotta günlük yem tüketimlerinde kontrol grubuna nazaran bir artışa neden olduğunu saptamıştır. Rasyona L-karnitin ilave edilmesinin kontrol grubunun yem tüketimine oranla, önemli olmamakla beraber bir miktar artışa neden olduğu Rabie ve ark. (1997b) tarafından bildirilmektedir. Buna karşılık, Bayram ve ark. (1999), L-karnitin ve askorbik asitin bıldırcın rasyonlarına ayrı ayrı ve birlikte katılmasının kontrol grubuna nazaran yem tüketimlerinde bir azalmaya neden olduğunu bulmuşlardır. Benzer şekilde Cartwright (1986), 5-7 haftalar arasında etlik civcivlere karnitin eklemeli ve eklemesiz ve yüksek ve düşük yağlı rasyonlar vermiş, karnitin eklemesinin yem tüketimi üzerine önemli bir etkisinin olmadığını saptamıştır. Yüksek sıcaklık altında karnitin ilaveli grubun kontrol grubuna nazaran daha yüksek yem tüketimleri, L-karnitinin yüksek sıcaklığın yem tüketimi üzerine olumsuz etkisini azaltıcı yönde bir etkiye sahip olduğunu ve rasyona eklenen L-karnitinin hayvanların iştahlarını açtığını düşündürmektedir.

Tablo 2. Yüksek sıcaklık altında yetiştirilen etlik piliçlerin bitkisel yağ kaynaklı rasyonlarına eklenen L-Karnitinin yem tüketimi üzerine etkisi

Haftalar	Muameleler	
	Kontrol	L-Karnitin
1	119.13± 5.24	118.82± 4.62
2	409.69± 10.70	430.82± 8.86
3	904.94±20.64*	966.82± 8.86
4	1566.88± 34.66*	1665.12±17.23
5	2503.20± 55.82*	2629.76± 34.10
6	3570.60± 77.79	3701.88± 56.42

\*:  $P<0.05$

### Canlı Ağırlık Kazancı

Yüksek sıcaklık altında yürütülen deneme süresince kontrol grubuna nazaran karnitin eklemeli grup daha yüksek canlı ağırlık kazancı sağlamakla birlikte, istatistiki anlamda farklılık 1., 2., 3., 4. ve 5. haftalarda ortaya çıkmıştır ( $P<0.05$ ). Denemenin son haftasında ise gruplar arasındaki farklılıklar önemsiz olmakla birlikte en yüksek canlı ağırlık kazancı karnitin içeren grupta görülmüştür ( $P>0.05$ ). Elde edilen sonuçlara benzer bulgular Wyatt ve Goodman (1994), Rabie ve ark. (1997a,b) tarafında elde edilmiştir. Ayrıca broilerler için hazırlanan farklı enerji düzeylerindeki L-karnitin ilaveli rasyonların canlı ağırlık kazancında bir iyileşmeye neden olduğu da Rabie ve Szilágyi (1998)



tarafından bildirilmiştir. Meinhart (1992), etlik piliç rasyonlarına L-karnitin eklemesinin canlı ağırlık kazancını artırdığını belirlemiştir. Yüksek sıcaklığın etlik piliçler üzerinde meydana getirdiği stresin rasyona ilave edilecek L-karnitin ile önlenebileceğine dair bulgular Whitehead ve ark. (1997), Deniz ve ark. (1999), Çelik ve Öztürkcan (2003) tarafından saptanmıştır. Öte yandan, canlı ağırlık kazancı üzerine L-karnitin negatif etkilerinin saptandığı çalışmalar mevcuttur. Nitekim, Barker ve Sell (1994) ve Cartwright (1986) etlik piliçlerde yürüttükleri çalışmalarında karnitin canlı ağırlık üzerinde etkili olmadığını belirlemişlerdir.

Tablo 3. Yüksek sıcaklık altında yetiştirilen etlik piliçlerin bitkisel yağ kaynaklı rasyonlarına eklenen L-Karnitin canlı ağırlık kazancı üzerine etkisi

Haftalar	Muameleler	
	Kontrol	L- Karnitin
1	112.90±4.12*	116.21±3.87
2	343.21±8.32*	366.27±6.39
3	713.46±15.12*	768.27±8.43
4	1108.84±25.89*	1180.33±14.21
5	1676.21±31.46*	1765.15±23.33
6	2214.61±48.54	2325.27±36.36

\*: P<0.05

#### Yemden Yararlanma Oranı

Kilogram canlı ağırlık kazancı için tüketilen yem miktarı bakımından hayvan grupları arasında haftalara göre farklılıkların önemli olmadığı gözlenmekle beraber karnitin eklemesi yemden yararlanma oranını matematiksel olarak bir miktar iyileştirmiştir. Öte yandan, yağ eklemesinin ve 60 ppm L-karnitin ilavesinin hindilerin yem dönüşüm oranlarını iyileştirdiği bildirilmiştir (Wyatt ve Goodman, 1994). Bayram ve ark. (1999), L-karnitin ve vitamin C'nin ayrı ve birlikte rasyonlara katılmasının Japon bildirimlerinde yemden yararlanma oranları üzerine olumlu etkisi olduğunu saptamışlardır. Aynı şekilde Rabie ve Szilagyi (1998), farklı enerji düzeylerindeki etlik piliç rasyonlarına denemenin ilk 2 haftasında ve 4. haftasında L-karnitin eklenmesinin yemden yararlanmayı iyileştirdiğini belirlemişlerdir. Benzer şekilde Rodehutsord ve ark. (2002), ve L-karnitinli yemle beslenen etlik piliçlerin büyüme ve yemden yararlanma oranlarının %5 düzeyinde iyileştirmiştir.

Tablo 4. Yüksek sıcaklık altında yetiştirilen etlik piliçlerin bitkisel yağ kaynaklı rasyonlarına eklenen L-Karnitin yemden yararlanma oranı üzerine etkisi

Haftalar	Muameleler	
	Kontrol	L- Karnitin
1	1.05±0.03	1.02±0.02
2	1.19±0.01	1.18±0.01
3	1.27±0.01	1.26±0.01
4	1.42±0.01	1.41±0.01
5	1.49±0.02	1.49±0.01
6	1.62±0.03	1.59±0.01

### Kesim ve Karkas Özellikleri

42. günde kesilen deneme hayvanlarının kesim ve karkas özelliklerine ait bulgular Tablo 4’de verilmiştir.

Denemenin 6. haftasında kesilen hayvanların sıcak karkas ağırlığı karnitin alan hayvanlarda kontrole nazaran çok daha yüksek bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Benzer şekilde Çelik ve Öztürkcan (2003), yüksek sıcaklık altında yetiştirilen etlik piliçlerin rasyonlarına eklenen L-karnitine pozitif cevap verdiklerini saptamışlardır. Et üreten hayvanlarda kas ekonomik öneme sahip en önemli doku olup kasın enerji metabolizması besinlerden alınan enerjinin kullanımıyla düzenlenmektedir. Muhtemelen ATP’nin sentez ve kullanımının yetersizliğine yol açan sıcaklık, rasyona L-karnitin ilavesiyle iskelet kası enerji metabolizmasını düzenlemekte ve sıcağa karşı toleransı artırmaktadır (Hocquette ve ark., 1998).

Tablo 5. Yüksek sıcaklık altında yetiştirilen etlik piliçlerin bitkisel yağ kaynaklı rasyonlarına eklenen L-Karnitin karkas parametreleri üzerine etkisi

Parametreler	Muameleler	
	Kontrol	L- Karnitin
Sıcak Karkas Ağırlığı (gr/hayvan)	1747.27±35.76*	1833.06±26.37
Soğuk Karkas Ağırlığı (gr/hayvan)	1700.47±35.67	1782.88±24.90
Abdominal Yağ Ağırlığı (gr/hayvan)	32.67±3.20	28.12±1.1
Karkas Randımanı (%)	75.33±0.59	75.29±0.43
Yüzde Abdominal Yağ Ağırlığı (karkasın yüzdesi,%)	1.92±0.18	1.58±0.07
Karaciğer Ağırlığı (gr/hayvan)	44.47±1.99	43.81±2.01

\*:  $P<0.05$

Yapılan karnitin ilavesi karkas randımanı üzerinde farklılık yaratmamıştır ( $P>0.05$ ). Nitekim, Bayram ve ark. (1999)’da rasyonlara L-karnitin ve vitamin C katkılarının bıldırcınlarda karkas randımanı üzerinde farklılığa neden olmadığını ortaya koymuşlardır. Çelik ve ark. (2003), rasyona ilave edilen karnitin ve niasinin karkas randımanı üzerine etkili olmadığını belirlemişlerdir. Mevcut çalışmada, kontrol grubuna nazaran rasyonun L-karnitin düzeylerinin abdominal yağ ağırlığını ve yüzdesini azalttığı saptanmıştır ( $P>0.05$ ). Mevcut bulgu diğer araştırmacıların buldukları sonuçlarla uyum içerisindedir. Rabie ve Szilágyi (1998) enerji düzeyinin azalmasıyla rasyon L-karnitin ilavesinin relatif abdominal yağ ağırlığını (canlı ağırlığın % miktarı olarak) önemli derecede azalttığına işaret etmişlerdir. Rabie ve ark. (1997b) etlik piliç rasyonlarına eklenen L-karnitin canlı ağırlığın yüzdesi ( $P<0.01$ ) ve ağırlık ( $P<0.05$ ) olarak abdominal yağı azaltıcı yönde etkilediğini saptamışlardır. Benzer şekilde rasyonun protein düzeyi abdominal yağ miktarını etkilemezken, L-karnitin eklenmesinin yapılması 18-53 günlük piliçlerde abdominal yağı azaltıcı yönde etki yapmıştır (Rabie ve ark., 1997a). Buna karşılık, Cartwright (1986), 5-7 haftalar arasında etlik civcivlerin rasyonundaki karnitin

eklemesinin abdominal yağ ağırlığı üzerine önemli bir etkisinin olmadığını saptamıştır. Dietlerine 0 ve 50 gr yağ ilaveli rasyonları alan broilerlerin abdominal yağ oluşumunda L-karnitin ve önmaddelerinin (metiyonin ve lizin) etkileri araştırılmış ve 200 mg/kg düzeyinde rasyonun karnitininin (L ve DL formu) abdominal yağ içeriğini değiştirmediği belirlenmiştir (Leibetseder, 1995). Öte yandan Lettner ve ark. (1992), etlik piliç rasyonlarına 0, 20, 40 ve 60 ppm L-karnitin eklemenin yağlanmayı artırdığını saptamışlardır.

Mevcut araştırmada karaciğer ağırlığı kontrol grubuna göre karnitin ilaveli grupta bir miktar düşük olmakla beraber gruplar arasında önemli farklılıklar bulunmamıştır ( $P>0.05$ ). Benzer olarak Rabie ve Szilágyi (1998) rasyonun enerji düzeyinin düşürülmesiyle karaciğer ağırlığının azaldığını rasyonun L-karnitin düzeyinin ise etkili olmadığını bulmuşlardır. Aynı şekilde Rabie ve ark. (1997a,b) etlik piliçlerin karaciğer ağırlıkları üzerine rasyona ilave edilen L-karnitin etkili olmadığını bildirmişlerdir. Cartwright (1986), karnitin eklemesinin karaciğer yağ içeriği üzerine önemli bir etkisinin olmadığını saptamıştır.

## SONUÇ

Bu çalışmada yüksek sıcaklık altında yetiştirilen etlik piliçlerin bitkisel yağ (bergafat) kaynaklı rasyonlarına ilave edilen L-karnitin yem tüketimi, canlı ağırlık kazancı ve karkas parametrelerinden sıcak karkas ağırlığının üzerine etkili olduğu ortaya koyulmuştur. Çalışma sonucunda elde edilen bulgular doğrultusunda yüksek sıcaklık altında yetiştirilen etlik piliçlerin, 1, 2, 3, 4 ve 5. haftalarında yeme karnitin katılması canlı ağırlık artışında olumlu bir etkiye sahipken, 6. haftadan itibaren muhtemelen hayvanlar gereksinimlerini vücutlarında sentezledikleri karnitinden karşılamaları nedeniyle bu süreden sonra rasyona karnitin katılmasının gerekli olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

## KAYNAKLAR

- Barker, D. L. and Sell, J. L., 1994. Dietary Carnitine Did Not Influence Performance and Carcass Composition of Broiler Chickens and Young Turkeys Fed Low- or High-Fat Diets. *Poultry Science* 73: 281-287.
- Baumgartner, M. and Blum, R., 1997. L-Carnitine. Carnitine-Chemistry, Biological Function, and Deficiencies. pp:1-8 LONZA Ltd. Muenchensteinerstrasse 38, CH-4002 Basel.
- Bayram, İ., Akinci, Z. and Uysal, H., 1999. Japon Bildircin (*Coturnix Coturnix Japonica*) Rasyonlarına Katılan L-Karnitin ve Vitamin C'nin Besi Performansı ve Yumurta Verimi Üzerine Etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 10 (1-2): 32-37.

- Buyse, J., Janssens, G. P. and Decuypere, E., 2001. The Effects of Dietary L-carnitine Supplementation on the Performance, Organ Weights and Circulating Hormone and Metabolite Concentrations of Broiler Chickens Reared under A Normal or Low Temperature Schedule. *British Poultry Science* 42 (2): 230-241, Abstr.
- Cartwright, A. L., 1986. Effect of Carnitine and Dietary Energy Concentration on Body Weight and Body Lipid of Growing Broilers. *Poultry Science* 65, (Suppl.): 21 Abstr.
- Çelik, L. and Öztürkcan, O., 2003. Effects of Dietary Supplemental L-Carnitine and Ascorbic Acid on Performance, Carcass Composition and Plasma L-Carnitine Concentration of Broiler Chicks Reared under Different Temperature. *Archives of Animal Nutrition*, 57(1): 27-38.
- Çelik, L., Öztürkcan, O., İnal, T.C., Canacankatan, N. and Kayrın, L., 2002. Effects of Dietary Supplemental L-Carnitine and Niacin Supplementation On Fattening Performance, Carcass Quality and Plasma L-Carnitine Concentration Of Broiler Chicks. *Archives of Animal Nutrition*, 57(2): 127-136.
- Deniz, A., Kardeş, S., Uysal, H. and Kırmızı, E., 1999. L-Karnitin Katkılı Extrude Köpek Yemleri ile Beslenen Köpeklerin Ağır Egzersiz Şartlarında Yem Tüketimi, Canlı Ağırlık ve Performans Değişiklikleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 10 (1-2): 38-43.
- Esteve, E., 1989. Effects of L-Carnitine in Broiler Chicks. Res. Report (unpubl.), IRTA (Reus).
- Güneş, T, Akpınar, C. Akbay, R. ve Türkoğlu, M., 1991. Avrupa Topluluğuna Tam Üye Olma Çalışmaları Aşamasında Türkiye Tavukçuluğunun Durumu. *Teknik Tavukçuluk Dergisi* 74:8-29.
- Hocquette, J. F., Ortigues-Marty, I. Pethick, D., Herpin, P. and Fernandez, X., 1998. Nutritional and Hormonal Regulation of Energy Metabolism in Skeletal Muscles of Meat-producing Animals. *Livestock Production Science* 56; 115-143.
- IBEN, Ch. und MEINHART, S., 1997. Carnitin beim Masthuhn-Wirkung von L- und DL-Carnitin. *Wien. Tierärztl. Mschr.* 84, pp: 228-232.
- Leibetseder, J., 1995. Untersuchungen Über Die Wirkungen Von L-Carnitine Beim Huhn. *Arch. Anim. Nutr.* Vol.48, pp. 97-108.
- Lettner, V. F., Zollitsch, W. und Halbmayr, E., 1992. Einsatz von L-Carnitine im Hühnermastfutter. *Bodencultur.* 43: 161-167.
- MEINHART, St., 1992. Über den Carnitingehalt Verschiedener Gewebe Beim Masthuhn. Thesis, Univ. of Vienna, 64pp.
- Özkan, K. ve Bulgurlu, Ş., 1988. Kümes Hayvanlarının Beslenmesi. E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No:264.

- Rabie, M. H., Szilagyi, M., Gippert, T., 1997a. Effects of Dietary L-Carnitine Supplementation and Protein Level on Performance and Degree of Meatness and Fatness of Broilers. *Acta Biologica Hungarica* 48 (2), pp: 221-239.
- Rabie, M. H., Szilagyi, M., Gippert, T., Votisky, E. and Gerendai, D., 1997b. Influence of Dietary L-Carnitine on Performance and Carcass Quality of Broiler Chickens. *Acta Biologica Hungarica* 48 (2), pp: 241-252.
- Rabie, M. H. and Szilagyi, M., 1998. Effects of L-Carnitine Supplementation of Diets Differing in Energy Levels on Performance, Abdominal Fat Content and Yield and Composition of Edible Meat of Broilers. *British Journal of Nutrition* 80: 391-400.
- Rodehutschord, M., Timmler, R. and Dieckmann, A., 2002. Effect of L-carnitine Supplementation on Utilisation of Energy and Protein in Broiler Chicken Fed Different Dietary Fat Levels. *Arch. Anim. Nutr.* 56 (6): 431-441, Abstr.
- Sas Institute, 1985. SAS User's Guide, Statistics. Version 5<sup>th</sup> Edition. SAS Institute Inc., Cary, NC.
- WHITEHEAD, C.C., McCormack, H.A. and McTeir, L., 1997. Effects of Dietary Carnitine Supplementation on Cell Integrity in Young Chicks under Acute Heat Stress. Roslin Institute, Midlothian EH25 9PS, Scotland.
- Wyatt, C. L. and Goodman, T., 1994. Effect of the Utilization of Carnitine in Turkey Poultry Starter Diets on Growth and Carcass Quality. Res. Report (publ. In preperation), Washington State University.

## Karacabey Tarım İşletmesinde Yetiştirilen Arap Atlarında Yarış Performansını Etkileyen Faktörler

Beyhan İLTER\*, ALİ KAYGISIZ

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü  
KAHRAMANMARAŞ

### ÖZET

Bu çalışmada, Karacabey (Bursa) Tarım işletmesinde yetiştirilmekte olan Türkiye Arap atlarının yarış performansları değerlendirilmiştir.

Yarış bitirme süresi ve hızına yıl, hipodrum, mesafe, pist ve cinsiyet etkisi çok önemli ( $P<0.01$ ), at yaşı ve ana yaşının etkisi ise önemsiz bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler : Arap atı, yarış performansı

### Effecting Factors on Racing Performance of Turk-Arabian Horses Raised at Karacabey State Farm

### ABSTRACT

In this study, some environmental factors on affecting the performance of racing for Turk-Arabian horses at different distances raised at Karacabey State Farms were estimated.

The effects of year, hippodrome, distance, track and sex on race time and race speed were found to be highly significant ( $P<0.01$ ).

Key words : Arabian horses, racing performance.

### GİRİŞ

Safkan Arap atı sıcak kanlı at ırklarının en önemlilerinden biridir. Arap atı morfolojik olarak vücut yapısındaki harmoni ile dikkatleri üzerinde toplar. Başı küçük ve kuru, gözleri iri, bakışları canlıdır. Kulakları küçük, sivri ve hareketlidir. Alını geniş, profili genel olarak düzgün, bazen hafif bir içbükeylik görünür. Cidago yüksekliği 145-160 cm. yüksekliğindedir. Derisi ince, yumuşak olup tüyleri parlak ve kısadır. En çok al, kır ve doru donlara rastlanır. Yağız don az görülür. Dört nala koşarken kuyruk yukarıya kalkar ve havada bir kavis yapar ki buna “kuyruk tutma” tabir edilir. Arap atı gelişmesini 4 yaşına kadar tamamlar. Ülkemizde safkan Arap atı yetiştiriciliği devlet eliyle Bursa, Eskişehir ve Malatya’da yapılmaktadır (Anonim, 2009a).

Türkiye’de at yarışları resmi olarak Türkiye Jokey Klubü tarafından düzenlenmektedir (Ekiz ve ark. 2005; Anonim, 2009a,c).

Atlarda yarış performansı, pist (kum ve çim), koşunun yapıldığı hipodrum ve yıl gibi çevre faktörleri tarafından etkilenmektedir. Kum koşular için zorlaştırıcı bir malzeme olduğu için kum pistteki koşular çim pistteki koşulardan daha zor olmaktadır. Ancak, kum pistte güç ve dayanıklılık öne çıkmaktadır (Köseman, 2005).

Yarış bitirme süresi, hızın doğrudan bir ölçüsü olup atların yarış performansını değerlendirmede kullanılabilir en uygun ölçüttür (Ekiz ve Koçak, 2005; Oki ve ark.1995, Mota ve ark.2005)

Bu çalışmada, Karacabey Tarım İşletmesinde yetiştirilen Arap atlarının yarış performansını etkileyen faktörler araştırılmıştır.

## MATERYAL ve METOD

Bu çalışmada Karacabey Tarım İşletmesinde yetiştirilmiş olan Arap atlarının 1996-2009 yıllarına ait açık ve grup yarışlarındaki yarış bitirme sürelerine ait TJK'dan alınan kayıtlar kullanılmıştır.

Verilerin analizinde kullanılan matematik model;

$Y_{ijklmnop} = \mu + a_i + b_j + c_k + d_l + f_m + g_n + h_o + e_{ijklmnop}$  şeklinde olup bu modellerde yer alan terimlerden,

$Y_{ijklm(n)o}$  = yarış bitirme süresi veya yarış hızını,  $\mu$  = populasyon ortalamasını,  $a_i$  = i. yıl etki miktarını,  $b_j$  = j. hipodrum etki miktarını,  $c_k$  = k. Yarış mesafesi etki miktarını,  $d_l$  = l. Pist etki miktarını,  $f_m$  = m. Cinsiyet etki miktarını,  $g_n$  = n. At yaşı etki miktarını,  $h_o$  = o. Ana yaşı etki miktarını,  $e_{ijklmnop}$  = normal bağımsız şansa bağlı hatayı temsil etmektedir.

Varyans analizleri SAS (1998) paket programında PROC GLM komutu kullanılarak yapılmıştır.

## BULGULAR

Yarış süresi ve hızlarını etkileyen faktörler, tanımlayıcı istatistikler, ortalamalar ve standart hataları Tablo 1 de verilmiştir.

Gerek yarış süresi ve gerekse yarış hızı bakımından yıl, hipodrum, mesafe, pist, ve cinsiyet etkisi çok önemli ( $P < 0.01$ ) bulunurken, at yaşı ve ana yaşı etkileri önemsiz bulunmuştur.

Çimde koşulan yarışlarda yarış süresi daha kısa ve yarış hızı yüksektir. Koşuların yapıldığı hipodrumlar yarış süresi ve yarış hızını etkilemiştir. En yüksek yarış hızı Bursa ve Ankara hipodrumlarında, en düşük yarış hızı ise Adana ve Şanlıurfa hipodrumundaki yarışlarda gözlenmiştir.

## TARTIŞMA

Yarış pistinin etkisi tüm mesafeler için önemli bulunmuş olup, çim piste yarış süresi kum pistekinden daha kısa bulunmuştur. Koçak ve Ekiz (2005), Moritsu ve ark.(1994), Oki ve ark.(1995), Mota ve ark.(1998) Throughbreed ırkında benzer sonuçlar bildirmişlerdir.

Diğer yandan yarış bitirme süreleri yarışların yapıldığı hipodrumlara göre önemli değişiklikler göstermiştir ( $P<0.01$ ). Benzer durum, Bakhtiari ve Kashan, (2009) tarafından da bildirilmiştir.

Yıl etkisi yarış performansını önemli ( $P<0.01$ ) derecede etkilemiştir. Yıllar itibarıyla yarış hızı artmış ve yarış bitirme süresi kısalmıştır. Yıllar itibarıyla gerek çevre faktörlerinde yapılan iyileştirmeler ve gerekse damızlık seçimindeki iyileştirmeler sonucunda yarış performansı iyileşmiştir. Ekiz ve Koçak (2005), Arap atlarında, Koçak ve Ekiz (2005), Ekiz ve ark.(2005b), Throghbreed ırkında yıl etkisinin yarış performansı üzerine etkili olduğunu bildirmişlerdir.

En düşük yarış hızı 13.53 m/sn ile 1800 metre yarışlarında en yüksek yarış hızı ise 14.44 m/sn ile 1200 metre yarışlarında gözlenmiş olup, fark 0.91 m/sn dir. Bu değer Taveira ve ark.(2004) tarafından bildirilen 0.85 m/sn ve Mota ve ark.(1998) tarafından bildirilen 0.24 değerinden ise daha yüksektir.

Tablo 1. Yarış performansını etkileyen faktörler, tanımlayıcı istatistikler ve önemlilik düzeyleri

FAKTÖR	N	YARIŞ SÜRESİ		YARIŞ HIZI	
		$\bar{X}$	$S_x$	$\bar{X}$	$S_x$
YILLAR		**		**	
1996	227	121.6c	20.86	13.96e	0.54
1997	196	117.64f	23.08	13.98e	0.66
1998	206	119.71d	22.07	13.98e	0.60
1999	227	118.72e	24.22	13.91ef	0.63
2000	251	121.66c	22.69	13.81f	0.57
2001	288	122.06bc	25.87	13.86f	0.61
2002	234	122.71b	23.77	13.81f	0.62
2003	106	124.8a	31.11	14.22d	0.51
2004	111	112.34i	25.06	14.36bc	0.54
2005	141	117.35f	25.13	14.35bc	0.57
2006	183	116.06g	24.56	14.43ab	0.55
2007	206	114.27h	25.26	14.47a	0.60
2008	202	121.76c	26.30	14.32c	0.54
2009	271	117.99ef	28.13	14.31cd	0.60
HİPODRUM		**		**	
ADANA	330	122.77b	23.09	12.79d	0.51
ANKARA	387	117.56c	25.17	14.18ab	0.63
BURSA	533	118.67c	22.03	14.06b	0.65
İSTANBUL	1135	118.41c	27.54	14.33a	0.55
İZMİR	451	121.64b	21.71	13.89c	0.51
ŞANLIURFA	13	137.3a	9.99	12.79e	0.42
PIST		**		**	
KUM	1171	119.55a	22.5	13.69b	0.52



ÇİM	1678	119.27a	26.44	14.37a	0.55
CINSİYET		**		**	
Erkek	2125	119.96a	25.68	14.12a	0.64
Dişi	724	117.9b	22.35	14.02b	0.62
YAŞ		ö.s		ö.s	
3	467	99.78d	9.67	14.39a	0.56
4	1342	120.59c	23.79	14.09b	0.62
5	590	126.39b	25.98	13.98cb	0.63
6	301	126.79b	26.92	13.91c	0.65
7	120	126.80b	26.87	14.00cb	0.64
8	29	134.15a	27.49	13.90c	0.78
YARIŞ SÜRESİ			YARIŞ HIZI		
FAKTOR	N	$\bar{X}$	$S_x$	$\bar{X}$	$S_x$
ANA YAŞI		ö.s		ö.s	
5	259	120.17d	26.14	14.23a	0.64
6	248	120.11d	23.71	14.09d	0.60
7	207	118.63ef	24.79	13.97f	0.66
8	295	119.37ed	25.08	14.21ba	0.70
9	233	117.86f	23.62	14.1dc	0.59
10	188	121.37bc	27.04	13.97fe	0.67
11	184	116.09	23.85	14.19bac	0.59
12	185	122.86a	26.76	14.05de	0.61
13	158	121.07c	21.88	13.86g	0.51
14	223	116.84g	24.58	14.19bac	0.63
15	146	119.50ed	24.63	14.14bdac	0.64
16-17	176	119.15e	22.50	13.93fg	0.61
18-19	179	117.81f	24.05	14.09d	0.59
20+	168	122.20ba	28.68	14.12bdc	0.66
MESAFE		**		**	
1200	158	83.18m	3.39	14.44a	0.56
1300	92	92.43l	4.84	14.10cd	0.7
1400	712	98.74k	5.22	14.25b	0.65
1500	215	107.17j	4.8	14.02edf	0.61
1600	594	112.59i	4.7	14.23bc	0.57
1700	20	121.92h	5.03	13.96edf	0.57
1800	84	133.28g	6.85	13.53h	0.67
1900	337	136.5f	6.4	13.94egdf	0.64
2000	225	145.16e	5.55	13.79g	0.51
2100	191	151.29d	6.48	13.90gf	0.57
2200	119	156.66c	5.65	14.06ed	0.48
2400	70	173.1b	7.09	13.88gf	0.55
2800	32	201.66a	10.27	13.91egf	0.65

\*\* P&lt;0.01, ö.s; önemsiz

a,b,c,d,e,f,g; aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (P&lt;0.05)

## KAYNAKLAR

- Anonim, 2009a. Saf Kan Arap Atı Yetiştiriciliği. TİGEM -Tarımsal Eğitim Daire Başkanlığı <http://www.tigem.gov.tr>
- Anonim, 2009b. TJK Sanal Bayilik Yönetmeliği. [http://www.tjk.org.tr/ftp/Sanal Bayilik Yönetmeliği BILGI.doc](http://www.tjk.org.tr/ftp/Sanal_Bayilik_Yönetmeliği_BILGI.doc)
- Anonim, 2009c. Türkiye'de Atçılığın Tarihçesi. [www.tigem.gov.tr](http://www.tigem.gov.tr).
- Bakhtiari, J; Kashan, NEJ., 2009. Estimation of Genetic Parameters of Racing Performance In Iranian Thoroughbred Horses. *Livestock Science*, 120 (1-2) : 151-157.
- Ekiz, B., Koçak, O., 2005. Phenotypic and Genetic Parameter Estimates for Racing Traits of Arabian Horses in Türkiye. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 122 (5) : 349-356.
- Ekiz B, Koçak, Ö., Yılmaz, A., 2005. Phenotypic and Genetic Parameter Estimates for Racing Traits of Thoroughbred Horses in Turkey. *Archives of Animal Breeding* 48 (2) : 121-129.
- Koçak, Ö., Ekiz, B., 2005. Environmental Factors Influencing The Racing Performance of Thoroughbred Horses in Turkey .*Indian Veterinary Journal* 82 (3) : 286-289.
- Közeman, A., 2005. Arap Atlarında Yarış Performansının Kalıtım Derecesinin Hesaplanması ve Ana Yaşının Yarış Performansına Etkileri. A.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı (Doktora Tezi).
- Moritsu, Y., Funakoski, H., Ichikawa, S., 1994. Genetic Evaluation of Sires and Environmental Factors Influencing best Racing Times of Thoroughbreds Horses in Japan. *Journal of Equine* 5(2) : 53-58.
- Mota, M.D.S., Oliveira, H.N., Silva, R.G., 1998. Genetic and Environmental Factors That Affect The Best Time of Thoroughbred Horses in Brazil. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 115 : 123-129.
- Mota, M.D.S., Abrahao, A.R., Oliveira, H.N., 2005. Genetic and Environmental Parameters for Racing Time at Different in Brazilian Thoroughbreds. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 122 : 393-399.
- Oki, H., Sasaki, Y., Wilham, R.L., 1995. Genetic Parameter Estimates for Racing Time by Restricted Maximum Likelihood in the Thoroughbreds Horse of Japan. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 112 (2) : 146-150.
- SAS, 1998. User's Guide, Version 8.01, SAS, Inst. Inc., Cary, NC.
- Taveria, R.Z., Mota, M.D.S., Oliveria, H.N., 2004. Population Parameters in Brazilian Thoroughbreds. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 121 : 384-391.

## Keçilerde Sıcaklık Stresi

Mahmut KALİBER\* Nazan DARCAN  
mkaliber@cu.edu.tr

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü 01330 Sarıçam/ADANA

### ÖZET

Neredeyse tüm yaşam formları yüksek sıcaklıklardan az ya da çok etkilenmektedir ve keçiler için de bu konuda bir istisna yoktur. İklimsel çevre çiftlik hayvanlarında süt verimi, üreme performansı ve metabolizmayı etkileyebilen önemli bir faktördür. Ancak sıcaklığın tek başına hayvanlar üzerinde bir baskı oluşturduğu söylenemez. Sıcaklık stresi, sıcaklık ve nemin belirli kritik değerlerin üzerine çıktığı kombinasyonlarda, hayvanın tüm verim özelliklerini minimize etmesi ve yaşamsal fonksiyonlara ağırlık vermesi sonucu ortaya çıkan fizyolojik bir takım olayları kapsar ve önlem alınmadığı takdirde ekonomik anlamda önemli kayıplar söz konusu olur. Bu çalışmada keçiler üzerinde etkili iklimsel çevre faktörleri ve bunların hayvan üzerinde oluşturduğu olumsuz etkilerine değinilecek ayrıca bu olumsuz etkileri minimize etmek için kimi çözüm önerileri getirilecektir.

Anahtar kelimeler: Keçi, adaptasyon, termoregülasyon, refah.

### Heat Stress in Goats

#### ABSTRACT

Nearly every life form is affected in some way by high temperatures, and goats are no exception. Climatic environment is an important factor for livestock which affects milk production, reproduce performance and metabolism. But it is not heat alone that causes stress to the animal. Heat stress is the combination of temperature and humidity when some crucial limit has been reached, which shuts down all bodily functions other than those critical for survival and if the necessary measures will not taken it may cause important economic losses. In this article, some important climatic environment factors are discussed which affects to the goats and touched on their negative effects, separately some solutions suggested to neutralize this negative effects.

Keywords: Goat, adaptation, termoregulation, welfare.

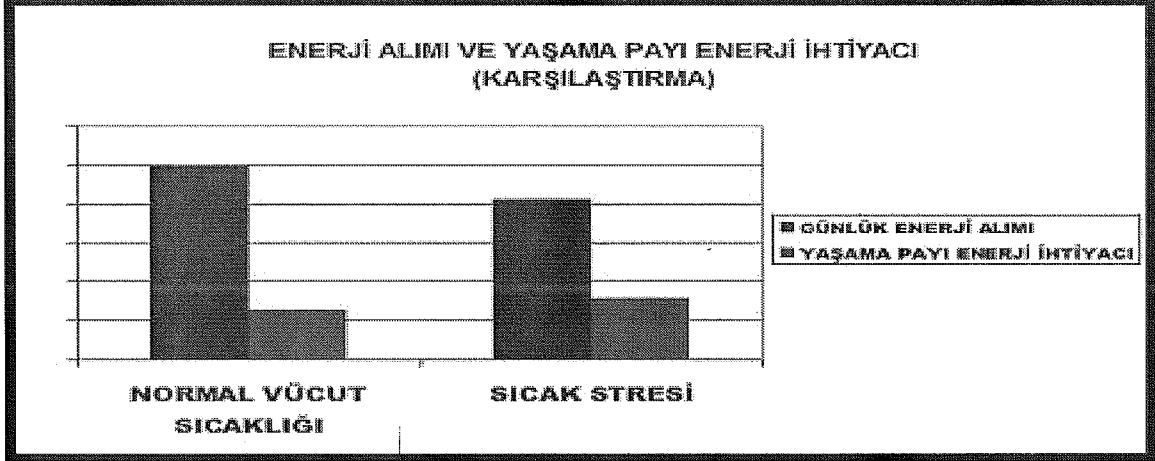
#### GİRİŞ

Keçiler, kuşkusuz insanoğlu tarafından ilk evcilleştirilen hayvanlar arasındadır. Evcilleştirilmiş keçilere ait en eski arkeolojik bulgular, yukarı Mezopotamya'nın sıcak ve kurak bölgeleri ile aşağı Jordan Vadisi'ni göstermektedir. Evcilleştirilmelerini müteakip diğer ruminantlara göre çok daha geniş bir coğrafyada dağılım göstermiş ve çok farklı iklim ve topografya koşullarında dahi insanoğluna içinde yaşadığı dünyada hizmet ve eşlik etmişlerdir.

Keçiler hemen hemen tüm sıcak ve kurak bölgelerde göçerler tarafından yetiştirilir ve koyunlarla karışık sürülerde iyi bir gelişim gösterirler. Fakat iklimin sert, arazinin engebeli, meraların zayıf ve su olanaklarının kısıtlı olduğu bölgelerde keçiler başlıca çiftlik hayvanı haline gelir. Orta Asya'nın sıcak ve kuru çöllerinde yani arkeolojik bulguların keçilerin ilk evcilleştirildiği yerlerden biri olarak işaret ettiği bölgelerde, tarih boyunca süregeldiği gibi keçiler hala bölgedeki göçebe halkın ana protein kaynağı olarak önemini korumaktadır (Yousef, 1985).

Hayvanların vücut sıcaklığı yükselince “Bazal Metabolizma” dediğimiz, hiç hareket etmeden veya hiçbir verim göstermeden harcanan enerji miktarı yükselir. Yani yaşama payı enerji ihtiyacı artar (Şekil 1). Bu durum yem tüketimindeki azalmayla birleştiğinde tüm verimler olumsuz yönde etkilenir. Bu etkiler çeşitli hayvan türlerinde ve aynı tür içinde de değişik ırklarda farklı sonuçlar oluştururlar (Atasever ve Erdem, 2004). Özetle; sıcak stresi altındaki hayvanlar “süt ve yavru” vermeye değil “hayatta kalmaya” çalışırlar.

**Şekil 1.** Enerji alımı ve yaşama payı enerji ihtiyacı (Anonim, 2010).



### Yem ve Su Tüketimi

Keçiler, sığır ve koyunlara benzer bir sindirim sistemine sahiptir. Keçilerin birim vücut ağırlığı başına kuru madde tüketimi sığırlardan düşük, koyunlara oranla daha yüksektir. Geviş getirme süreleri de sığırlardan düşük fakat koyunlara yakındır (Yousef, 1985).

Sıcaklık stresinin ilk etkileri hayvanın yem ve su tüketiminde görülür. Artan sıcaklığa bağlı olarak hayvanın su ihtiyacı da artar. Hayvanın istediği zaman istediği miktarda suya ulaşması sağlanabilir. Fakat suyun kıt olduğu durumlarda, keçiler yemlerdeki suyu daha iyi kullanma yetenekleri ile diğer çiftlik hayvanlarının önüne geçer. Yüksek sıcaklıklar, su tüketiminin tersine, hayvanın vücudunda sindirim sırasında meydana gelecek ısı artışını azaltma girişiminin bir sonucu olarak yem tüketiminin düşmesine neden olur. Ayrıca hayvan, fiziksel aktivite sonucu oluşan ısı artışını da en aza indirmek için daha az hareket etme eğiliminde olacaktır (Roussel, 1992).

### Döl Verimi

Sıcaklık stresinin neden olacağı, hayvanın yem tüketimindeki uzun süreli bir düşüş oğlak veriminde ciddi kayıplara neden olacaktır. Eğer keçi gebeyse, özellikle gebeliğin son dönemlerinde, yem tüketimindeki bu düşüş fetüs de etkileyecek, fetüste gelişim bozukluklarına hatta hayvanın yavru atmasına neden olacaktır. Diğer taraftan eğer keçi gebe değilse, sıcaklık

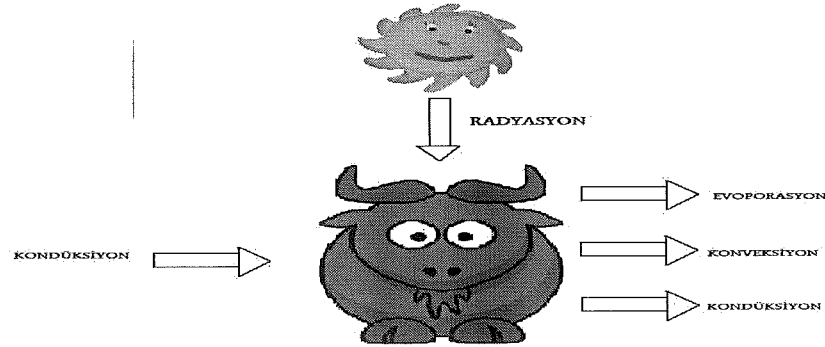
stresinden kaynaklanan enerji metabolizmasındaki negatif enerji tablosu, foliküler gelişimi baskılayacak ve döl verimini düşürecektir. Aynı etki erkek hayvanlardaki sperm gelişimi için de söz konusudur. Özetle sıcaklık stresi, sperm ve yumurta üretimini baskılayarak, hipotalamus tarafından kontrol edilenler başta olmak üzere üreme hormonlarının vücuttaki konsantrasyonunda dengesizliğe neden olarak ve hayvanlardaki çiftleşme isteğini ortadan kaldırarak döl verimi üzerinde önemli olumsuz etkileri beraberinde getirir.

### Vücutta Isı Dolaşım Mekanizmaları

Bir canlı vücudundaki ısı dolaşımı, yüklenimi ya da atılımı dört farklı şekilde gerçekleşmektedir (Çoban ve ark., 2008).

1. Radyasyon: Işıma ile ısı yüklenimi.
2. Evaporasyon: Buharlaştırma yoluyla ısı kaybı.
3. Kondüksiyon: Temas yolu ile ısı kaybı ya da yüklenimi.
4. Konveksiyon: Dolaşım sistemi ile ısı kaybı ya da yüklenimi.

Şekil 2. Vücutta ısı dolaşım yolları.



### Kıl Örtüsü

Şüphesiz keçiler, çevre sıcaklığının vücut sıcaklığı üzerinde olduğu durumlar için doğal adaptasyonları sonucu bir takım önlemler geliştirmiştir. Bunlardan ilk akla geleni, rengi ve fiziksel özellikleri ile hayvanın kıl örtüsüdür. Kıl rengi, güneş ışınlarını yansıtma gibi önemli bir etkiye sahiptir. Genel anlamda, beyaz veya açık kıl rengine sahip keçiler, siyah veya koyu kıl rengine sahip keçilere göre güneş ışınlarından dolayısıyla yüksek sıcaklıklarından daha az etkilenmektedir. Ayrıca kıl örtüsünün fiziksel karakteri de yüksek sıcaklıklardan korunmada rol oynar. Düşünülenin aksine, uzun kıllardan oluşan kıl örtüsü, güneş ışınlarını belirli bir oranda filtreleyerek deriye doğrudan temas eden güneş ışığı miktarını düşürür. Ayrıca uzun kıl örtüsü, dış ortam ile hayvanın derisi arasında bir hava boşluğu oluşturarak yüksek sıcaklıklara karşı izolatör görevi de görür (Roussel, 1992).

### **Deri Rengi**

Güneşin direkt etkilerinden korunmak için deri rengi önemlidir. Sıcak iklimlerde koyu renkler tercih edilmez çünkü koyu renk, güneşten gelen ultraviyole ışınları yüksek miktarda emerek hayvanın doku proteinlerine zarar verir. Ayrıca kalın bir deri yapısı hayvanı sıcaklığın direkt etkilerinden koruyacaktır. Kalın bir deri, vücut genişliğiyle bağıntılı olarak yüzey alanını genişletir ve böylece evaporasyon artar. Ayrıca keçiler başta olmak diğer bazı tropikal hayvanlarda da görülen uzun ve geniş kulak yapısının da, beyne giden kanın bu uzun ve geniş kulaklardan geçerken soğuması sonucu hayvanı yüksek sıcaklıklardan korumada rol oynadığı tespit edilmiştir (Roussel, 1992).

### **Terleme ve Solunum**

Hayvanın yüksek sıcaklıklardan korunmasında en büyük rolü, aslında birbirine zıt gibi görülen iki kuvvet oynar. Suyun buharlaşması ve vücuttaki suyun muhafazası. Hayvan suyun buharlaşması yoluyla vücudundaki fazla ısıyı su yoluyla vücudundan uzaklaştırır. Vücuttaki suyun buharlaşması iki şekilde gerçekleşir. Bunlardan biri terlemedir. Terleme yüzey alanını serinletir. Daha etkili olan diğer bir buharlaşma yöntemi ise solunumdur. Solunum terlemeye oranla sekiz kat daha fazla suyu hayvanın vücudundan uzaklaştırır ve böylece hızlı solunum hayvanın yüksek sıcaklıklara karşı en büyük kozudur. Vücuttaki suyun muhafaza kapasitesi ise daha çok sıcak, kurak ve suyun kıt olduğu durumlarda -hayvanın su ihtiyacı artacağından- etkilidir (Roussel, 1992).

### **SONUÇLAR VE ÖNERİLER**

Sıcak iklim koşullarında sıcaklığa toleransı artırmak için başvurulan yöntemlerin başında uygun genotip seçimi ve seleksiyon gelir. Seleksiyonda dikkat edilmesi gereken nokta, tek bir karektere göre değil, sıcaklığa toleransta rol oynayan açık ten rengi, uzun kıl yapısı ve kulak uzunluğu gibi karakterlerin yanında verim karakterlerinin de seleksiyonda birinci derecede göz önünde bulundurulması gereklidir. Yapılacak seleksiyonda ana hatlar belirlendikten sonra eğer varsa ihtiyaç duyulan diğer özellikler melezleme yoluyla da sağlanabilir. Fakat seleksiyon ve melezleme çalışmalarında unutulmaması gereken önemli bir nokta, ekonomik değer taşıyan karakterlerin birinci planda tutulmasıdır (Roussel, 1992).

Bunun dışında, sıcaklık stresine karşı alınabilecek önlemlerden bazıları şunlardır:

#### **1- Evaporatif Soğutma:**

Evaporatif soğutma amacıyla çatıların ıslatılması ile süt veriminde önemli düzeyde artış sağlanabilmektedir. Evaporatif soğutma ve fanla yapay hava hareketi sağlanması İsrail ve Amerika'da daha çok sağım öncesi bekleme padokslarında uygulanmakta ve başarılı sonuçlar elde edilmektedir.

## 2- Duş Uygulaması:

Evaporasyon yolu ile fazla ısıyı vücuttan uzaklaştırmayı engelleyen faktörlerden en önemlisi hayvanın yaşadığı ortamda yüksek nemin olmasıdır. Bu nedenle duş uygulaması yüksek verimli hayvanları serinletmede en çok kullanılan yöntemlerden biridir. Burada önemli olan duş uygulanan hayvanın anatomik yapısına uygun bir sistem kurmaktır. Örneğin, keçilerin kıl yapısı kalın olduğu için bir bariyer görevi görür. Yukarıdan yapılan duşun etkisi su akıp gideceği için daha düşük düzeyde olacaktır. Bunun için daha büyük damlalı, basıncı yüksek ve yandan verilen su ile duş uygulanmalıdır (Darcan ve ark., 2005).

## 3- Soğuk Su İçirme:

Tropik, kurak ve subtropik iklim koşullarında hayvanları serinletmenin başka bir yolu da hayvanlara soğuk su içirmektir. Böylece kondüksiyon yardımı ile hayvanlar serin kalmaktadır. Soğutulmuş içme suyu ile serinletilmiş hayvanlarda sıcaklık stresi oluşumunun engellendiğini, ancak bunun etkisinin 2 saat sürdüğü belirtilmiştir (Stermer ve ark., 1986).

## 4- Gölgeleme Sağlama:

Gölgeleme sağlanması yada ağaçlık alanlarda üretim yapılması da verim üzerinde olumlu etkisi olan uygulamalardır. Özellikle İsviçre keçi ırklarının güneş altında tutulması, verimlerine negatif yönde yansımaktadır. Ayrıca yazın ortam sıcaklığının yüksek olduğu yerlerde ağaçlar altında tutulan hayvanların rüzgardan dolayı sallanan yaprakların etkisiyle daha yüksek oranda serinledikleri de belirtilmiştir (Darcan ve ark., 2005).

## KAYNAKLAR

- Anonim, 2010. *Sıcak stresi neler yapar?* <http://www.sicakstresi.com/default.asp?id=38036&lng=1> (24.04.2010).
- Atasever, S., Erdem, H., 2004. *Süt Sığırlarında Verim Üzerine Etkili Bazı İklimsel Stres Faktörleri*. 4. Ulusal Zootečni Bilim Kongresi, 1-3 Eylül 2004, Isparta.
- Çoban, Ç., Darcan, N., Aslan, N., Göncü, S., 2008. *Türkiye hayvancılığında küresel ısınma ve olası iklim değişikliği etkilerinin ortaya konulması*. IV. Ulusal Zootečni Öğrenci Kongresi, 15-17 Mayıs 2008, Samsun.
- Darcan, N., Ocak, S., Güney, O., 2005. *Süt keçilerinde adaptasyon mekanizmaları biyoklimatoloji ve çevresel denetim*. Süt Keçiciliği Ulusal Kongresi, 2005, İzmir.
- Roussel, J.D. *Heat Stress*. [http://www.agnr.umd.edu/dairyknowledge/goat/heat\\_Stress.html](http://www.agnr.umd.edu/dairyknowledge/goat/heat_Stress.html) (24.04.2010)
- Stermer, R.A., Brasington, C.F., Cappock, C.E., Lanham, J.K., Milam, K.Z., 1986. *Effect of drinking water temperature on heat stress of dairy cows*. J. Dairy Sci., 69 : 546-551.
- Yousef, M.K., 1985. *Stress physiology in livestock Volume II Ungulates*. CRC Press Inc., Boca Raton, Florida, 1985.

## Mera Hayvancılığında Uzaktan Algılama Teknikleri ve Coğrafik Bilgi Sistemlerinin Kullanım Olanakları

Nazif UZUN\* Cihan DOĞAN Yalçın BOZKURT  
uzunnazif@hotmail.com

Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Isparta, TÜRKİYE

### ÖZET

Uzaktan algılama (UA), belli bir uzaklıktan incelenen nesne ile fiziksel bağlantısı olmayan sensörler kullanarak o nesneye ilişkin bilgilerin elde edildiği ve yorumlandığı bilim dalıdır. Günümüzde uydu görüntüleri özellikle Landsat TM 5 elde edilen veriler kullanılacağı alana göre işlenerek değerlendirilmektedir. Coğrafik Bilgi Sistemleri (CBS), grafik ve grafik olmayan her tür mekansal bilginin toplanması, depolanması, birbiriyle ilişkilendirilmesi, güncellenmesi, sorgulanması, analiz edilmesi ve sunulması işlemlerini bütünlük olarak yerine getiren donanım ve yazılım bileşenlerinden oluşan bir sistemdir. UA ve CBS teknolojilerinin geliştirilmesi ve hayvansal üretimde kullanılmasıyla büyük kolaylıklar sağlanmıştır. Homojen iklim ve toprak özellikleri bulunan arazilerde, uydu verileri kullanılarak geniş alanlarla ilgili yapılacak tahminler, alınacak kararlar ve politika oluşturmada önemli veriler sağlar. Uydu verileri CBS ile kullanıldığında, ucuz maliyet ve zaman tasarrufu sağlayarak, tarımsal araziler üzerindeki kısıtlamaları ve arazi çalışmalarındaki zorlukları ortadan kaldırmaktadır.

CBS'nin hayvansal üretimde kullanım olanakları mera hayvancılığında özellikle mera amenajmanı, meraların sınıflandırılması, mera kalite ve otlatma kapasitesinin belirlenmesi ve aşırı otlatmayı önleme açısından önemli katkılar sağladığı bilinmektedir. Ayrıca meralarda bitki kompozisyonunun belirlenerek bölgesel sensörler vasıtasıyla uydu sistemlerine bilgilerin aktarılması ve meralarda biomas kapasitesinin modelleme yoluyla haritalandırılarak belirlenmesi mümkün olabilmektedir. Tüm bunlar göz önünde bulundurulduğunda UA ve CBS tekniklerinin kullanımı ile mera hayvancılığına katkıda bulunmak mümkün olabilecektir.

Anahtar Kelimeler: Uzaktan Algılama, Coğrafik Bilgi Sistemleri, Mera Hayvancılığı

### Possibility of Using Remote Sensing (RS) and Geography Information System Technologies in Livestock Production on Grassland

#### ABSTRACT

Remote sensing (RS) is science which examines the objects by using sensors from a distance without physical connection and interprets the information obtained. At present, Landsat TM 5 satellite images, particularly in the field can be obtained by using the data processing. Geographic Information Systems (GIS) comprises a system, graphics and graphics without any spatial information collection, storage, updating, querying, analyzing and presenting transactions in an integrated manner fulfilling the hardware and software components. RS and GIS technology is used in the development and animal production. Homogenous climate and soil properties in the area, with large areas using satellite data provide important estimates, decisions and policies. The satellite data used with GIS is cheaper cost and time savings and eliminates restrictions on agricultural land and the challenges of field work.

GIS use in animal production facilities, especially in pasture management, grassland classification, quality of pastures and grazing capacity and determination to prevent excessive grazing are known to provide important contributions. Determining the composition of pasture plants also in the regional transfer of information via sensors and satellite systems in pasture biomass capacity through the modeling may be possible to identify by producing digital maps. Considering all of these, using RS and GIS techniques will contribute to pasture management and livestock production.

Key words: Remote sensing, Geographic Information Systems, Grassland, Livestock Production



## GİRİŞ

Ülkemizde genel anlamda ekstansif koşullarda yapılan hayvancılık büyük oranda meralara dayandırılmıştır. Ülkemizin çayır mera varlığının % 37 Doğu Anadolu Bölgesi'nde bulunmaktadır (Bozkurt ve Kaya, 1981). Bu bilgiler göz önünde bulundurulduğunda ülkemizde Doğu Anadolu Bölgesi için mera hayvancılığı daha fazla önem arz etmektedir. Geçmişte olduğu gibi bugünde ülkemizde mera hayvancılığındaki yönetim eksikliği ile mevcut mera alanlarının giderek azalması devam etmektedir ve tahrip olmaktadır. Otlak alanlarında sürdürülebilir bir hayvancılık yapılabilmesi için ekoloji, finans ve hayvancılıkla ilgili bilgilerin duyarlı, pratik ve karlı yönetim stratejileri ile entegre edilmesi gerekmektedir (Handil ve Ülker 2005). Bu entegrasyonun sağlanabilmesi için mevcut mera alanlarının ya da doğal kaynakların ayrıntılı bir şekilde tespit edilmesi gerekmektedir. Bu bilgiler ışığında bu alanlarda zamansal ve mekansal olarak değişimlerin takip edilerek verilerin elde edilmesi ve etkin bir biçimde analizlerinin yapılması gerekmektedir. Uzaktan Algılama Teknikleri (UAT) ve Coğrafik Bilgi Sistemleri (CBS) mera alanlarında sürdürülebilir bir hayvancılık için bu envanterlerin çıkartılmasında kolaylıklar sağlayabilecek araçlardır. Bu envanterler aracılığıyla mera hayvancılığında etkin mera yönetim sistemlerinin belirlenmesi, mera alanlarında otlatma kapasiteleri ve biyomas miktarının belirlenmesinde, mera alanlarının sınıflandırılmasında klasik mera değerlendirme yöntemlerine göre daha faydalı ve ekonomik imkanlar sağlayabilecektir.

### Uzaktan Algılama Teknikleri ve Kullanım Alanları

“Uzaktan Algılama” (Remote Sensing) objelerle fiziksel temasta bulunmaksızın herhangi bir uzaklıktan yapılan ölçümlerle, objeler hakkında bilgi edinme bilim ve sanatı şeklinde tanımlanmaktadır. Bu ölçümler özellikle objelerin elektromanyetik, spektrum içindeki davranışları, konumsal ve yıl içindeki değişimlere dayanmaktadır (Dinç ve Yeğingil, 2001). Uzaktan algılamanın temeli, yeryüzündeki objelerden yansıyan farklı dalga boylarındaki ışığın algılanarak değerlendirilmesine dayanmaktadır (Koroğlu, 2002).

Bugün günümüz bilgi çağında UAT hemen hemen her alanda kullanılmakla beraber genel anlamda bir sınıflandırma yapılırsa şu şekildedir;

- Denizcilik ve Kıyı Yönetimi
- Haritacılık
- Tarım ve Hayvancılık
- Ormancılık Uygulamaları
- Jeolojik Uygulamalar
- Hidrolojik Uygulamalar
- Çevre Yönetimi

## Coğrafi Bilgi Sistemi ve Kullanım Alanları

CBS, grafik ve grafik olmayan her tür mekansal bilginin toplanması, depolanması, birbiriyle ilişkilendirilmesi, güncellenmesi, sorgulanması, analiz edilmesi ve sunulması işlemlerini bütünleşik olarak yerine getiren donanım ve yazılım bileşenlerinden oluşan bir sistemdir (Kınıkoğlu, 2007) .

Yaşadığımız bilgi çağında, bilgi teknolojisi çok değişik alanlarda insanlığa hizmet vermektedir. Özellikle konuma bağlı bilgilerin yönetilmesinde coğrafi bilgi sistemleri(CBS) birçok konumsal uygulamada önemli rol oynamaktadır. Yine Uzaktan Algılama teknolojisi, yüksek çözünürlükte çok geniş alanlara ait bilgi üretmesi ve CBS ile entegrasyonu artık yeryüzündeki doğal ve yapay kaynakların çok daha verimli yönetilmesine neden olmaktadır (Yomralıoğlu, 1994). Hayvancılıkta CBS kullanım alanları oldukça geniştir. Bölgedeki hayvan sayılarının ve türlerinin tespitinden, işletme kurulumu aşamasında, mera hayvancılığında, işletme yönetiminde ve elde edilen ürünlerin pazarlanmasına kadar uygulama imkanları mevcuttur.

CBS hayvancılıktan başka başlıca kullanım alanları ise;

- Çevre Yönetimi
- Doğal Kaynak Yönetimi
- Doğa Koruma Çalışmaları
- Mülkiyet-İdari Yönetim
- Bayındırlık Hizmetleri
- Belediye Faaliyetleri
- Ulaşım Planlaması
- Ormancılık
- Tarım
- Ticaret ve Sanayi
- Savunma ve Güvenlik
- Turizm
- Eğitim
- Sağlık

## **Mera Hayvancılığında Uzaktan Algılama Teknikleri ve Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Kullanım Olanakları**

Hayvansal üretimde işletme giderlerinin büyük bir kısmını yem giderleri teşkil eder. Meralar en ucuz ve kaliteli kaba yem deposudur. Ülkemizde hayvancılığın daha ziyade meraya dayalı yapıldığı bilinmektedir ve meralar ekonomik yem kaynağı olarak hayvancılıkta önemli yer tutar. Türkiye'nin yüz ölçümünün % 17' sini çayır-mera alanları oluşturmaktadır (Ak 2002). Bu çayır mera alanlarından maalesef yeterince faydalanamamaktayız. Buna rağmen son yıllarda mera alanların sayısı gittikçe azalmaktadır.

Ülkemizde darboğazlar yaşayan hayvancılığın yeniden canlandırılması açısından mevcut kaynakların etkin kullanımı büyük rol oynamaktadır (Bozkurt ve ark, 2008). Büyük bir hayvancılık potansiyeline sahip ülkemizde mevcut meraların kalitesinin artırılması ve teknolojik gelişimleri de göz önünde bulundurarak ülkemiz hayvancılığını ve hayvansal üretimi geliştirmek ilk hedef olmalıdır.

Türkiye'de mera hayvancılığı ve sorunların çözümünde Uzaktan Algılama Tekniklerinin kullanılması ve Coğrafi Bilgi Sistemlerinden yararlanarak mevcut mera alanların tespiti, kalitelerinin ve otlatma kapasitelerinin belirlenmesi ilk adım olarak akla gelmektedir.

Mera hayvancılığında meraların otlatma kapasitelerinin bilinmemesi ve bu konuya dikkat edilmemesi neticesinde meralarda bitki kompozisyonunun ve biyomas kalitesinin düştüğü gözlenmektedir. Qin ve ark (2004) UAT ve CBS teknolojilerini kullanarak kuzey Çin bölgesinde mera ekosistemlerini değerlendirmiş ve 5 yıllık bir zaman dilimi içerisinde meraların aşırı otlatmadan veya tarım alanlarına açılmasından dolayı % 15 oranında azaldığını tespit etmişlerdir. CBS ve UAT' nin kullanımı ile mevcut hayvan popülasyonlarının tespiti ve meraların otlatma kapasitesinin belirlenmesi sonucunda meraların daha etkin kullanımı sağlanacaktır.

UAT ve CBS' nin tarım alanlarının belirlenmesinde kullanılan başlıca özelliği elektromanyetik tayfin bitki örtüsüne duyarlı yakın kızılötesi bandında yeryüzünü algılamasıdır (Drury, 1990), (Sabins, 1987). Bitkilerde bulunan klorofil yakın kızılötesi bantta parlak bir yansımaya değeri vererek diğer arazi örtülerinden kolaylıkla ayrılabilir (Cracknell ve Hayes, 1991). Moğolistan meralarında yapılan bir çalışmada Yamamoto ve ark. (2000) uydu ve yeryüzü verilerini kullanarak elde ettikleri modelle sadece % 10'luk bir hatayla biyoması tahmin edebildiklerini belirlemişlerdir. Böylece bu teknolojilerin kullanılmasıyla meralarda dominant ot türlerini belirleyerek biyomas kapasitelerinin modelleme yoluyla haritalandırılması ve mera alanlarının sınıflandırılması mümkün olabilecektir.

CBS'nin özellikle vahşi yaşam hayvan hastalıklarının kontrolü ve hastalığın yayılma riskleri ile ilgili bilginin yönetiminde de kullanıldığı görülmüştür. Örneğin belli bir bölgede çıkan tüberküloz hastalığının yayılması ve kontrol çalışmaları için bu sistemden faydalanılarak bölge haritaları oluşturulmuştur. Sonuçta hastalığın hangi bölgeler için risk oluşturduğu ve gereken müdahalenin nasıl yapılabileceğine ilişkin kararların daha hızlı bir şekilde alınması imkanı ortaya çıkarılmıştır (Pfeiffer ve Hugh-Jones, 2002). Bu teknolojilerin kullanımı ile geniş mera alanlarında hayvanların hareketlerini ve sağlık durumlarını takip etmek mümkün olacaktır.

Bu teknolojilerin kullanılmasıyla yıllar boyunca mera alanlarındaki değişimin gözlemlenmesi, meraların otlatma kapasitesindeki ve botanik kompozisyondaki değişimlerin envanterleri çıkarılarak gerek mera alanları gerek ise de mera hayvancılığına dair çeşitli stratejiler hazırlamak mümkündür.

Kanada'da CBS kullanılarak hayvancılık sektörü için bir acil eylem planı oluşturulmuştur. Özellikle bulaşıcı hayvan hastalıklarının verdiği ekonomik ve çevresel zararları en aza indirebilmek amacıyla faydalanılan sistem sayesinde; belirli alanlardaki üretim işletmelerinin yerleri, üretici bilgileri, hayvan sayısı ve türlerine ait bilgiler, mevcut veteriner klinikleri, mezbaha ve kombinalarla ilgili bilgileri içeren bir veri tabanı oluşturulmuştur. Böylece önemli bir vakayla karşılaşıldığında, bölgeye acil olarak müdahalenin yapılabilmesi için ciddi bir koordinasyonun sağlanması hedeflenmiştir (Anonim 2002).

Çin'de nüfusa bağlı olarak hayvansal ürünlere olan talebin de artmasıyla; sektördeki mevcut durumun araştırılması için CBS'den faydalanılarak bir çalışma yapılmıştır. Bu çalışmada, hayvan türlerinin ülkenin farklı bölgelerindeki yoğunlukları ve o bölgelerdeki arazi kullanım şekilleri incelenmiş ve bunlarla ilgili haritalar oluşturulmuştur (Verburg ve Keulen, 1999). UAT ve CBS teknolojilerinin kullanılmasıyla hayvancılığın takibi ve gerektiğinde hayvancılığa yapılabilecek müdahalelere karar vermek mümkündür.

Ülkemiz mera alanların etkin bir şekilde kullanılmayışının başlıca sebeplerinden birisi de etkin bir mera yönetimi eksikliğidir. Mera hayvancılığının yoğun olarak yapıldığı Doğu Anadolu bölgesinde mera hayvancılığında bu teknolojilerinin kullanılarak kontrollü bir şekilde mera hayvancılığının yapılması mera alanlarından daha etkin bir şekilde yararlanma konusunda fayda verebilecektir. Ayrıca bu teknolojilerin kullanımı sürdürülebilir mera hayvancılığı açısından önem taşımaktadır.

## SONUÇ

Hayvancılığımızın sıkıntılı günler geçirdiği son dönemlerde mevcut doğal kaynakları en iyi şekilde değerlendirmenin zorunluluğu bir kez daha ortaya çıkmıştır. Uzaktan Algılama teknolojisinin sağladığı yeryüzü kaynakları hakkındaki güncel bilgiler, Coğrafi Bilgi Sistemleri teknolojisiyle bütünleşince tarım uygulamaları için alışagelmış yöntemlere kıyasla üstünlük sağlamaktadır. (Alparslan ve Divan 2002). CBS'nin popüleritesi büyük oranda analiz gücünden kaynaklanmaktadır. Geleneksel yöntemlerle uzun bir süreci kapsayacak analizler çok daha basit ve hızlı bir biçimde yapılabilmektedir. Dolayısıyla, CBS günümüzde "karar verme" mekanizmasında yer alan kişi ya da kuruluşların vazgeçilmez araçlarından birisi haline gelmiştir (Anonim 2003).

Mera hayvancılığı açısından gerekli olan bütün envanterlerin çıkarılması ve geçmiş zamanlarda elde edilen verilerin analizleri sonucunda ülkemizde etkin bir mera yönetimin gerçekleştirilmesinde bu teknolojilerden istifade edilebilir. Mevcut envanterler ile mera alanlarındaki değişimler de yakından takip edilebilir ve gerekli kararlar alma konusunda bu teknolojilerden faydalanılabilir.

Sonuç olarak, yapılan çalışmalarda UAT ve CBS mera hayvancılığında mera sınırlarının belirlenmesi, meraların sınıflandırılması, mera alanlarında bitki kompozisyonunun belirlenmesi ve biyomas kalitesinin tespitinde daha hızlı ve güvenilir bir şekilde kullanılabileceği ve mera alanlarındaki vejetasyon değişimlerinin de bu teknolojilerle takip edilebileceği görülmektedir.

## KAYNAKLAR

- Ak, İ., 2002. Ekolojik Tarım ve Hayvancılık. Gıda ve Yem Bilimi-Teknolojisi, Yıl:1, Sayı:2, Bursa, 31-39 s.
- Alparslan E., Divan N. Jale, 2002. Uzaktan Algılama Ve Coğrafi Bilgi sistemlerinin Tarım Uygulamaları, Agricultural Applications Of Remote Sensing And Geographic Information Systems, Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri., Fatih Üniversitesi 30-31 Ekim 2002
- Anonim. 2002. Geographic information systems for emergency preparedness in the Canadian livestock sector., Canadian Pork Council.
- Anonim., 2003. A Geographic Profile of Canadian Livestock, 1991-2001. Statistics Canada, Agriculture Division, Working Paper No.62(Prepared by Martin S. Beaulieu, Frédéric Bédard).
- Aydoğdu M., Tarini M., Akçar H. T., 2009. Aydemir A., Harran Ovasında Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılama İle Tarım Arazilerinde Amaç Dışı Kullanımın tespiti, TMMOB Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi 02-06 Kasım 2009, İzmir

- Bozkurt, Y. and Kaya, I. 2006. An Evaluation of Natural Grasslands Utilised for Grazing Beef Cattle within the Aspects of Sustainable Agricultural Systems in Highlands of The eastern Turkey. 5th International Symposium on Agro-Environment-2006, 4-7 September, Ghent, Belgium.
- Bozkurt, Y., Başayığıt, L., Kaya, İ., 2008. RS (Uzaktan Algılama) ve GIS (Coğrafi Bilgi Sistemleri) Kullanarak, Meralarda Kalite Belirleme, Biomass ve Otlatma Kapasite Tahminleri İl Hayvan İzleme Olanakları Araştırılması, TÜBİTAK projesi, Isparta, Mayıs 2008
- Cracknell, A., Hayes, L., 1991. "Introduction to remote sensing", London : New York : Taylor & Francis
- Çiçek H., Şenkul Ç., 2006. Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Hayvancılık Sektöründe Kullanım Olanakları, Veteriner Hekimler Derneği Dergisi Cilt: 77 Sayı: 4 Yıl: 2006
- Diñç, U., Diñç, A.O., Yıldız, B.Y., Peştemalçı, V., Öztekin, M.E., Dingil, M., Tekinsoy, P., Kandırmaz, H.M., Yeğingil , İ., Çakmak,Ö., 2004. Doğu Akdeniz Bölgesi narenciye alanlarında don riski gösteren koridorların sayısal uydu verileri ve coğrafi bilgi sistemleri yardımıyla bulunması üzerine çalışmalar. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, Çukurova Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Fizik Bölümü, Adana.
- Drury, S.A., 1990. "A Guide to Remote Sensing Interpreting Images of Earth", Oxford Univ. Press
- Handil H., Ülker H. 2005. Uzaktan Algılama Teknolojisinden Van Yöresi Hayvancılığında Yararlanılabilme Olanakları, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi (J. Agric. Sci.), 2005, 15(2): 85-91
- Karakayacı Z., Oğuz C., 2007. Tarım Arazilerinin Değerlemesinde Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Uygulanması, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü, Konya 2007
- Kınıkoğlu Y., 2007. Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılama, Orman Biyolojik Çeşitlilik Eğitimi, 22-26 Kasım 2007
- Koroğlu, B. 2002. Elaiussa Sebaste ve Çevresinin Uydu Görüntüleri ve Hava Fotoğrafları İle Tarihsel ve Güncel Arazi Kullanımları Yönünden İncelenmesi. Ç.Ü. Master Tezi, Adana, 135s.
- Pfeiffer, D.U., Hugh-Jones, M. 2002. Geographical information systems as a tool in epidemiological assessment and wildlife disease management. Rev. sci. tech. Off. int. Epiz., 21, 91-102.
- Qin, Z Xu, B., Xin, X., Zhou, Q., Zhang, H., Liu, J., 2004. İntegration of remote sensing and GIS technology to evaluate grassland ecosystem health in North Chiana, IEEE

- Sabins F., 1987. Remote Sensing Principles & Interpretation”, Freeman & Co., N.Y. Star, J.L. (Ed.), “Integration of geographic information systems and remote sensing”, New York : Cambridge University Press
- Tosun, F., Altın, M., 1981. Çayır-Mer’a-Yayla Kültürü ve Bunlardan Yararlanma Yolları. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın no: 1. Ders Kitapları serisi No: 1. 229s.
- Tueller, P. T., 1989. Remote sensing technology for rangeland management application, , Journal of range management 42: AAT.-AS'
- Verburg, P.H., Keulen, H. Van, 1999. Exploring changes in the spatial distribution of livestock in China. Agricultural Systems, 62, 51-67.
- Yamamoto, H., Kajiwara, K., Honda, Y., 2000. The Study on Biomass Estimation in Monlagian Grassland Using Satellite Data and Field Measurement Data
- Yeşim Kınıkoğlu, 2007. Orman Biyolojik Çeşitlilik Eğitimi, Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılama, 22-26 Kasım 2007 Örumcek Ormanları)
- Yomralıoğlu, T., 1994. GIS?, 1. Ulusal CBS Sempozyumu, KTÜ, s:21-32, Trabzon.

## Hayvansal Ürünlerde Dioksin Birikimine Etki Eden Faktörler ve İnsan Sağlığına Etkileri

Mehmet KAPLAN\* Ramazan YETİŞİR  
Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, 42075 KONYA

### ÖZET

Dioksinler; suda çok az çözünen, metabolik ve çevresel faktörlere dayanıklı, yüksek derecede zehirli, geniş yayılma alanına sahip, çevresel kirleticilerdir. En çok bilineni Poliklorodibenzo-para-dioksin (PCDD) dir. İnsanların maruz kaldıkları dioksinin ana kaynağı, hayvansal gıdalar başta olmak üzere, dioksinlerle kirlenmiş gıda maddelerinin tüketilmesidir. Dioksin oluşumuna neden olan kaynaklar arasında çeşitli atıkların yakılması, bazı metallerin eritilmesi, volkanik patlamalar, orman yangınları, fosil yakıtların kullanılması, asfalt üretimi, kağıt ve PVC endüstrisi atıkları sayılabilir. İnsanlar dioksinli bileşiklere maruz kaldığında wasting sendromu, kloroakne, kanser, diyabet, hormonal bozukluk, döl veriminde düşme vd sorunlar görülmektedir. Konu aktüel araştırma ilgi alanıdır. Dünya sağlık örgütü dioksin ve benzeri bileşiklerin tolere edilebilir miktarını 1-4 pg TEQ/Kg olarak bildirmiştir. Yapılan çalışmalarda, bir taraftan hayvansal ürünlerle alınabilecek maksimum miktarlar belirlenirken, diğer taraftan, uygulanan yetiştirme sistemlerinin hayvansal ürünlerde (Et, süt ve yumurta) dioksin birikimine etkileri incelenmektedir. Bugün, AB düzenlemelerinde organik hayvansal ürünlere ve serbest yetiştirme sistemlerine sınırlandırma getirilmektedir. Yumurta tavukçuluğu bunlardan biridir. Bu çalışmada, yapılan araştırmalar dikkate alınarak konu değerlendirilmeye çalışılmıştır.

Anahtar kelimeler: Hayvansal ürünler, dioksin, yetiştirme sistemi, insan sağlığı

### Dioxin In Animal Products: Factors affecting the acumulation and effects on human helth

#### ABSTRACT

Dioxins are wide spread enviromental pollutants that are less soluble in water, sutainable to metablic and enviromental factors and has high toxic effects on human health. Most known dioxin is the Poliklorodibenzo-para-dioxin (PCDD). Main source of dioxin the people subjected were, mainly foods from animal origine, the consumption of food polluted by dioxins. Btween the sources that causing dioxin development are ignition of industrial wast products, melting of some minerals, volcanic detonation, forest fires, using fosil fuel, asphalt production, paper and PVC industry wasts can be accepted. The people subjected to dioxin can be seen problems like wasting sendrome, kloroakne, canser, diabetes mellitus, hormonal disorders, deterioration in fertility etc. The subject is actual research interest area. World health organization (WHO) had declared the tolerable level of dioxin and dioxin like compounds as 1-4 pg TEQ/kg. In the researches done, in one side, as being determined maximum quantity level could be accepted, on the other side, the effects of rising systems that cause accumulation of dioxin in animal products (meat, milk and egg) are being determined. Today, EU regulations has brought restraction to animal products from organic and free range production. The egg production issue is one of them. In this study, the subject was evaluated considering the recent researches.

Key words: Animal products, dioxin, rising systems, human health



## 1. GİRİŞ

Poliklorlanmış dibenzo dioksin (PCDD) ve furan bileşikleri (PCDF); ‘Seveso Felaketi’ olarak bilinen olaydan sonra dünya kamuoyunun dikkatini çeken toksik maddelerdir. 10 Temmuz 1976 da Kuzey Milanonun banliyosu olan Seveso da bilinmeyen bir nedenle Gevaudan Haffman-La Roche grubuna ait ICMESA fabrikasının emniyet supabının açılması sonucu oluşan beyaz renkli bulutlar rüzgarın etkisiyle yaklaşık 320 hektarlık bir alana yayılmıştır. Bu bulutların triklorofenol ve 2,3,7,8-tetraklorodibenzo-p-dioksin (TCDD) içerdikleri saptanmıştır (Gürsoy, 2001). Seveso felaketinden sonra toksik bir bileşik olan PCDD ve PCDF’lerin canlı organizmalara ulaşması ve toksisiteleri konusunda çalışmalar yoğunlaşmıştır.

Ülkemizde ise bu konu ilk kez 1997 yılından sonra Kocaeli’de kurulan atık yakma tesisinin faaliyete alınmasından sonra gündeme girmiştir. Bu tarihten sonra Karademir (2002) tarafından yapılan bir çalışmada atık yakma tesisi dioksin emisyonlarıyla bu bileşiklerin doğadaki dağılımları modellenmiş ve buna göre bazı tarımsal ürünlerinin dioksin seviyeleri tahmin edilmiştir. Bunun yanında bölgeden sınırlı sayıda alınan toprak, çimen ve süt örneklerinde dioksin seviyeleri belirlenmiş ve risk değerlendirilmesi yapılmıştır.

Dioksin ve benzeri bileşikler olarak adlandırılan, Poliklorludibenzo-para-dioksinler (PCDD) ve poliklorludibenzofuranlar (PCDF) ve poliklorlubifeniller (PCB) suda çok az çözündüklerinden metabolik ve çevresel faktörlere dayanıklı, doğada kararlı durumda bulunan, yüksek derecede zehirli, geniş yayılım alanına sahip, çevresel kirleticilerdir. Bu bileşikler, toprak, su, hava ve canlıların özellikle yağ dokularında birikim gösterirler. Dioksin ve benzeri bileşiklerin en zehirlisi PCDD grubunda yer alan 2,3,7,8-TCDD olup adı geçen bileşiklerin, zehirliliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmalarda, model olarak kullanılmaktadır.

Diğer taraftan AB, insanlar tarafından dioksin alımını azaltmak amacıyla pek çok gıda maddelerine, özellikle hayvansal ürünlerin dioksin muhtevalarına sınırlar koymuştur. Gerek toplumumuzun sağlıklı beslenmesi ve gerekse hayvansal ürün ihraç eden bir ülke olarak bu durumu dikkate almamız gerekmektedir.

İnsanların dioksine maruz kalmalarının ana kaynağı; özellikle hayvansal gıdalar olmak üzere dioksinlerle kirlenmiş gıda maddelerinin (%90’dan fazla) tüketilmesidir. Son yıllarda endüstriyel gelişime paralel olarak çevreye yayılan dioksin ve benzeri bileşik düzeylerinde çok önemli artışların olacağı ve bu artışlara bağlı olarak başta kanser olmak üzere insan sağlığı açısından ciddi sağlık riskleri oluşabileceği düşünülmektedir. Bu nedenle dünya sağlık örgütü tarafından 1990 yılında yapılan bir toplantıda 2,3,7,8-TCDD için tolere edilebilir günlük alım miktarı 10 pg/kg olarak belirlenmiştir. Ancak, daha sonra yapılan pek çok araştırma, bu bileşiklerin uzun süreli

alımlarıyla vücutta biriktiğini ve belli bir süre sonra zehirli etkilere yol açtığını ortaya koymuştur. Aynı örgüt tarafından (DSÖ) tolere edilebilir günlük miktar 1988 yılında yeniden belirlenerek 1-4 pg TEQ/kg olarak belirlenmiştir.

Bu çalışmanın amacı ise, hayvansal ürünlerde dioksin birikimine neden olan faktörleri, yetiştirme sistemlerini de dikkate alarak, belirlemek ve bu konuda faydalı bilgi birikimi sağlamak olmuştur.

## 2. Dioksinli Bileşiklerin Kaynakları

Tabiatta bulunan Dioksin ve benzeri bileşikler kimyasal olaylara ve yüksek ısıya bağlı olarak oluşurlar. Doğada çeşitli amaçlarla kullanılan kimyasal maddelerin bir yan ürünü olarak oluşan Dioksin 2 süreç sonunda meydana gelir. Bunlardan birincisine kimyasal süreç denir. Dioksinlerin yüksek derecede (250-450 C) sıcaklığa bağlı olarak bazı doğa olayları ve endüstriyel işlemler sırasında açığa çıkmasına ise termal süreç denmektedir (Çiftçi, 2008). Termal endüstriyel proseslerde 180 °C ve üzerinde yanma işlemi sırasında klor ve karbon interaksyonu sonucu PCDD'ler oluşmaktadır. 400 °C ye kadar olan sıcaklıklarda meydana gelen yanma proseslerinde PCDD miktarı artarken, 800-1000 °C deki sıcaklıklarda çok kısa bir zaman dilimi içerisinde PCDD nin büyük bir bölümü parçalanmaktadır. Ayrıca zirai mücadelede yaygın olarak kullanılan 2,4,5-triklorofenol olarak bilinen (portakal herbisidi) de 2,3,7,8-TCDD yi içermektedir.

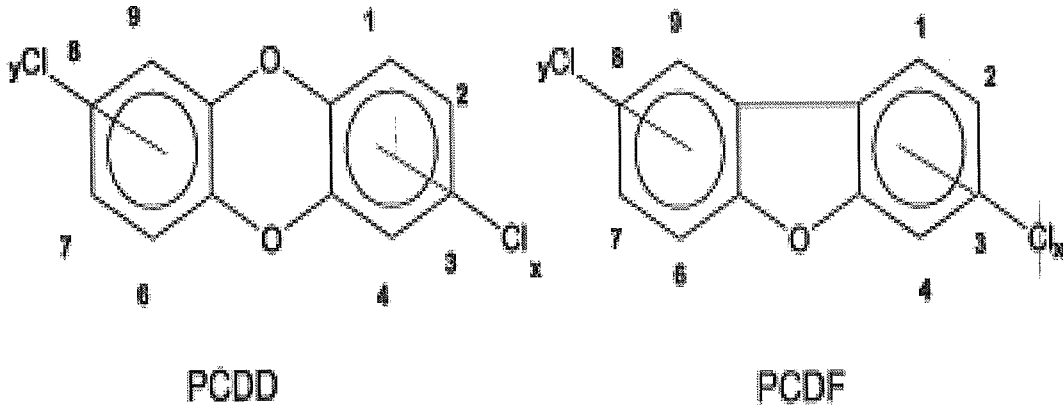
Dioksin oluşumuna neden olan kaynaklar arasında çeşitli atıkların yakılması, bazı metallerin eritilmesi, volkanik patlamalar, orman yangınları, fosil yakıtların kullanılması, asfalt üretimi, kağıt ve PVC endüstrisi sayılabilir.

Ağaçlarda bulunan az miktarda klorun orman yangınları sırasında Dioksin oluşumuna neden olduğu bildirilmektedir. Yapılan bir araştırmaya göre ise kurşunlu yakıt kullanan araçların egzoz gazlarında kilometre başına 0.05-0.3 ng 2,3,7,8-TCDD olduğu saptanmıştır (Arıkan ve ark., 2009).

Son zamanlarda çokça gündeme gelen ve hayatımıza kolaylıklar sağlayan bazı materyallerin de dioksin içerdikleri iddia edilmektedir. Örneğin kullanılıp atılan plastik bardak ve tabaklar, pet şişeler, köpük malzemeler, klorla ağartma işleminden geçen tuvalet kağıtları, kağıt mendiller, süt veya meyve suyu kartonları ile yine tek kullanımlık çocuk bezleri ve peçeteler bu materyaller arasında sayılmaktadır. Plastik materyallerde, 70-90 °C sıcaklıktaki içecekler ısı etkisiyle dioksini çözerek gıdaya migrasyonuna sebep olabilmektedir. Yine aynı yolla plastik kaplardaki gıdaların mikrodalga fırınlarda ısıtılması sonucu bu gıdalara dioksin bulaşabilmektedir. Pet şişelerde satılan suların güneş altında uzun süre bekletilmesi sonucunda da sıcaklığın etkisiyle dioksinlerin suya geçtiği bildirilmektedir. Köpük malzemeler ise ısıya daha dayanıklı olmalarına karşın 100 °C sıcaklıkta ki gıdalar bu polimerin de çözünmesini sağlayabilmektedir (Arıkan ve ark.,2009).

### 3. Dioksinli Bileşiklerin Kimyasal Yapı ve Metabolizması

Dioksin ve benzeri bileşikler terimi 75 PCDD, 135 PCDF ve 12 PCB' li bileşik olmak üzere toplam 222 farklı yapıyı içermektedir. Dioksin bileşikleri yapılarında karbon, oksijen ve hidrojen atomları bulunduran ve yapılarındaki karbon atomlarının klorlanmasıyla şekillenen sıvı halde renksiz kristalize görünümlü kimyasallardır. Genellikle PCDD ve PCDF bileşiklerinin her iki gurubu dioksinler diye isimlendirilmiştir. Bu bileşiklerin toksik güçleri klor gruplarının molekülde bağlandıkları karbon atomlarına göre değişiklik gösterir. Örneğin 1,2,3,4,7,8-HxCDD bileşiği 1,2,3,4,6,7,8-HpCDD bileşiğinden 100 kat daha zehirlidir. Yapılarındaki klorin gurupları nedeniyle yağda iyi çözünen bu bileşikler su ve havada çözünmemiş olarak bulunurlar. Ancak daha sonra akarsu, deniz, okyanus ve göllerde bulunan organik maddeler ile planktonlara bağlanarak çözünmüş hale geçerler ve balıklar ile diğer deniz canlılarının bu planktonları ve organik maddeleri alması sonucunda yağ dokuda birikirler.

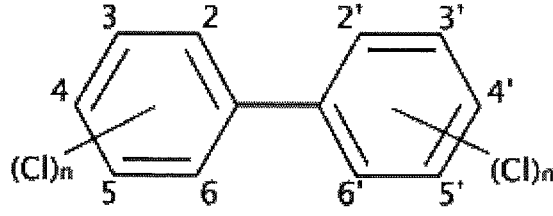


Şekil 1.- PCDD ve PCDF bileşiklerinin kimyasal yapısı

Molekül yapısı şekill deki gibi olan PCDD ve PCDF lere 1,2,3,4,5,6,7,8,9 numaralı karbon atomlarına klor bağlanabilmektedir. Dioksinlerin toksititesi açısından bir kıyaslama yapıldığında 1-3 klor atomu içeren dioksinin en düşük toksik etki gösterdiği buna karşın 2,3,7,8 pozisyonunda klor atomu içeren dioksinin ise en fazla toksik etkisi olduğu saptanmıştır (Gürsoy, 2001) . Diğer taraftan toksisite klor bağlanmasıyla azalmaktadır.

Moleküle bağlanan klor sayısı bir ise mono, iki ise di (DCDD), üç ise Tri (TrCDD), dört ise Tetra (TCDD), beş ise Penta (PeCDD), altı ise Hepta (HeCDD), yedi ise Hekza (HxCDD) sekiz ise Okta (OCDD) dioksin olarak adlandırılır.

Bunların dışında bifenil molekülünün klorlanmasıyla oluşan ve toksikolojik açıdan PCDD ve PCDF bileşiklerine çok benzediklerinden dioksin benzeri bileşikler olarak isimlendirilen Poliklorlubifenillerin ise toksik olarak bilinen 12 alt türevi mevcuttur.



Şekil 2.- PCB bileşiklerinin kimyasal yapısı.

Dioksin ve benzeri bileşikler karaciğer mikrozomlarında bulunan ve ilaçların metabolizmasında görevli sitokrom P450 enzimleri tarafından oldukça yavaş metabolize edilirler. Bu bileşiklerin metabolizmaları, bileşik ve canlının türüne göre oldukça önemli farklılıklar gösterir. Dioksinlerin temel atılımı dışkı yoluyla olup idrarla atılan oran dışkıdakine göre oldukça düşüktür. Klorlanmanın artmasıyla dışkı ile atılım artarken, süt ve yağ dokuda depolanma azalır.

Dioksin ve benzeri bileşiklerin yarı ömürleri bileşik çeşidine ve canlı türüne göre farklılık gösterir. Örneğin TCDD'nin yetişkin insanlardaki yarı ömrü 2840 gün iken, ratlarda 19 gün civarındadır. Ayrıca diyabet gibi çeşitli hastalıklar dioksinin yarılanma ömrünü artırarak vücutta kalış sürelerini ve zehirliliklerini artırmaktadır. Genel olarak bu bileşiklerin ratlardaki yarı ömrü 12-24, eşeklerde 73, domuz 94, maymunlarda 365 gün ve insanlarda 5,8-9,8 yıl bulunmuştur.

PCDD	Yarılanma ömrü	
	Rat(gün)	İnsan (yıl)
2,3,7,8-TCDD	18,7	7,78
1,2,3,7,8-PeCDD	30,9	11-14
1,2,3,4,7,8-HxCDD	110	34-64
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	251	80-120
1,2,3,4,6,7,8,9-OCDD	322	90-170

Tablo 1.- İnsan ve ratlarda bazı dioksin bileşiklerinin ortalama yarı ömürleri

Dioksinin bir başka atılım yolu anne sütüyle olmasına rağmen bu yolla eliminasyon, anneden yavruya nakil olduğu için atılım olarak kabul edilmemektedir. Süt ile atılımda yavrunun dioksine maruz kalma oranının anneden daha yüksek olduğu bir vaka olarak bildirilmemesine rağmen, yeni doğanlarda anne sütü kaynaklı zehirlenmelerin meydana geldiği belirtilmiştir.

#### 4. Dioksin ve Benzeri Bileşiklerin İnsan Sağlığına Etkileri

TCDD başta olmak üzere tüm dioksin bileşiklerini pek çok hayvan türünde ve insanlarda değişik organ, doku ve sistemlerde doza bağlı olarak değişen farklı etkiler oluşturduğu ve bu

etkilerin biyokimyasal parametrelerdeki küçük değişimlerden ölüme kadar varan çok geniş bir yelpaze içerisinde olabileceği bilinmektedir.

Dioksin türevlerinin toksisiteleri 2,3,7,8-TCDD'e göre belirlenmekte ve her bir bileşiğe bir toksisite denklik faktörü (Toxicity Equivalence Factor, TEF) verilmektedir. En toksik dioksin olan TCDD'nin TEF değeri 1'dir. PCB'lerin TEF değeri ise 0,1 civarındadır. Saf TCDD karışımının toksisitesi ise Toplam Dioksin Toksik Eşdeğeri (TEQ) olarak ifade edilmektedir.

Dioksin ve benzeri bileşiklerin neden olduğu etkilerin farklı olmasında; tür hassasiyeti, cinsiyet, bileşiğe maruz kalma şekli, süresi ve miktarının önemli olduğu belirlenmiştir. Adı geçen bileşiklere maruz kalınması sonucu oluşan yan etkilerin başında; kanser, gelişme bozuklukları, wasting sendromu, lenfoid ve gonadal atrofi, kloroakne, hepatoksisite, immunotoksisite, nörotoksisite ve kardiyotoksisitenin geldiği tespit edilmiştir.

Dioksinlerin kanser yapıcı etkilerinin doğrudan DNA'da mutasyon yapmalarından çok lipit peroksidasyonunu artırmaları sonucu oluştuğu ve bu nedenle de anılan bileşiklerin, kanserin başlangıç periyodunda fazla etkili olmadığı; fakat gelişme periyodunda önemli bir etkiye sahip olduğu bildirilmektedir.

Dioksinli bileşiklere yoğun miktarda maruz kalındığında şekillenen ve ölümlerle sonuçlanan wasting sendromunun, vücutta yağ dokunun ve sonrasında kas dokusunun yoğun miktarda metabolize edilmesiyle karakterize bir metabolizma hastalığı olduğu bildirilmektedir. Wasting sendromunun şekillenmesi için TCDD'ye yüksek dozlarda ve hayvan türünün direncine göre değişik sürelerde maruz kalınması gerektiği belirlenmiş, buna göre öldürücü dozda maruziyet sonrası tavşan ve gine domuzlarında 1-2, ratlarda 2-3, farelerde 3-4 ve maymunlarda 6-7 hafta içinde şiddetli kilo kaybına bağlı ölümlerin şekillendiği tespit edilmiştir.

Dioksin ve benzeri bileşiklerin, hedef organlarından olan karaciğerde temel olarak hiperplazi, yağ infiltrasyonu ve nekroza neden olduğu, bu etkiler sonucunda çeşitli biyokimyasal parametrelerin düzeylerinde değişiklikler şekillendiği bildirilmiştir. TCDD'nin karaciğerde neden olduğu toksik etkiler sonucunda; serum transaminaz, dehidrogenaz gibi parametrelerin değiştiği, safra boşaltımında yetersizlik sonucu yağ metabolizmasının bozulduğu ve bunun sonucunda serum trigliserit, kolesterol ve glukoz düzeylerinde azalmaların olduğu tespit edilmiştir. Bunu yanında dioksin ve benzeri bileşiklerin karaciğer kanseri riskini artırması sonucu karaciğerde hücre üremesinin arttığı ve fokal hücre kümelerinde apoptozisin azaldığı belirlenmiştir.

Kloroakne; derinin epidermis tabakasının proliferasyonu ve farklılaşmasına bağlı olarak oluşan, oldukça şiddetli, alerjik bir deri lezyonudur. Dioksinli bileşiklere özellikle, temas yolu ile

maruz kalımlarda deri kistik epitelyumunda keratinizasyonun arttığı ve bu nedenle kloroakne oluşumunun şekillendiği bildirilmiştir. Ancak bu etkinin tüm hayvan türlerinde oluşmadığı yalnızca sığırlarda, tavşanların kulaklarında, farelerin kılsız bölgelerinde ve özellikle insanlarda şekillendiği belirlenmiştir. Dioksin ve benzeri bileşiklerin deride kloroakne dışında oluşturduğu en belirgin yan etkilerin; deri yağ bezlerinde azalma ve kıl foliküllerinde atrofi olduğu ileri sürülmüştür.

Dioksinlerin sinir sisteminde neden olduğu olumsuz etkiler hakkında yapılan sınırlı sayıda çalışmalarda vücut ağırlığında ki azalmanın hipotalamik etkiden olabileceği ayrıca merkezi sinir sisteminin etkilenmesine bağlı olarak bir takım davranışsal değişikliklerin olduğu belirlenmiş fakat anılan etkilerin mekanizmaları tam olarak ortaya konulamamıştır. Sirkka ve ark. (1992)'de dioksinlerin bazı akut davranışsal etkiler oluşturduğunu ve bu etkilerin en spesifik olanının anoreksi olduğu belirlenmiştir. Aynı zamanda dioksinlere bağlı olarak ilerleyici nöropati şekillendiği bunun sonucunda sinirsel ileti hızının belirgin derecede azaldığı bildirilmiştir. Bununla birlikte dioksinlerin sinir sisteminde neden olduğu olumsuz etkilerin gelişme döneminde ki canlılarda, erişkinlere oranla daha şiddetli şekillendiği tespit edilmiştir.

TCDD ve diğer dioksinli bileşiklerin, hormonal sistemde düşük dozlarda dahi pek çok hormonun salınımını reseptör sayısını dolaşımdaki miktarını değiştirecek çeşitli etkilere neden olduğu saptanmıştır. Yapılan çalışmalarda anılan bileşiklere maruz kalımlarda kan insülin ve glikoz seviyesinin düştüğü, bununla birlikte, TCDD'nin yağ doku ve pankreasta glikoz taşınma mekanizmalarını bozduğu belirlenmiştir. Hormonal sistemin önemli elemanlarından olan hipofizin dioksinli bileşikler tarafından etkilenmesi ile testosteron östradiol ve LH salınımından sorumlu feedback mekanizmasının bozulduğu ve plazmada anılan hormon düzeylerinin değiştiği saptanmıştır. Bunlara ek olarak, adrenal bezinin dioksin ve benzeri bileşikler tarafından etkilenmesi sonucunda, ACTH salınımının arttığı ve kanda glukokortikoid seviyesinin yükseldiği tespit edilmiştir. Dioksin ve benzeri bileşiklerin, canlıların gelişme döneminde ve fetal hayatta birçok gelişme faktörünü etkileyerek gelişme geriliği, eksik organ oluşumu gibi olumsuz bir takım etkilere neden olduğu yapılan çalışmalarda ortaya konmuştur.

TCDD'ye toksik düzeylerde maruz kalınması durumunda, hayvan ve insanlarda süre ve doza bağlı olarak değişmekle birlikte, tinfertilite ve döl veriminde düşme gözlenmiştir. 16 hafta boyunca 10 ug/kg dozunda TCDD uygulanan farelerde, ovaryum atrofisi, daha düşük dozlarda ise endometrik kistlerin şekillendiği saptanmıştır. Bunların dışında, erkek üreme sisteminde, TCDD ve benzeri bileşiklerin ratlarda spermatogenesisi baskıladığı, bununla birlikte 15 ug/kg dozunda tek sefer uygulandığında ise gonodları etkileyerek androjen salınımını bozduğu ve leyding hücrelerinde harabiyet oluşturduğu belirlenmiştir.

## 5. Hayvansal Ürünlerde Dioksin Birikimi Üzerine Yapılan Çalışmalar

AB'de Organik hayvansal gıda üretimi 2092 nolu AB regülasyonu ile düzenlenmiştir. Bu düzenlemede; tavuklarda barındırma sistemi, yem, koruyucu ve tedavi edici ilaç kullanımı, ve gaga kesimi gibi uygulamalara yer verilmektedir. Bu düzenlemeye göre kümes içerisinde  $m^2$ 'ye 6 tavuk ve dışarıda ise  $m^2$ 'ye 4 tavuktan fazla konulmamalıdır. Bir kümes için maksimum sürü büyüklüğü 3000 tavuk olmalıdır. Bir çiftlikteki kümes sayısına sınır konmamıştır. Organik tavukçulukta hayvan hayatının 1/3'ünü dışarıda geçirilmelidir. Buna göre tavuklar günde 8 saat dışarı çıkmalıdır. Yemler organik kaynaklı olmalıdırlar. Koruyucu ilaç uygulamalarına müsaade edilmemektedir. Anti parazitik uygulamalar dışında, tedavi amaçlı ilaç kullanımı yılda bir uygulamaya sınırlanmıştır. Gaga kesimine müsaade edilmemektedir.

Hollanda da, Kijilstra ve ark. (2003) tarafından, dışarıda serbest yetiştirilen sürülerden elde edilen yumurtalarda dioksin seviyesi üzerine sürü büyüklüğünün etkisini belirleyen bir araştırma yapılmıştır. Araştırmada 34 adet organik yumurta tavuğu yetiştirilen işletme yer almıştır. İşletmelerden 10-15 yumurta örneği, toprak örneği (gezinme alanında farklı yerlerde 5 cm derinlikten alınan 10 toprak örneği) ve 20-30 solucan örneği alınmıştır. Çiftliklerden birinde yetersiz solucan örneği bulunmuştur. Örneklerde dioksin muhtevası RIKILT (Milli Referans Laboratuvarında) AB 96/23/EC kılavuzuna göre belirlenmiştir. Sonuçlar tablo 2 de görülmektedir. Dioksin düzeylerinin belirlenmesine Gaz-kromatografisi-Mas-Spectrometresi yoluyla tayin edilmektedir.

Kalem	İşletme Sayısı	Minimum	Maximum	Ortalama	Median
<b>Dioksin</b>					
Yumurta	34	0.3	8.1	2.2	1.6
Toprak	34	0.9	5.9	2.2	2.1
Solucan	34	0.3	1.9	0.6	0.5
<b>DL-PCB</b>					
Yumurta	34	0.0	6.0	1.5	0.9
Toprak	34	0.0	0.8	0.2	0.2
Solucan	34	0.0	2.7	0.3	0.1
<b>Dioksin+DL-PCB</b>					
Yumurta	34	0.7	13.0	3.9	2.1
Toprak	34	1.0	6.3	2.5	2.5
Solucan	33	0.3	4.1	0.9	0.6

Tablo 2.- Organik yumurtacı sürülerde dioksin ve DL-PCD muhtevaları

Yumurtanın Dioksin ve DL-PCD muhtevası pg TEQ /g yağ, solucan ve toprakta ise pg TEQ/g ürün olarak belirlenmiştir. Sürü büyüklüğüne bağlı olarak yumurtada dioksin düzeyi ise tablo 3'de verilmiştir.

Tavuk (n)	Dioksin	
	≤3	>3
<1500	8	7 <sup>1</sup>
≥1500	17	2
<b>Ort. Sürü</b>	4350	1684
<b>Büyükklüğü</b>		

<sup>1</sup> Sürü büyüklüğü 1500'den aşağı olduğunda dioksin düzeyi önemli olarak yüksek (p<0.05).

Tablo 3.- Sürü büyüklüğü ve yumurta dioksin düzeyi (pg TEQ/g yağ) durumu

Elde edilen araştırma sonuçlarına göre; yumurta dioksin düzeyi 0.4-8.1 pg TEQ/g yağ arasında, ortalama 2.2 pg olarak belirlenmiştir. 34 işletmeden 9'u AB limitlerini aşmıştır. Ayrıca DL-PCB bakımından ise 8 işletmeden alınan örneklerde limit aşılmıştır. Yumurta dioksin düzeyi ile toprak ve solucan dioksin konsantrasyonu arasında önemli bir ilişki belirlenmemiştir. Sürü büyüklüğü ile yumurta dioksin ve DL-PCB muhtevası arasında önemli ilişki belirlenmiştir. Bu etki sürü büyüklüğü ile tavukların dışarıda geçirdiği zamanın fazla olmasından kaynaklanmaktadır. Dışarı çıkışı sınırlandıran bir işletmede dioksin düzeyi AB limitleri içerisinde kalmıştır. Bu durum, esas kaynağın toprak ve toprak organizmaları olduğunu ancak tavuk davranışı kirlenmenin boyutunu etkilemektedir. Hollanda da, bu çalışmadan sonra pazarda dioksin düzeyinin yükselmesini önlemek bakımından dioksin izleme protokolü oluşturulmuştur.

Diğer taraftan, Aslan ve ark. (2007) tarafından, TÜBİTAK destekli bir proje çerçevesinde, Kocaeli'nde yerel olarak üretilen yumurtalarda dioksin ve furan (PCDD/F) seviyelerini belirlenmesi amacıyla bir araştırma yürütülmüştür. Araştırmada, 10 farklı bölgede kapalı olarak yetiştirilen sürülerden yumurta örnekleri alınmıştır. Toplanan yumurtalarda dioksin konsantrasyonlarının belirlenmesi için, örneklerin ekstraksiyonu, ekstraktların temizlenmesi, enstrumental analiz ve hesaplamaları içermektedir. Konsantre PCDD/F ekstraktları HP 6890 yüksek çözünürlüklü gaz kromatografisi (GC) ve bu cihaza bağlı HP 5973 N düşük çözünürlüklü kütle spektrometresinde (MS) analiz edilmiştir. Konjenlerin GC'de ayrılması için DB-Dioksin (JW Scientific, uzunluk:60 m; çap: 0.25 mm; film kalınlığı: 025 µm) kolonu kullanılmıştır. İncelenen bölgelere göre elde edilen sonuçlar tablo 4'de verilmiştir. İncelenen markalara göre sonuçlar ise Tablo 5'de verilmiştir.



<i>Örnek Alınan Bölge</i>	<i>Konsantrasyon pg TEQ/g yum.</i>	<i>Konsantrasyon pg TEQ/g yağ.</i>	<i>Konsantrasyon pg ΣPCDD/g yum.</i>	<i>Konsantrasyon pg ΣPCDD/g yağ</i>
<i>Dilovası</i>	0.881	9.791	11.123	12.197
<i>Kandıra</i>	0.024	0.268	1.688	2.283
<i>Tepecik</i>	0.037	0.410	1.304	3.369
<i>Alikahya</i>	0.102	1.133	5.730	7.121
<i>Uzun çiftlik</i>	0.035	0.393	1.757	3.331
<i>Sanayi Mah.</i>	0.111	1.232	7.084	5.953
<i>Maşukiye</i>	0.852	9.470	31.183	69.936
<i>Nushetiye</i>	0.047	0.525	4.610	3.931
<i>Y. Değirmendere</i>	0.362	4.019	17.579	34.739
<i>Karamürsel</i>	0.059	0.656	1.890	5.933

Tablo 4.- Kocaeli’nde çeşitli noktalardan alınan yumurtalarda dioksin miktarları

Elde edilen sonuçlara göre; yukarı Değirmendere ve Maşukiye’den toplanan yumurtalarda dioksin miktarlarının yüksek çıkması bu bölgelerin hakim rüzger yönünde olması dolayısıyla kentte bulunan sanayi tesislerinin yoğun emisyonlarına maruz kalmasına bağlanmıştır. Bunun yanında, Değirmendere ve Dilovası beldelerinde önemli oranda dioksin kirliliğinin olması sanayileşmenin dioksin birikimindeki önemini ortaya koymuştur. Çalışmada toplanan yumurtalar genellikle kırsal kesimden toplanmıştır. Bu bölgelerde yaşayan halk daha çok yerel ürünleri tüketmektedir. Dolayısıyla, kentte yaşayan halka göre çok daha fazla dioksinlere maruz kaldıklarından daha büyük risk altında oldukları ifade edilmiştir.

<i>Ürün numarası</i>	<i>Konsantrasyon pg TEQ/g yum.</i>	<i>Konsantrasyon pg TEQ/g yağ.</i>	<i>Konsantrasyon pg ΣPCDD/g yum.</i>	<i>Konsantrasyon pg ΣPCDD/g yağ</i>
<i>1</i>	0.023	0.259	1.644	1.923
<i>2</i>	0.019	0.211	1.358	1.570
<i>3</i>	0.016	0.176	1.131	1.307
<i>4</i>	0.023	0.259	1.664	1.924
<i>Ortalama</i>	0.020	0.226	1.454	1.681

Tablo 5. Ticari olarak üretilen yumurtalarda dioksin miktarları

Çalışmada elde edilen dioksin seviyelerinin dünyadaki gelişmiş ülkelerden elde edilen seviyelerden fazla olması, bu ülkelerde sanayinin daha yoğun olmasına rağmen kontrollü sistemler kurulduğunun bir göstergesidir. Çalışmalarda elde edilen, ticari ürünlerde belirlenen dioksin seviyeleri oldukça düşük bulunmuştur. Kentte yaşayan halkın daha çok ticari ürünleri tükettiği ve bunlar için riskin daha düşük olduğu ifade edilmiştir.

Japonya’da yapılan bir çalışmada ise Nishimura ve ark. (2005), Dekalb TX-35 yumurta tavuklarında PCDD, PCDF, Co-PCB bileşiklerini kas, abdominal yağ, karaciğer ve yumurtada

belirlemişlerdir. Bu bileşikleri denemede kullanılan başlatma, büyütme, piliç geliştirme ve yumurta yemlerinde de belirlemişlerdir. Enstürmental tayinler, Japonya Gıda Araştırma Laboratuvarlarında (Tokyo), Gaz Kromatografisi-Kütle Spektrofotometresi cihazlarında Japonya Sağlık Bakanlığının tavsiye ettiği metotlar kullanılarak yapılmıştır. Örneklerde, 100 g kas, 50-100 g karaciğer, 10-20 g abdominal yağ, 100 g yumurta ve 100 g yem kullanılmıştır. Örneklerde zikredilen bileşiklerin ölçümü 1, 58, 184 ve 462. günlük yaşlarda yapılmıştır. Her bir bileşiğin tayin edilmiş konsantrasyonu, kendi TEF'i ile çarpılarak her bir dioksin komponentinin izomer değeri de eklenerek TEQ elde edilmiştir. Sonuçlar tablo 6'da görülmektedir. Yağ konsantrasyonu ise tablo 7'de görülmektedir.

Örnek Çeşidi	Yaş (gün)	PCDD	PCDF	Co-PCB	Toplam TEQ
<i>Kas</i>	1	0.030	0.034	0.240	0.304
	58	0.010	0.010	0.025	0.045
	184	0.022±0.011 <sup>a</sup>	0.018±0.05 <sup>a</sup>	0.034±0.008 <sup>a</sup>	0.074±0.022 <sup>a</sup>
	462	0.072±0.017 <sup>b</sup>	0.049±0.010 <sup>b</sup>	0.090±0.020 <sup>b</sup>	0.211±0.042 <sup>b</sup>
<i>Abdominal Yağ</i>	1	-	-	-	-
	58	0.045	0.055	0.91	1.01
	184	0.034±0.008	0.32±0.05	0.56±0.06	1.23±0.18
	462	0.30±0.01	0.29±0.01	0.54±0.01	1.12±0.01
<i>Karaciğer</i>	1	0.30	0.28	0.82	1.40
	58	0.069	0.073	0.067	0.209
	184	0.025±0.030	0.047±0.010	0.090±0.010	0.162±0.047
	462	0.089±0.068	0.089±0.033	0.110±0.050	0.288±0.150
<i>Tüm</i>	184	0.034±0.007	0.041±0.05	0.054±0.001	0.129±0.012
<i>Yumurta</i>	462	0.039±0.007	0.039±0.004	0.057±0.008	0.135±0.018

Tablo 6.- Yumurta tavuklarında kas, abdominal yağ , karaciğer ve tüm yumurtada dioksin ve benzeri bileşik düzeyleri

Yaş (gün)	Kas	Abdominal Yağ	Karaciğer
1	4.8	-	14.4
58	2.2	64.8	6.8
184	4.8±0.9 <sup>a</sup>	75.4±7.0	13.4±0.010
462	12.5±2.4 <sup>b</sup>	65.3±14.1	-

Tablo 7.- Kas, abdominal yağ ve karaciğerde yağ miktarları (g/100g)

Elde edilen sonuçlara göre; kastaki toplam dioksin konsantrasyonu (PCDD, PCDF, ve CoPCB'lerin TEQ toplamı olarak) 58. günden 462. güne kadar 5 katına yükselmiştir. Bu durum kastaki yağ miktarının (eter ekstraktı) artmasına bağlanmıştır. Dioksin seviyeleri tavuk etinde

bildirilen sınırlar (0.0007-0.265 pg TEQ/g) arasında bulunmuştur. Aynı dönemde abdominal yağ ve karaciğerdeki dioksin konsantrasyonunda artış görülmemiştir. Bu sonuca göre; tavukta karaciğerin başlıca dioksin biriktiren bir organ olmadığı anlaşılmıştır. Tüm yumurtada dioksin konsantrasyonu 184-462. günler arasında değişmemiş ve bildirilen sınırlar (0.009-0.138 pg TEQ/g) arasında bulunmuştur. Bu bulgulara göre, yemle alınan ve depo edilen dioksinin erken yumurtlama periyodunda yumurtada depolanmadığı sonucunu doğurmuştur. Diğer taraftan, inkübasyon sırasında, yumurtadaki dioksinler transfer edilerek küçük kapasiteli de olsa embriyo dokusuna depolanmaktadır. Bu yüzden, bir günlük yaştaki civcivlerin karaciğer ve kas dokularındaki dioksin konsantrasyonu çalışma sırasında en yüksek olarak bulunmuştur.

Diğer taraftan, Çiftçi (2008) Elazığ ve çevresinde tüketilen tereyağlarında, dioksin ve benzeri bileşik düzeylerinin araştırıldığı bir çalışma yürütmüştür. Elazığ'ın değişik bölgelerinden toplanarak, soğuk zincir altında, laboratuara getirilen tereyağı örnekleri analiz yapılıncaya kadar 20 °C'de saklanmıştır. Elde edilen sonuçlar tablo 8'de görülmektedir.

Araştırma sonucu olarak, Elazığ bölgesinde insanlar tarafından tüketilen tereyağı örneklerinde dioksinli bileşik düzeylerinin dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından belirlenen tolere edilebilir günlük alım miktarına göre daha yüksek olduğu ifade edilmiştir. Günlük olarak alınan diğer yiyecekler, hava, su ve toprak faktörleri de hesaba katıldığında, ortaya çıkacak sağlık riskinin, başta çocuklar olmak üzere, insanlar için ne kadar tehlikeli olacağına dikkat çekilmiştir.

<i>Bileşikler</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maksimum</i>	<i>Ortalama ± Sx</i>
<b><i>PCDD Bileşikleri</i></b>			
<i>2,3,7,8 TCDD</i>	0.0017	0.00117	0.0057±0.0030
<i>1,2,3,7,8 PeCDD</i>	0.0017	0.0062	0.0041±0.0010
<i>1,2,3,4,7,8 HxCDD</i>	0.0041	0.0137	0.0074±0.030
<i>OCDD</i>	3.0430	6.2160	4.2273±1.0940
<b><i>PCDF Bileşikleri</i></b>			
<i>2,3,7,8 TCDF</i>	0.0006	0.0008	0.0007±0.0001
<i>1,2,3,7,8 PeCDF</i>	0.0175	0.0970	0.0554±0.0290
<b><i>PCB Bileşikleri</i></b>			
<i>2,3,3',4,4,5,5' HpCB</i>	0,1090	2.2500	0.1676±0.0530
<i>TEQ</i>	0.0050	0.0248	0.0138

Tablo 8.- Tereyağı örneklerinde dioksin ve benzeri bileşik düzeyleri ng/g yağ (n=20)

	<i>Minimum</i>	<i>Maksimum</i>	<i>Ortalama</i>
<i>PCDD'ler</i>			
<i>2,3,7,8-TCDD</i>	0,0011	0,0137	0,0060±0,005
<i>1,2,3,7,8-PeCDD</i>	0,0005	0,0051	0,0024±0,001
<i>1,2,3,4,7,8-HxCDD</i>	0,0051	0,0139	0,0080±0,003
<i>OCDD</i>	2,091	5,017	3,500±1,13
<i>PCDF'ler</i>			
<i>2,3,7,8-TCDF</i>	0,0003	0,0013	0,0006±0,0003
<i>1,2,3,7,8-PeCDF</i>	0,0550	0,1627	0,1101±0,04
<i>Non-ortho PCB'ler</i>			
<i>3,3',4,4'-TCB</i>	0,028	0,262	0,085±0,10
<i>2,3,3',4,4',5,5'-HpCB</i>	0,065	0,542	0,284±0,19
<i>TEQ</i>	0,0051	0,0290	0,0151

Tablo 9.- Yoğurt örneklerinde dioksinli bileşik düzeyleri, ng/g TEQ g yağ (n=20)

Aynı araştırmacının Elazığ'da ki bazı el yapımı yoğurtlarda dioksinli bileşik düzeylerinin belirlenmesi üzerine yapılan bir çalışmada elde edilen sonuçlar ise tablo 9'da görülmektedir. Tablodan da görülebileceği gibi dioksin ve benzeri bileşiklerin Toksik Eşdeğer Konsantrasyonu ortalama 0.0051 ng TEQ/g yağ olarak tesbit edilmiştir. Bu değer kullanılarak yapılan hesaplama sonucunda ülkemizde yaşayan 70 kg ağırlığında bir insanın analizi yapılan yoğurtlarda günlük olarak 150 g tüketmesi durumunda Kg başına aldığı toplam dioksin düzeyinin 1.39 pg TEQ/kg olduğu hesaplanmıştır. Sonuç olarak; tesbit edilen dioksin ve benzeri bileşik düzeylerinin DSÖ tarafından 1-4 pg TEQ/kg olarak belirlenen tolere edilebilir günlük alım düzeyi sınırları içinde olduğu ancak diğer gıdalardan alınabilecek dioksin miktarları hesaba katıldığında bu oranın yoğurt kaynaklı alımlar için yüksek olduğu tesbit edilmiştir. Bu nedenle, alınan numunelerin tüketimine bağlı olarak bağışıklık sistemi baskılanması, karaciğer hasarı gibi ciddi sağlık risklerinin oluşabileceği düşünülmektedir.

Diğer taraftan, yağlı dokularda depolanan dioksinler hayvan vücudu boyunca hareket ettiği ifade edilmiştir. Örneğin, ABD'de sığırlarda, süt veren inekler, genç düve, boğa ve diğer sığırlarda dioksin konsantrasyonu arka yağlarında en düşük bulunmuştur. Dioksin dahil depolanan besin maddeleri metabolik olarak aktif dokulara süt veya fötüs için çekilmektedir. Buna göre laktasyon, buzağılama veya yumurta verimi depolanan dioksinlerin vücuttan salınma yolu olmaktadır (Fries, 1995).

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Son yıllarda, gelişen endüstriye paralel olarak, çevreye yayılan dioksin ve benzeri bileşiklerin miktarında önemli düzeyde artış meydana geldiği bilinmektedir. Buna bağlı olarak, dioksin ve benzeri bileşiklerin insan sağlığı bakımından önemli bir tehdit oluşturacağı düşünüldükçe, tüm dünya ülkelerinde araştırma ilgi alanı oluşturmaktadır. İnsan sağlığını koruma ve çevreye verilecek zararı en aza indirmek için bu bileşiklerin oluşumunun önlenmesi ve uygun teknolojiler kullanılarak bu kirletici maddelerin çevreye salınmadan önce mutlaka giderilmesi besin zincirine girmesine engel olunması gerekmektedir. Son yıllarda bu yönde somut adımlar atılmaya başlanmış uluslararası kuruluşlarca gerekli yasal düzenlemeler getirilmiştir. Dünya Sağlık Örgütü dioksin ve benzeri bileşiklerin tolere edilebilir miktarını 1-4 pg TEQ/Kg olarak bildirmiştir. Ayrıca, Türkiye’de, Çevre Bakanlığı arıtma ve yakma tesislerine dioksin ve furan tutucu ünitelerin eklenmesi için lisans vermektedir. Ancak, teknolojinin endüstrinin geliştiği günümüzde, her geçen gün dioksin ve benzeri bileşiklere daha çok maruz kalınarak çeşitli sağlık problemleri yaşanmaktadır. Bu nedenle daha az riskli ve daha güvenilir gıdaların üretimi için ulusal standartlar oluşturulmalı ve bu standartların uygulanması için en güvenilir analiz teknikleri kullanılmalıdır.

Tüm hayvansal ürünlerde ve diğer kirlilik faktörlerinin de risklerinin belirlenerek, neden olan faktörlerin ortadan kaldırılması gereklidir. Ayrıca mevcut kirliliğin neden olacağı sağlık problemlerinin önlenmesi için hem besinlerdeki dioksin kalıntılarının temizlenmesiyle ilgili hem de vücuttaki dioksinli bileşiklerin atılımı veya etkisiz hale getirilebilmesi amacıyla yeni araştırmalar yapılması gerekmektedir.

## KAYNAKLAR

- Arıkan, D., Yetim, H., Sağdıç, O., Kesmen, Z., 2009. Gıdalarda Dioksin Kontaminasyonu ve İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*. 12(2): 9-15
- Aslan, S., M. K. Korucu, A. Karademir, E. Durmuşoğlu. 2007. Kocaeli’nde yerel olarak üretilen yumurtalarda dioksin ve furan (PCDD/F) seviyelerinin belirlenmesi. *Ulusal Çevre Mühendisliği Kongresi*. 24-27 Ekim, İzmir.
- Çiftçi, O., 2008. 2,3,7,8-TCDD’nin Ratlarda Bağışıklık Sistemi Üzerine Olan Etkileri ve Bu Etkilerin Curcumin Tarafından Engellenmesinin Araştırılması. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı (Doktora Tezi)*.
- Çiftçi, O., 2008. Elazığ ve Çevresinde Tüketilen Tereyağlarında Dioksin ve Benzeri Bileşiklerin Düzeylerinin Araştırılması. <http://www.fusabil.org>. 22(5):289-292.
- Çiftçi, O., 2008. Elazığ’daki Bazı El Yapımı Yoğurtlarda Dioksinli Bileşik Düzeylerinin Belirlenmesi. <http://web.firat.edu.tr/daum/default.asp?id=77>. 7(1): 90-93.

- Fires, GF. 1995. A review of the significance of animal food products as potential pathways of human exposure to dioxins. *J. Animal Science*, 73:1639-1650
- Gürsoy, O., 2001 Poliklorlanmış Dibenzodiyoksin ve Furan Bileşikleri ve Bunların Süt ve Ürünlerindeki Önemi. Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Bilimler Dergisi. 7(2): 235-241.
- Karademir, A., 2002. Tehlikeli atık yakma tesisi dioksin emisyonlarının doğadaki dağılımlarının modellenmesi ve risk değerlendirilmesi. Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (doktora tezi). s:1-393.
- Kijlstra, A., W. A. Traag and L. A. P. Hoogenboom. 2007. Effect of Flock size on dioksin levels in eggs from chicken kept outside. *Poultry Science*, 86:2042-2048.
- Nishimura, K., S. Miyomota, T. Takeda, M. Ando and S. Tanabe, 2005. Dioxin concentration in body tissues and egg of female chicken. *The Journal of poultry science*, 42:346-355.
- Seda, A., Korucu, M.K., Karademir, A., Durmuşoğlu, E., 2007. Kocaeli’nde Yerel Olarak Üretilen Yumurtalarda Dioksin ve Furan Seviyelerinin Belirlenmesi. 7. Ulusal Çevre Mühendisliği Kongresi
- Sirikka, U., R. Pohjanvirta, S. Nieminen, J. Tuomista and P. Ylitalo 1992. Acute neurobehavioral effects of 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin (TCDD) in Han/Wistar rats. *Pharmacology and Toxicology*, 71:284-288.
- Vural, H., 1995. Gıda Kirliliği Açısından Dioksin ve Furan İzomerleri. <http://www.ekolojidergisi.com.tr/resimler/15-12.pdf>. 15: 4549.

## Erken Tohumlamanın Döl Tutma ve İşletme Karlılığı Üzerine Etkileri \*

Bedriye USLUCAN<sup>1</sup> İbrahim EREZ<sup>2</sup> Cahit Güngör<sup>3</sup> Serap Göncü<sup>1</sup>  
sgoncu@cu.edu.tr

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

<sup>2</sup>Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Hayvancılık Araştırma Uygulama Çiftliği, Balcalı, ADANA

<sup>3</sup>Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım ekonomisi, Balcalı, ADANA

### ÖZET

Bu araştırma, ineklerde tespit edilen ilk atlatma davranışından tohumlama zamanına kadar geçen sürenin gebelik oranları üzerine etkisini araştırmak amacıyla yürütülmüştür. Hayvancılıkta ileriye dönük planlamada beklenen başarının yakalanması planlı çiftleştirme yapılmasına bağlıdır. Yapay tohumlama bu konuda en önemli yardımcı uygulamayı sağlamaktadır. Ancak yapay tohumlamanın yaygın, bilinçli ve tekniğine uygun olarak yapılması başarı üzerinde belirleyici özelliğe sahiptir. Ülkemizde saha şartlarında yürütülen yapay tohumlama uygulamaları yetiştiriciler tarafından kızgınlıkta oldukları belirlenen hayvanların veteriner hekim ve teknisyenlerce tohumlanması şeklinde gerçekleştirilmektedir. Bu uygulamalar esnasında gebelik oranını düşüren faktörlerin başında yetiştiricilerin kızgınlık zamanını doğru tespit edememesine bağlı olarak tohumlamaların yanlış zamanda yapılması gelmektedir. Bu nedenle kızgınlığın toplulaştırılarak belirli saatlerde tohumlama yapılması çözüm metotları arasında yer almaktadır. Ancak tohumlamanın kızgınlık belirtisinden ne kadar süre sonra yapılması gerektiği konusunda farklı çalışma sonuçları vardır. Bu çalışmada, Siyah alaca ineklerde tespit edilen ilk atlatma davranışından tohumlama zamanına kadar geçen sürenin gebelik oranları üzerine etkisini araştırmak amacıyla yapıldı.

Anahtar kelimeler: Erken Tohumlama, Döl Tutma, İşletme Karlılığı

### GİRİŞ

Sığır yetiştiriciliğinde döl tutmama veya gebelik başına aşım sayısının yüksek olması en önemli problemler arasında başta gelmektedir. Amerika'da süt sığırlarının %20-25'nin üreme problemleri nedeniyle kasaplık olarak satıldığı bildirilmektedir. Yapay tohumlama veya elde aşım uygulandığında ve özellikle kayıt tutan entansif sürülerde, döl tutma problemi olan inekler kolaylıkla belirlenirken, meraya çıkan ve merada serbest aşım uygulanan sürülerde bu problemi olan inekleri belirlemek mümkün olamamaktadır. Bir gebelik için birden fazla çiftleştirme problemi üç şekilde yetiştiriciye zarar vermektedir.

- Her çiftleştirme için yetiştirici bir ücret ödemektedir
- Yılda bir buzağı elde etme şansı ortadan kalkmaktadır.
- İşletme karlılığı ortadan kalkmaktadır.

Özellikle yüksek verimli ineklerin döl tutma sorunu olup, bu inekler ancak birkaç çiftleştirmeden sonra döl tutabilmektedirler. Sağlıklı bir inek, gebe kalmadığı sürece ortalama 21 günde (18-24 gün) bir kızgınlık gösterecektir. Normal kızgınlık belirtileri gösteren, ancak üç veya daha fazla çiftleştirilmeden sonra döl tutan inekler, problemlilik grubuna girmektedir. Ancak bu inekler, daha

sonraki çiftleştirmelerinde gebe kalmayacaklar demek de değildir. Çiftleştirmelere rağmen gebeliğin gerçekleşmemesinde, farklı aşamalarda meydana gelen aksamalar sebep olabilir.

- Yumurta ve sperm hiç karşılaşmaz ve döllenme olmaz
- Yumurta ve sperm karşılaşır, ancak ortam uygun olmaz döllenme gerçekleşmez
- Yumurta ve sperm karşılaşır, döllenme gerçekleşir, ama döllenmiş yumurta dişi üreme organında tutunamaz
- Yumurta ve sperm karşılaşır, döllenme gerçekleşir, embriyo oluşur ancak gelişme fırsatı bulamaz.

Doğumundan 115 gün sonra boş geçen her gün 2 dolar kayıp demektir. Her bir inek için bu kaybın bir yıldaki toplam miktarı ise süt verim miktarına bağlı olarak 115 ile 179 dolar arasında değişmektedir. Bu 100 baş sağmal inekle çalışan bir sürüde 11.500-17.900 dolara çıkmaktadır.

Döl verimi bakımından mükemmel ineğin özellikleri aşağıdaki ana başlıklar halinde sıralanabilir.

- 15 aylık yaşta ergin canlı ağırlığının %65'indedir
- İlk buzağısını 24 aylık yaşta verir
- İlk çiftleştirmede gebe kalma oranının düvelerde %70 ineklerde ise %50 olur
- Buzağıladıktan sonra ki 100 gün içinde tekrar gebe kalmıştır.
- Sağıldığı gün sayısı 290-320 gündür
- Kuruda olduğu gün sayısı 45-60 gündür

Ancak döl verim kriterleri olarak sürüdeki ortalama değerler üzerinden hesaplar yapılır. Bu nedenle süt sığırı sürüsünde döl verim kriterlerinin olması gereken değerler aşağıda verilmiştir.

- Düvelerin 24 aylık yaşta ilk buzağısını vermesi
- Servis periyodunun 100 günün altında olması
- Buzağılama aralığının ort. 12.5 veya 13 ay
- İneklerde ilk çiftleşmede gebe kalma oranının 50-60%
- Gebelik başına aşım sayısının < 2.0
- Kızgınlık tespitindeki başarının > 80% olması istenir.

Eğer sürüdeki inekler, gerçekten kızgınlık göstermişler ve 3-4 kez çiftleştirilip gebe kalmamışlarsa o sürüde döl verim problemi var demektir. Bir süt sığırı sürüsündeki ineklerin %50-55'inin problem yaşamadan gebe kalması gerekir. Sürünün bu bakımdan durumu, tutulan kayıtların değerlendirilmesi ile kolaylıkla hesaplanabilir. İneğin süt verim düzeyinin yükselmesi ile döl tutuma oranında düşme olacağı şeklinde yaygın bir inanış vardır. Ancak yapılan bir çalışmada 1955'de %60



olan inek üreme etkenliğinin 1995’de %49’a düştüğü ancak düvelerin üreme etkenliğinin 1955’de %66 iken 1995’de ise %70 olarak tespit edildiği bildirilmektedir. Bu noktadan hareketle, üreme etkenliğindeki düşmenin genotip ile değil idari faktörler ile yüksek oranda ilişkili olduğunu gösteren önemli bir sonuçtur. Özellikle kızgınlık tespiti ve tohumlama zamanı konusunda pek çok sıkıntılar yaşandığı bilinmektedir. Yapılan bir araştırmada, tohumlanan ineklerin % 30 kadarının yanlış tohumlama zamanında tohumlandıkları için döl tutmadıklarını ortaya koymuştur. Buda, gerçek kızgınlığın başlama zamanının tam belirlenememesi, düşük gebelik oranı ve tekrarlanan kızgınlık problemi ile sonuçlanmaktadır (Gray ve Varner, 2003). Gerçek kızgınlık zamanı, diğer ineklerin binme hareketine karşı kızgın olanın bu atlamayı kabul edip beklediğinin görüldüğü zamandır. Bu belirtiler çeşitli nedenlerle tespit edilemediği veya hayvanın sakin kızgınlık geçirmiş olması gibi nedenlerle yaşanan problemleri en az indirmek ve bu etkiye karşı yöntem olarak kızgınlığın senkronizasyonu ve kör tohumlama yapılması uygulamaları çalışmaları yapılmış ve başarılı sonular elde edilmiştir. Bir sürüde kızgınlık tespitindeki etkenlik aşağıdaki formül ile hesaplanabilir.

$$\text{Tespit edilen Kızgınlık oranı (\%)} = \frac{(\text{gebelik başma tohumlama sayısı} \times 21)}{(\text{Servis periyodu- gönüllü bekleme süresi} + 105)} \times 100$$

Bu formül ile bulunan değer %70 in üzerinde ise başarılı kabul edilir. Yapılan hesaplamada bu oran elde edilemiyorsa sürü idari işlerinde, sessiz kızgınlık olması, kızgınlık süresinin kısa geçmesi, yüksek çevre sıcaklığı ve topallık gibi rahatsızlıklar açısından hangi nedenin etkili olduğu konusunda çalışma yapılması gerekmektedir. Yapılan bir çalışmada kızgınlık tespitindeki başarının %50den %90’a çıktığında sürüdeki gebelik oranının da %50 den %70 yükseldiği bildirilmektedir. Kızgınlık tespitindeki başlıca hata kaynakları Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Kızgınlık tespitindeki başlıca hata kaynakları

İneğe bağlı faktörler	Çevresel faktörler	İnsana bağlı faktörler
Enerji dengesi	Sıcaklık	Kızgınlığın belirtilerini bilmek
Vücut kondüsyonu	Havalandırma	Kızgınlık kontrol sayısı
Genel sağlık durumu	Zemin özellikleri	Gözlem zamanı
Üreme organlarının durumu	Sürüdekilerin durumu	Gözlemin yoğunluğu
Güç doğum		Gözlemeinin sorumluluğu
Plasantanın atılamaması		Gözlemin raporlanması
Uterusun involusyonu		
Uterus enfeksiyonu		
Yumurtalık kistleri		

Ancak gebelik oranı üzerinde pek çok faktör etkili olup genel bir sürü idaresi programı ile bu sorunun çözümü sürü ortalama değerlerinin kabul edilebilir limitlere çekilmesi mümkün olabilir. Bu amaçla çeşitli senkronizasyon ve farklı saatlerde ve farklı sayıda tohumlama seçenekli uygulama programları üzerinde durulmaktadır.

Bu çalışma, ineklerde tespit edilen ilk atlatma davranışından tohumlama zamanına kadar geçen sürenin gebelik oranları üzerine etkisini araştırmak amacıyla yürütülmüştür.

## **MATERYAL VE METOD**

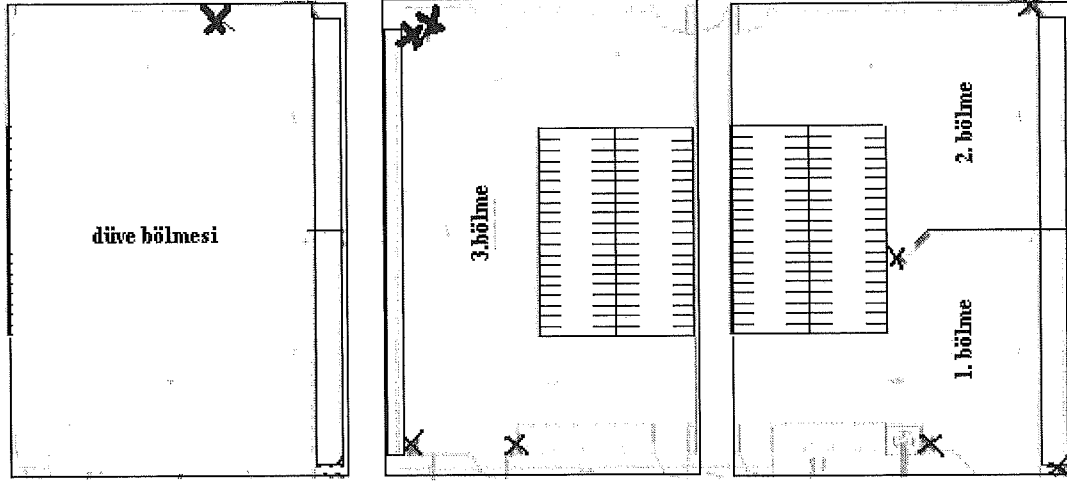
Bu çalışma, Çukurova Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde yer alan Holstein ırkı sağmal ineklerde üzerinde Ocak-Mart ayları arasında 3 ay süre ile yürütülmüştür. Bu denemede erken ve geç tohumlama grubunda yer alan ineklerin vücut kondisyon puanı(vkp) 3.18, ortalama süt verimi 21 kg ve buzağılamadan tohumlamaya kadar geçen süre 135.45 gün olarak saptanmıştır.

Bu çalışmada prid uygulaması yapılarak ineklerde erken tohumlamanın gebelik oranı üzerine etkileri üzerinde durulmuştur. Bu amaçla seçilen toplam 32 baş Holstein ırkı sağmal ineğe prid uygulaması yapılmıştır. Bu grupta yer alan ineklere, intravajinal yolla PRID (Sanofi Doğu İlaç® ; 1.55 g progesteron+10 mg östradiol benzoat) uygulandı ve 12 gün süreyle vaginada bırakıldı. Oniki gün sonunda PRID'ler çıkartılarak kızgınlık davranışları göstermeleri beklenmiştir. PRID'in uzaklaştırılmasını izleyen 5 gün içinde tüm hayvanlar video kamera sistemi ile 24 saat sürekli kayıt altına alındı ve bu kayıtlar her gün düzenli olarak izlenerek ilk atlatma davranışları bakımından incelendi ve ilk atlatma davranışı gösterdikleri saatler tespit edildi. Tohumlama saatleri, tespit edilen ilk atlatma davranışının görüldüğü saatten sonraki 8-9. saatler, olarak uygulandı.

Kontrol grubu olarak ise işletmede kızgın olduğu düşünülerek tohumlanan hayvanlar değerlendirilmiştir. Ayrıca bu hayvanların tohumlama saatleri ile diğer verileri kayıt edilmiştir. Tohumlanan bu hayvanların kamera kayıtlarından, kızgınlık başlangıcı olarak pridli gruptaki gibi ilk atlatma davranış saati tespit edilerek kızgınlık başlangıcı ile tohumlama saati arası geçen süre bulundu. Geçen süreye göre hayvanlar erken (0-9 saat) ve geç (10+ saat) tohumlananlar diye iki gruba ayrıldı.

Tohumlamalar sırasında; vajinal ph, vajinal elektriksel direnç, ve rektal sıcaklık ölçümleri de tespit edilmiştir.

Kamera sistemin genel özellikleri; IC-503-S Water Proof Uzun Mesafe IR Kamera, 1/3 " SONY SUPER HAD CCD, 480 TVL Görüntü Kalitesi, 75 Adet İnfrared Led, Uzun mesafe gece görüşlü (50 m) kamera ile elde edilen görüntüler sürekli kayıt yapan DVR kayıt cihazı tarafından kaydedildi. Kameraların ahırda yerleşim planı Şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 1. Çukurova Üniversitesi Araştırma Uygulama Çiftliği Büyükbaş Hayvancılık Ünitesinde Sağmal Hayvan ve Düve Bölmesinde kamera yerleşim şeması

Elde edilen gebelik oranları yönünden gruplar arasındaki farklılıklar istatistikî yönden SPSS (Versiyon 10,0) bilgisayar programında Pearson Ki-Kare ( $\chi^2$ ) testi ile karşılaştırılarak değerlendirildi. Değerler arasındaki önemlilik derecesi  $p < 0,05$  düzeyinde kuruldu.

## ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Erken ve geç tohumlama saatleri uygulamasına dahil olan ineklerde, rektal sıcaklık, vajinal pH ve vajinal elektriksel direnç değerleri Çizelge 2’de verilmiştir. Rektal sıcaklığın tohumlanan gruplarda 36.4 ile 39.9 arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir. pH değeri ise 4.8 ile 8.7; direnç değerlerinin ise 30 ile 60 arasında olduğu tespit edilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda erken ve geç tohumlanan ineklerde rektal sıcaklık ( $P \leq 0.05$ ) ve direnç değerleri ( $P \leq 0.01$ ) arası farklılıklar istatistikî olarak önemli, pH değerleri arası farkların ise önemsiz olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 2. Erken ve geç tohumlama saatleri uygulamasına dahil olan ineklerde rektal sıcaklık ph ve direnç değerleri

	Erken	Geç	Önem düzeyi
Sıcaklık	38.78±0.08	38.24±0.18	0.03
pH	7.43±0.06	7.29±0.15	0.32
Direnç	41.43±0.73	46.67±0.93	0.00

Bu çalışmada elde edilen sıcaklık ve pH değerleri Gündoğan, (2009) tarafından bildirilen 37.2°C ile 39.5°C ve 6.0 ile 8.5 sınırlar arasında olduğu anlaşılmaktadır. Lewis ve Newman (1984) vajinal pH değerinin kızgınlıktan 6 gün önce en yüksek (7.41) olduğu ve kızgınlık gününde 7.32 ile en düşük

değerin tespit edildiğini bildirmektedir. Araştırmacı aynı zamanda kızgınlık sonrasında pH değerinin 14. ve 15. günde tekrar artış gösterdiğini bildirmektedir. Araştırmacı rektal sıcaklık değerlerinin kızgınlıktan 1 gün önce en düşük (37.74°C) olduğunu, kızgınlık gününde ise 1°C lik artış tespit edildiğini bildirmektedir. Ayrıca geri kalan 6 günde artış gösterdiği ve 7. günden itibaren düzenli bir azalma eğiliminde olduğu bildirilmektedir. Wrenn ve ark (1958) 24 ineğin 54 kızgınlığında tespit ettikleri vajinal sıcaklık değerlerinin 38-39 derece arasında değişim gösterdiğini ve bunun da fizyolojik dönemlere göre değişim gösterdiğini bildirmektedirler. İneklerde prid uygulaması sonrası ve normal tohumlama koşullarında erken tohumlama sonuçları çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3. İneklerde prid uygulaması sonrası ve normal tohumlama koşullarında erken tohumlama sonuçları

Hayvan	Uygulama	Erken		
		Gebe	Gebe Değil	Gebelik Oranı
İNEK	KONTROL	14	24	0.58
İNEK	PRİD	9	22	0.41

İneklerde prid uygulaması sonrası ve normal tohumlama koşullarında erken tohumlama sonuçlarını veren Çizelge 3 incelendiğinde en düşük gebelik oranının prid uygulanan ineklerde (% 41), en yüksek gebelik oranını da %58 gebelik oranı ile kontrol grubunun tohumlama sonucu olduğu görülmektedir. Yapılan ki kare analizi sonucunda uygulama ve kontrol grupları arası gebelik oranları istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Buradaki tezatlık diğer araştırma sonuçlarında da yer almaktadır. Erkek ve dişi gametlerinin fertil ömrü çok kısa olduğundan tohumlama zamanı çok önemli olup (Gary,1991) özellikle ineklerde ovumun fertil kalabilme süresi 8-12 saat ile sınırlı kalmaktadır (Arthur ve ark. 1983, Gary,1991., Hafez,1987., Swensson, ve Andersson, 1980.,). Uygun tohumlama zamanından daha sonra yapılan tohumlamalarda, spermatozoitlerin kapasitasyonu için gerekli olan 5-6 saatlik süre ovumların yaşlanmasına neden olmaktadır (Gary,1991., Hafez,1987., Swensson, ve Andersson, 1980.,). Dutta ve ark. (1982) östrusun başlamasından sonra 0-8, 8-16, 16-24.cü saatlerde tohumladıkları inek ve düvelerden sırasıyla %46.04, 54.75, ve 52.07 gebelik oranları elde ettiklerini bildirmektedirler. Swenson ve Anderson.,1980 (Rodriguez Hernandez ve Hernandez,1990), 95085 hayvanda yaptıkları tohumlama sonuçlarında tohumlama öncesinde östrus belirtilerinin güçlü, orta ve zayıf olarak sınıflandırılarak tohumlanan hayvanlarda sırasıyla %72.7, 68.7 ve 68.4'ünün 56 gün içinde dönmediğini, yine östrus gününde, takip eden 1. ve 2. Günde tohumlanan hayvanların 56 gün sonra sırasıyla %28.7, 31.5 ve 39'nun döndüğünü belirtmektedirler. Kneubühler,1994 en uygun zamanda tohumladığı 201 inekten %64.5 gebelik elde ederken, erken, geç ve östrus belirtilerinin sona ermesinden sonra yaptığı tohumlamalardan ise sırasıyla %57.2, 58.1 ve 43.9 gebelik oranı

bildirmektedir. Yine Rodriguez ve Hernandez (Rao, N.M. ve Kodagali.,1983) ilk östrus belirtilerinden sonraki 0-2, 6-8, 12-14 ve 18-20 saatlerde olmak üzere 4 grupta toplam 100 ineği tohumlayarak 35. günde sırasıyla %40,52, 62 ve 32 gebelik elde ettiklerini kaydetmektedirler. Blanchandran ve ark., (1983) dondurulmuş sperma ile östrusun ilk döneminde tohumladığı 49 inekten %34.69, ortasında tohumladığı 288 inekten %47.56 ve sonunda tohumladığı 94 inekten %39.36 gebelik oranı elde ettiklerini bildirmektedirler. Bahmut ve ark., (1980), östrusun tam olarak başlamasından sonraki ilk 10 saate bir kez yaptıkları tohumlamalardan %42.8, 10-12 saatlerde yaptıkları tohumlamalardan %51.9 ve 12. saatten sonraki tohumlamalardan ise %63.3 gebelik oranları elde ettiklerini bildirmektedirler. Rao ve Kodagali (Özkoca, A.,1984), 151 düve ve 349 inekte östrus belirtileri ve tohumlama saatleri üzerinde yaptıkları çalışmada, vajina ve vulva membranında hiperemiyi düvelerin %88.44, ineklerin ise %86.81 'inde, çara akıntısını düvelerin %15.49, ineklerin ise %83.66'sında gözlemişlerdir. Yine sık sık idrar yapma düvelerde %51.72, ineklerde %83.68, böğürme ise düvelerin %50.99, ineklerin ise %68.76'sında izlenirken, ineklerin %75.93'ünde ise günlük süt veriminin azaldığı tespit edilmiştir. Aynı çalışmada östrusun 0-6 saatlerinde tohumlanan 6 hayvanda %16.66,6-12 saatlerde tohumlanan 15 hayvanda %33.33; 12-18 saatlerde tohumlanan 101 hayvanda %50.49, 18-24 saatlerde tohumlanan 264 hayvanda %60.60, 24-30 saatlerde tohumlanan 110 hayvanda %51.8'i ve 30-36 saatlerde tohumlanan 4 hayvanda ise %25.0 oranında gebelik bildirilmiştir. Daşkın ve ark., (1996) östrusun 0-9 saatlerinde dondurulmuş sperma ile bir kez tohumlanan 8 düvede östrus dış beldeklerinden böğürme, çara akıntısı, atlama ile östrus iç beldeklerinden vajinal hiperemi, ödem, uterus tanositesi ile gebelik oranlarını sırasıyla %87.5, 625, 75.0 ile %50.0, 75.0. 100.0 ve 37.5; 9-18 saatlerde tohumlanan 6 düvede ise %3 ve 66.66; 18-30 saatlerde tohumlanan 6 düvede ise sırasıyla %100.0, 66.66, 66.66 ile %83.33, 66.66, 50.0 ve 50.0 olarak tespit edildiğini bildirmektedirler.

## SONUÇ

Sonuç olarak, ineklerde ilk atlatma davranışından tohumlama zamanına kadar geçen süre gebelik oranları açısından önemli bir role sahiptir. Bu dönemde prid uygulanan grubun kontrol grubuna göre daha düşük gebelik oranı göstermesi kızgınlık tespitinin iyi takip edildiği durumlarda ek bir uygulamaya gerek olmadığını göstermiştir.

## KAYNAKLAR

Arthur, H.C., Naokes, D.E. and Pearson, H., 1983. Infertility in the cow: general considerations anatomical, functional and managemental causes. Veterinary reproduction and obstetrics. 6th. edition. pp (341-383) London-Bailiere Tindall. (1983).

- Bahmut, L.N. and Rimorona, L.D.,1980. Fertility of cows in relation to the interval between inseminations. Byulleten Nauchnykh rabot. Vsesoyuznyi nauchno- issledovatelskii institut zhivotnovodstva No: 50 pp 27-28, (1980).
- Blanchandran, S., Kalatharan, J., Thangaraju, P. and Krishnamurthy, U.S., 1983. Influence of season and stage of oestrus on the conception rate in crossbred cattle. *Cherion* 12(2)pp 104-106,(1983).
- Daşkın, A., Kaya, M., Tekin, N., Selçuk, M., Yurdaydın, N., 1996. İnek ve düvelerde östrus beldekleri, Tohumlama zamanı ve dölverimi ilişkisi. *Ankara Üniv Vet Fak Derg.* 43: 73-79, 1996
- Dutta, J.C., Kakati, B.N., Rajkonwor, C.K. and Borgohain, B.N., 1982. Effect of stages of oestrus on conception rate in crossbred cattle. *Indian Journal of animal reproduction.* 2 (1) pp 42-43, (1982).
- Gary B. A.,1991. Fertilization, early development, and embryo transfer. Ed: Cups, P.T. *Reproduction in domestic animals* 4th. edition. Chapter 8 pp 279-313, (1991).
- Gündoğan, M., 2009. Spontan Olarak Östrus Gösteren İneklerde Sun'i Tohumlama Esnasındaki Dominant Follikül Büyüklüğü ve Mukus Kristalizasyon Düzeyinin Geri Dönmeyenlerin Oranı İle İlişkisi. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Veteriner Dergisi*, 2009, Cilt 23, Sayı 1, Sayfa(lar) 009-013
- Hafez, E.S.E.,1987. Transport and survival of gametes. Ed: Hafez. E.S.E. *ReprOOuction in farm animals.* 5th. edition. Pp 168- 188. Lea-Febiger, Philadelphia, (1987).
- Kneubühler, J.,1994. Results are effected by signs of oestrus and time of insemination. *KB-Mitteilungen* 32 (2) pp 41-43, (1994)
- Lewis, G. S., and Newman, S. K., 1984. Changes Throughout Estrous Cycles of Variables That Might Indicate Estrus in Dairy Cows. *Journal of Dairy Science* Vol. 67, No. 1, 1984
- Özkoca, A.,1984. Çiftlik hayvanlarında reproduksiyon ve sun'i tohumlama. Sayfa:140-145 İ.Ü. Veteriner fakültesi yayınları No:4 İstanbul. (1984).
- Rao, N.M. and Kodagali, S.B.,1983. Onset of oestrus, oestrus signs and optimum time of artificial insemination in surti buffaloes. *Indian journal of animal sciences.* 53 (5) pp 553-555,(1983).
- Rodriguez Hernandez, T. and Hernandez, C.,1990. Effect of time of insemination and rectal temperature on fertility in cows. In VI Congreso Venazolane de zootecnia-20 al 24 de Naviembre de 1990, San Cristobal Venezuela. (1990).
- Swensson, T. and Andersson, U.,1980. The influence of heat symptoms and the time of insemination of cattle on the early and late returns. *Nordisk veterinaier medicin.* 32 (11) pp 457-463, (1980).
- SPSS, 2004. SPSS ver. 13.0 Software for MS Windows. SPSS Inc., Chicago, IL, USA.

## Bal Mumu Güvesine (*Galleria mellonella* L.) Karşı Kullanılan Parazitoid Pimpla (*Pimpla turionellae* L.)

Aykut BURĞUT\*<sup>1</sup>, Ulviye KUMOVA<sup>1</sup>, Hakan TOY<sup>1</sup>, Necda ELDENİZ<sup>2</sup>, Minüre ÇETİN<sup>3</sup>  
burguta@cu.edu.tr

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

<sup>2</sup>Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Samsun-Türkiye

<sup>3</sup>Bingöl Üniversitesi MYO, Bingöl-Türkiye

### ÖZET

Sosyal canlılar gurubunda yer alan bal arısı türünü (*Apis mellifera* L.) etkileyen çok değişik arı hastalık ve zararlıları vardır. Bu hastalık ve zararlılarla mücadele edilmediği takdirde kolonilerin verim düzeylerinin düştüğü ve hatta öldükleri gözlemlenmiştir. Kolonilerin bu şekilde kayba uğraması hem ülke ekonomisine büyük darbe vurmakta hem de polinasyonu etkilemektedir. Bu nedenle, hastalıklarla mücadelede çeşitli kimyasal ilaçlar kullanılmaktadır. Ancak, kimyasalların dikkatsizce ve düzensiz bir şekilde kullanılması bal arısından sağlanan ürünleri insan sağlığı açısından çok tehlikeli gıdalar haline getirmektedir.

Büyük balmumu Güvesi, *Galleria mellonella* L.(Lepidoptera: Pyralidae) arı kovanlarında gelişen zararlı bir türdür. Güvenin larvaları polen ve petekle beslenerek arı kovanlarına büyük zarar vermektedir. Balmumu güvesinin zararlarını ortadan kaldırmak için arıcıların balmumu güvesine karşı kullandıkları pek çok kimyasal bulunmaktadır. Bu kimyasallar ise balda ve petekte kalıntı bırakmaktadır. Bu kalıntılar ise insan sağlığı için çok önemli hastalıkları tetiklemektedir.

Kimyasalların zararlarını ortadan kaldırmak için; Parazitoid olan *Pimpla turionellae* L. biyolojik mücadelede özellikle Lepidoptera takımına ait zararlı türlerin mücadelesinde kullanılmaktadır.

Bu makale, arıcılıktan gelir sağlayan ve aile geçimini arıcılıkla sürdüren arıcıların kimyasal kullanmadan balmumu güvesine karşı biyolojik olarak nasıl mücadele etmeleri hakkında bilgi vermek amacıyla yazılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Pimpla turionellae* L, bal arısı (*Apis mellifera* L), balmumu güvesi(*Galleria mellonella*), kimyasallar

### Parazitoid Pimpla (*Pimpla turionellae* L.) used against Wax Moth (*Galleria mellonella* L.)

### ABSTRACT

Group of social life in the honey bee species (*Apis mellifera* L.) pests and diseases affecting bees are very different. Unless tih disease and pest fightted, they have been observed levels decreased efficiency and even death of colony. Therefore, various chemical agents used in fighting disease. However, the use of chemicals to be careless and irregular manner provided by honey bee products for human health is very dangerous to make food.

Greater wax moth (*Galleria mellonella* L.(Lepidoptera: Pyralidae)), bee-hive is a kind of evolving pests. Honey bee hives is great damage with the wax moth larveas fed polen and honey. Loss of wax moth wax moth beekeepers to eliminate many chemicals that are used against. These chemicals are the residues in honey and honeycomb. If this remains very important for human health and disease is triggered.

To eliminate the harmful chemicals, the parasitoid *Pimpla turionellae* L. especially in the biological control of pest species belonging to Lepidoptera has been used in combat.

This article has been written.comes from bee-keeping, and providing families with sustainable livelihood of beekeepers and beekeeping without the use of chemicals against the wax moth as a biological purpose of providing information about how to fight

Key Words: *Pimpla turionellae* L, honey bees (*Apis mellifera* L.), wax moth (*Galleria mellonella*), chemicals

## GİRİŞ

Türkiye doğal yapısı, iklim koşulları, bitki örtüsü ve işgücü olanakları ile arıcılık için uygun konuma sahip ülkelerden biridir (Kumova, 1988). Anadolu uygarlıklarından günümüze kadar binlerce yıldır süregelen arıcılık, toprağa bağımlı olmadan, fazla sermayeye gerek duymadan, genç yaşlı her birey tarafından yapılabilen, uygun tekniklerle kısa sürede gelire dönüşebilen önemli tarımsal bir faaliyet koludur (Kumova, 2003, Kumova, 2005, Burgut ve ark., 2007a, Kumova ve ark., 2007).

Türkiye, ortalama 5 milyon arı koloni varlığı ile dünya sıralamasında Çin'den sonra ikinci sırada, ortalama 81.000 ton bal üretimi ile 3. sırada bulunmaktadır. Koloni başına ortalama bal verimi 16.2 kg olup dünyada verimlilik bakımından 7. sırada yer almaktadır. Bal mumu üretimi ise ortalama 3.800 tondur (FAO, 2008, Burgut ve ark., 2007b).

Arı kolonilerinin sağlıklı ve zararlılara karşı korunması için teorik bilgilerin yanı sıra pratik bilgilere de ihtiyaç vardır (Kumova, 2000). Ancak günümüzde pek çok arıcı, kolonilerinde gördükleri hastalık ve zararlıları kulaktan dolma bilgilerle veya deneme-yanılma metoduyla tedavi etmeye çalışmaktadırlar. Yanlış tedavi sonucunda ise arılıkta bir felaket yaşanmakta ve arıcının kendine olan güveni sarsılmaktadır (Kumova, 1989, Tutkun, 2002, Burgut, 2006, Çankaya ve ark., 2007).

Büyük bal mumu güvesi (*Galleria mellonella* L.) bal arısı zararlılarından olup değişik nedenlerle zayıf kalmış kolonilerde ve depo edilen peteklerde tahribatlar yaparak arıcılara ve arıcılık sektörüne önemli kayıplar verirler (Akyol, 2008).

Bal mumunun ana üreticisi arılar olup yaklaşık bir 1 gr mum üretmek için 8.5 gr bal tüketmesi gerekmektedir (Whitcomb, 1946). İlk bahar ve yaz aylarında güçlenerek 20-25 çerçeveye ulaşan balarısı kolonileri bal hasadından sonra kış mevsimini sağlıklı bir şekilde geçirebilmek için kadrolarını tekrar azaltarak 7-8 çerçeveye hatta 4-5 çerçeveye kadar düşerler. Kolonilerin gücü azalmasından dolayı boş ve arısız kalan fazla petekler koloniler tekrar güçlendiklerinde arılara verilmek üzere koloniden alınır ve depolarda saklanır. Balmumu güvesinin en önemli düşmanı arılar olduğundan sağlıklı aktif ve güçlü kolonilerde balmumu güvesi işçi arılar tarafından kontrol edildiğinden zarar pek fark edilmezken, değişik nedenlerle zayıf kalmış kolonilerde büyük kayıplar meydana gelmektedir (Kumova ve ark., 2001, Genç ve ark., 2002).

Türkiye'de üretilen yıllık ortalama 4.050 ton balmumunun yaklaşık 550 tonu balmumu güvesi zararı ve hatalı eritme gibi değişik nedenlerle kaybedilmektedir (Tutkun ve ark., 2003.). Koloniler kışa girmeden önce toplanan fazla peteklerin saklanması sırasında büyük balmumu güvesi (*G. mellonella*) erginleri tarafından bırakılan yumurtalar larva dönemine girerler ve petekleri



tahrip ederek bir sonraki sezon tekrar kullanılamaz hale gelmesine neden olurlar (Uygur ve ark., 2008).

Büyük balmumu güvesinin (*G. mellonella*) peteklere dolayısı ile ekonomiye verdiği bu zararı önlemek için arıcılarımız değişik kimyasallar ((Naftalin (Paradichlorobenzen), Etilendibromit, toz kükürt, aliminyum fosfür vb. ilaçlar) kullanırlar. Kullanılan bu kimyasallar balmumu güvesinin gelişmesini dolayısıyla peteklerin tahribatını önler ancak peteklerde insan ve arı sağlığına zararlı olabilecek kalıntı bırakırlar. Gerek iç pazarda gerekse dış pazarda Pazar sorunu olmayan ballarımız zaman zaman yurt dışından geri dönmekte ve bu durum hem büyük bir ekonomik kayba neden olmakta hem de ülkemizin dış pazarlardaki prestijini sarsmaktadır. Bu olumsuz duruma yanlış ve bilinçsiz ilaç kullanımı ile peteklerin uygun bir şekilde korunamamasının neden olduğu bilinmektedir (Akyol ve ark., 2009).

Günümüzde biyolojik mücadele programları içerisinde parazitik hymenopter türleri, doğaya zarar veren böceklere karşı biyolojik kontrol ajanı olarak kullanılmaktadır. Entemofaj özelliğe sahip olan bu parazitlerin ergin hayat devresi çok uzundur. Bu türlerin hayatta kalabilme, üreyebilme ve diğer metabolik faaliyetlerini yerine getirebilmeleri için enerjiye ihtiyaçları vardır ve bu enerjiyi bitki özsuğu, polen ve konak hemolenfinde bulunan karbohidrat, lipid, protein, vitamin, madensel tuzlar ve diğer besin bileşenlerinden karşılamaları gerekmektedir (Emre, 1988). Diğer bütün canlılarda olduğu gibi ekosistemlerinde meydana gelen olumsuz faktörlerden etkilenmemeleri düşünülemez. Örneğin *Pimpla turionellae* L. (Hymenoptera: Ichneumonidae) birden çok Lepidopter türünün pupal endoparazitidir ve kolaylıkla kültüre alınabilen parazitik hymenopterlerin ilk temsilcisidir (Yazgan, 1981).

### **Büyük Balmumu Güvesi (*Galleria mellonella* L.)**

Büyük balmumu güvesi bal arıları için oldukça önemli zararlıdır. Genellikle zayıf kolonilerde büyük tahribata yol açarken kuvvetli kolonilerde işçi arılar tarafından etkili bir şekilde kontrol altına alınmaktadırlar (Coşkun ve ark., 2006, Tutkun, 2000). BBG (Büyük Balmumu Güvesi) larvaları; balarıları tarafından üretilen bal, balmumu ve polen ile beslenirler (Nurulloğlu ve ark., 2001). Ergin petek güveleri çalılık arazilerde yaşamlarını sürdürmektedirler dışı erginler akşamüstü kovanlara girerler ve müsait olan boş peteklere yumurtalarını bırakırlar (Gülpınar, 2005). Bu zararlının etkilerini en aza indirmek veya ortadan kaldırmak için yapılan çalışmalarda çeşitli kimyasal maddeler (asetik asid, kükürtdioksit, etilen dibromid vs.), fiziksel uygulamalar (ısıtma veya soğutma) ve biyolojik uygulamalar (*Pimpla turionellae* L.) kullanılmaktadır (Kumova ve ark., 2002).

## Biyolojisi

BBG, mum güvesi türleri arasında en önemli olanıdır. BBG erginlerin ömür uzunlukları değişen iklim koşullarına göre 2-5 hafta arasında değişiklik gösterir. Yumurtadan ergin hale gelebilmeleri için 40 günlük bir zaman dilimine ihtiyaçları vardır (Akyol ve ark., 2007).

Yumurtaları pembe, krem ve beyazımtırak renkte, oval bir yapıda olup 0,45 mm uzunluğunda ve 0,4 mm çapındadır. Yumurta ağırlığı 0,028 mg kadardır. Yumurtalar çok küçük olduğundan dolayı ancak büyüteç altında görülebilmektedir. Yumurtaların kuluçka süreleri 25 °C'de 5-9 gündür (Zeybek, 1991).

Larva, yumurtadan çıktığında krem renginde ve oldukça hareketlidir. Larvalar ancak 30-32 °C'de gelişebilmektedir ve gelişimini için yani ergin hale gelebilmek için 8 başkalaşım evresi geçirmek zorundadır. Tam gelişen bir larvanın boyu 22-28 mm arasında değişmektedir. Larvalar gelişmesinin 5. ve 6. günlerinde ipeğimsi yapıda kozalarını örmeye başlarlar. Kozaya örme işlemi tamamlandıktan 1 gün sonra prepupa dönemine ve daha sonrada pupa dönemlerine girerler. Pupa dönemi ise ortalama olarak 11-12 gün sürer (Kumova, 2009).

Pupa döneminden sonra ergin hale gelen kelebekler de kanatlar gelişimini tamamlar ve 7-8 gün sonra uçmaya başlarlar. Ergin hale kelebeklerin renkleri açık kahverengiden-gri renge kadar farklılık gösterir. Dişi kelebekler erkek kelebeklerden daha büyük yapıdadır (Çakmak ve ark., 2003).

Ergin dişi kelebeklerin boyu 22 mm, ergin dişi kelebeklerin boyu ise 18 mm kadardır. Dişiler çiftleşmeden 1 gün sonra yumurta bırakmaya başlar ve yumurtalarını ballı veya polenli peteklere bırakır. Dişi kelebekler iklim şartlarına bağlı olarak 300-1600 arasında yumurta bırakırlar (Korkmaz ve ark., 2003).

Ergin hale gelen kelebekler akşam karanlığında ağaçlık alanlarda veya çalılıklarda çiftleşme uçuşuna çıkarlar. Çiftleşmeden 7-8 gün sonra dişiler yumurtalarını petek diplerine, kovan yarıklarına veya çatlıklarına kümeler halinde bırakırlar. Petek üzerinde larvaların açtıkları tünellerin boyu 15 cm'i geçebilir. BBG'nin çoğalabilmesi için yüksek nem ve sıcaklık gerekmektedir. BBG kelebeği Akdeniz, Marmara, Ege ve Karadeniz Bölgelerinde kolayca gelişebilmektedir. İç Anadolu ve Doğu Anadolu Bölgelerinde ise aynı hızda çoğalamaktadırlar (Çakmak ve ark., 2003).

BBG kelebeklerinin birebir bal arısı bireyelerine fiziksel veya bulaşıklık olacak bir zararı belirlenmemiştir. Ancak kovan içerisinde kabartılmış peteğe zarar verir ve onu tahrip eder.

## Mücadele Yöntemleri

BBG kelebeği, yumurta ve larvası ile mücadele yöntemlerini 3 grup altında toplayabiliriz.

### A) Fiziksel Metodlar

Bu metod düşük ve yüksek sıcaklık uygulamasıdır. Bal arılarının yer almadığı depo koşullarında uygulanmaktadır.

Düşük sıcaklık; peteklerin -12 °C'de 3 saat veya -15 °C'de 2 saat tutulmaları prensibine dayanır. Yüksek sıcaklık; peteklerin 49 °C'de 40 dakika tutulmaları prensibine dayanmaktadır (Borges, 1977).

### B) Kimyasal Metodlar

Amerika, Avrupa ve dünyanın pek çok ülkesinde BBG kelebeğine karşı fumigant etkili Etilendibromit (EDB), kükürtdioksit (SO<sub>2</sub>), naftalin (paradiklorbenzen), etilenoksit (C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O), karbondioksit (CO<sub>2</sub>) vb. pek çok ilaçlar kullanılmaktadır. Ancak bu ilaçlardan bazıları kanserojen etkiye sahip olduklarından yasaklanmıştır (Örneğin, naftalin) (Cantwel ve ark., 1970).

### C) Biyolojik Metodlar

BBG kelebeğine karşı farklı biyolojik metodlar vardır. Bunlar; bakteriler, funguslar, virüsler, nematodlar ve predator (avcı böcekler)'lerdir. Makalede biyolojik metodlardan predator böcek olan *Pimpla turionellae* L üzerinde durulacaktır (Coşkun ve ark., 2005).

## **Pimpla (Pimpla turionellae L)**

Böcek takımlarına ait, tanımlanmış yaklaşık 68 bin parazitoid türü bilinmektedir (Godfray, 1994). Bu tanımlanmış türler içerisinde yaklaşık 50.000 tanesi Hymenoptera takımına aittir (Gündüz ve ark., 2005). Parazitoid hymenopterler, biyolojik mücadelede özellikle Lepidoptera takımına ait zararlı türlerin mücadelesinde kullanılmaktadır (Setamou ve ark., 2002). *Pimpla turionellae* L.'nin doğadaki bilinen konakları genel olarak Lepidoptera takımına ait olup bu konakların genel dağılışı palearktik bölgelerdir (Avrupa, Asya ve Kuzey Afrika) (Kolarov, 1995).

Parazitoidler ergin öncesi gelişim dönemlerinde konukçuların içinde ya da üzerinde gelişir ve sonuçta konukçuyu öldürür. Parazitoidin kendisine ve konukçusuna ait özellikler ile sıcaklık ve nem gibi çevresel faktörler ergin öncesi gelişim süresini etkilemektedir (Bell ve ark., 2003).

Hymenoptera ordosuna ait olan *Pimpla turionellae* biyolojik mücadele ajanı olarak kullanılmaktadır. Bu böceğin ergin dönemde beslenmesi konak hemolenfi ve büyük ölçüde bitki nektarlarıyla olmaktadır (Godfray, 1994). Parazitoidlerin mücadelede etkili bir şekilde kullanılabilmesi için, mücadelesi yapılacak zararlının en yaygın olduğu zamanda yeteri kadar bulunmaları veya bu amaçla laboratuvar şartlarında istenilen zaman için kitle halinde üretilip, salınmaları gerekir (Gündüz ve ark., 2005). Bunu gerçekleştirmek için parazitoidin fizyolojisinin, metabolizmasının, besinsel isteklerinin ve genetiğinin çevre faktörlerinden nasıl etkilendiğinin

belirlenmesi gerekir (Cantwell, 1970). Parazitoidler, ergin öncesi gelişmelerini tamamlayabilmek için değişik böcek takımlarına ait türlerin yumurta, larva, prepupa, pupa ya da erginlerini konak olarak kullanabilir (Uçkan ve ark., 2000).

### **Biyolojisi**

Laboratuar şartlarında dişi parazitoidin ortalama 47.5 gün yumurta bırakmaktadır. Yumurtalar 25±2 °C sıcaklıkta, ortalama % 60 bağıl nemde ve 26±1 saatte embriyolojik gelişmelerini tamamlamaktadır (Kocalar, 2005). Parazitoid *P. turionellae* erkekleri 25 ±2 °C sıcaklıkta ve % 55 bağıl nemde ortalama 17.5 günde, dişiler ise ortalama 19.5 günde erginleşmektedir. *P. turionellae* da yumurta verimi ve yumurta açılım oranları farklı ortam ve konakçı şartlarında değişebilmektedir. Yedi haftada bırakılan yumurta sayısı ortalama 500 adettir (Bronskill, 1959).

### **SONUÇ**

*P. turionellae* adlı predatör böceklerin şuanda kullanımı ancak laboratuar şartlarında olmaktadır. Ancak kısa zamanda tarımın öneminin artması ve tarım kollarının hemen hemen tümünün organik tarıma yönelmesiyle birlikte *P. turionellae* arıcılıkta çok önemli bir yere sahip olacaktır.

### **KAYNAKLAR**

- Akyol, E., Yeninar, H., Şahinler, N., Ceylan, D.A., 2007. Mumu Güvesi (*Galleria mellonella* L.) Kontrolünde Karbondioksitin (CO<sub>2</sub>) Kullanımı, II. Marmara Arıcılık Kongresi Bildiri Kitabı, Uludağ Üniv., 20-21 Ekim 2007, Syf: 19.
- Akyol, E., Korkmaz, A., 2008. Balmumu güvesi (*Galleria mellonella* L. ) kontrolünde soğuk uygulamasının etkisi. Uludağ Arıcılık Dergisi 1: 186 -192.
- Akyol, E., Yeninar, H., 2009. Bal Arısı (*Apis Mellifera* L.) Peteklerinin Büyük Balmumu Güvesine(*Galleria Mellonella* L., Lepidoptera: Pyralidae ) Karşı Korunmasında Kuru Buz Ve Karbondioksitin (Co<sub>2</sub>) Kullanımı Üzerine Bir Araştırma, 6. Zootekni Bilim Kongresi 24-26 Haziran 2009.
- Bell Ha, Marrıs Gc, Smethurst F, Edwards Jp, 2003. The Effect Of Host Stage And Temperature On Selected Developmental Parameters Of The Solitary Endoparasitoid *Meteorus Gyrator* (Thun.) (Hymenoptera: Braconidae). *Journal Of Applied Entomology*, 127, 332-339.
- Burges, H.D., 1977. Control of the wax moth *Galleria mellonella* on beecomb by H-stereotype V *Bacillus thuringiensis* and effect of chemical additives. *Apidologie*, 8: 155-68.
- Burgut, A., 2006. Arıcılığın Tarihçesi, Tarımbir Dergisi, Sayı: 3, Syf: 108-117.
- Burgut, A., Kumova, U., 2007a. Çukurova bölgesine ve Gezgin Arıcılığa Uygun Bir Kovan Tipinin Geliştirilmesi, Kovan Tipi İle Koloni Gücünün Kışlatma, Koloni Gelişimi ve Bal Verimi

- Üzerine Etkileri, V. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi Bildiri Kitabı, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, 5-8 Eylül 2007, Syf:66.
- Burgut, A., Çankaya, N., 2007b. Çukurova Bölgesinde Değişik Konsantrasyonda Hazırlanmış Fruktöz Besin Maddesinin Bal Arılarının Gelişimi Üzerine Etkileri, III. Marmara Arıcılık Kongresi Bildiri Kitabı, 20-21 Ekim 2007, Uludağ Ün., Syf: 29.
- Bronskill J.F., 1959. Embryology of *Pimpla Turionellae* (Hym; Ichneumonidae) *Canadian Journal Of Zoology*, 37, 655-688.
- Cantwell, G.E. and L.J. Smith, 1970. Control of the greater wax moth *Galleria mellonella* in honeycomb and comb honey. *American Bee J.*, 10: 141-3.
- Çankaya, N., Burgut, A., 2007. Bal Arısı (*Apis Mellifera* L.) ve *Bombus* Arılarının (*Bombus terrestris* L.) Bazı Baklagil Yem Bitkilerinin Tozlaşmadaki Önemi, III. Marmara Arıcılık Kongresi Bildiri Kitabı, 20-21 Ekim 2007, Uludağ Ün., Syf: 4.
- Coskun, M., P. Ozalp, M. Sulanc and I. Emre, 2005. Effects of various diets on the oviposition and sex ratio of *Pimpla turionellae*. *Int. J. Agric.Biol.*, 7: 129-32.
- Coskun, M., Kayıs, T., Sulanc M., Ozalp, P., 2006. Effects of Different Honeycomb and Sucrose Levels on the Development of Greater Wax Moth *Galleria mellonella* Larvae, INTERNATIONAL JOURNAL OF AGRICULTURE & BIOLOGY 1560-8530/2006/08-6-855-858.
- Çakmak,İ., Aydın, L., Güleğen A.E., 2003. Güney Marmara Bölgesinde Balarısı Zararlı ve Hastalıkları, Uludağ Arıcılık Dergisi, 3(2), 33-35.
- Emre, İ., 1988. Meridik Bir Besinin *Pimpla turionellae* L. (Hymenoptera: Ichneumonidae) Ergin Dişilerinin Yumurta Verimine Etkisi. *Doğa Tu. Biyol.*, 12(2) 101-105.
- FAO, 2008. www.fao.org, 2010.
- Genç F., Dodoloğlu, A., 2002. Arıcılığın Temel Esasları. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Tesisi, 286 s ERZURUM.
- Godfray HJC, 1994. *Parasitoids. Behavioral and Evolutionary Ecology*. Princeton University Press, Princeton, NJ, pp. 471.
- Gülpınar, V., 2005. Bal arısı Hastalık ve Zararlıları, Teknik Arıcılık Dergisi, 87:2-7.
- Gündüz N.E.A., Gülel A., 2005. Ergin yaşı ve konukçu türünün parazitoit *Bracon hebetor* (Say.) (Hymenoptera: Braconidae)'un gelişme süresine etkisi.,*OMU Ziraat Fakültesi. Dergisi*, 20(2),31-36.
- Kocalar, K., 2005. Farklı Civa Oranlarının Ergin *Pimpla Turionellae* L'nın Sentezlediği Protein ve Glikojen Miktarına Etkileri, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, 2005.
- Kolarov, J., 1995. A catalogue of the Turkish Ichneumonidae (Hymenoptera). *Entomofauna*, 7, 137-188.
- Korkmaz, A., Öztürk, C., 2003. Arıcılıkta Büyük Mum Güvesi (*Galleria mellonella* L.) ile Mücadele Yöntemleri, TAYEK/TÜYAP 2003 Yılı Hayvancılık Grubu Bilgi Alış-Verişi Toplantısı Bildirisi, 06-08 Mayıs 2003, Menemen-İZMİR.

- Kumova, U., 1988. Çukurova Bölgesinde Arıcılığın Yapısı, Ç.Ü. Ziraat Fak. Dergisi, 3(1): 26-40.
- Kumova, U., 1989. Arı Islahında Ele Alınan Başlıca Karakterlerin Kalıtımı, Teknik Arıcılık, 23:9-15.
- Kumova, U., 2000. Ülke Arıcılığının Çağdaşlaşma Konusu Üzerine Öneriler, TKV. Teknik Arıcılık Dergisi, 70:6-10, Ankara.
- Kumova, U., Korkmaz, A., 2001. Arı Yetiştiriciliği Kitabı, TÜBİTAK-TARP, Ankara.
- Kumova, U., Korkmaz, A., 2002. Depolanmış Peteklerin Büyük Mum Güvesine (*Galleria mellonella* L.) karşı korunması üzerine bir araştırma, Teknik Arıcılık Dergisi, 77:19-23.
- Kumova, U., Korkmaz, A., 2003. An Investigation About the Effects on Colony Population of Production of Pollen Before Nectar Flow in Honeybee (*Apis mellifera* L.) Colonies. Journal of Mellifera. 3-5: 55-61. Ankara.
- Kumova, U., 2005. Kaliteli ve Sağlıklı Bal Üretiminde Yapılması Gerekenler, Ekin Dergisi, 22:4.
- Kumova, U., Burgut, A., Okutan, B., Oransoy, C., 2007. Çukurova Koşullarında Balarısı (*Apis mellifera* L.) Kolonilerine Uygulanan Faklı Besleme Yöntemlerinin Koloni Populasyon Gelişimi Üzerine Etkisinin Araştırılması, III. Marmara Arıcılık Kongresi Bildiri Kitabı, 20-21 Ekim 2007, Uludağ Ün., Syf: 34.
- Kumova, U., 2009. Arı Yetiştiriciliği Ders Notları, Ç.Ü. Ziraat Fa. Zootekni Böl., Adana.
- Nurullahoglu, U.Z. and A.İ. Susurluk, 2001. Fecundity of Turkish and German strains of *Galleria mellonella* (L.) (Lepidoptera: Pyralidae) reared on two different diets. *S.U. Fen-Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi*, 18: 39-44.
- Sétamou, M., Schulthess, F., Goergen, G., Poehling, H.M., Borgemeister, C., 2002. Natural Enemies of the Maize Cob Borer, *Mussidia nigrivenella* (Lepidoptera: Pyralidae) in Benin, West Africa. *Bulletin of Entomological Research*, 92, 343-349.
- Tutkun E., 2000. İlkbaharda görülen bal arısı hastalık ve zararlıları, Teknik Arıcılık, 67:6-8.
- Tutkun E., 2002. Bal Mumu Güvesi (*Galleria mellonella* L.) ile Mücadele Yöntemleri, Teknik Arıcılık, 78:16-20.
- Tutkun E., Boşgelmez, A. 2003. Bal Arısı Zararlıları ve Hastalıkları Teşhis ve Tedavi Yöntemleri. Bizim Büro Basımevi, Selanik Caddesi 18/11 Ankara.
- Uygur, Ş.Ö., Girişgin, A.O., 2008. Bal Arısı Hastalık ve Zararlıları, Uludağ Arıcılık Dergisi, Sayı:4, Syf: 130-141.
- Whitcomb, W. J., 1946. Feding bees for comb production. *Glean. Bee cult.* 74: 198-202.
- Yazgan, Ş., 1981. A Meridic Diet and Quantitative Effect of Tween 80, Fatty Acid Mixtures and Inorganic Salts on Development and Survival of the Endoparasitoid *Pimpla turionellae* L. *Zeitschrift für Angewandte Entomologie* H.5, S.433-441
- Zeybek, 1991. Arı Hastalıkları ve Zararlıları, Tarım Köyişleri Bakanlığı Hayvan Hastalıkları Arş. Enst. Müd., Etlik-ANKARA.

## Mikroarray Teknolojisi ve Kanatlarda Kullanımı

Samet Hasan ABACI\* Deniz Kaan TARIM Ergüder TEMİZ Yalçın TAHTALI  
shabaci@hotmail.com

GOP Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, 60240 Tokat

### ÖZET

Bir organizmada bulunan binlerce gen, bu genlerin ürünleri olan RNA ve proteinlerin ortaklaşa fonksiyon görmeleri hayatın sırrını oluşturmaktadır. Fakat tüm genleri eş zamanlı çalışmak oldukça karmaşık bir olaydır ve geniş kapsamlı yeni teknolojilere ihtiyaç vardır. Bu yeni teknolojiler arasında en güçlü olanlarından birisi oligonukleotidlerin veya cDNA parçalarının yüksek yoğunlukta yan yana dizilmeleri ile ortaya çıkan mikroarray teknolojisidir. Temeli Northern ve Southern blottinge dayanan mikroarray teknolojisi, farklı düzeylerde 10-15 yıldan beri kullanılan bir teknik olmasına rağmen son zamanlarda kullanılan tamamlayıcı DNA (complementary DNA, cDNA) mikroarray teknolojisiyle bilim dünyasına birçok yenilikler kazandırmıştır. Bu teknolojinin kanatlarda kullanılması da yeni yapılan çalışmalardan bazılarıdır. Hızla artan dünya nüfusuna karşılık, mevcut besin maddelerinin de yetersiz duruma gelme olasılığı artmaktadır. Bu yüzden önemli besin kaynakları elde edilen kanatlarda üretimi artırmak için bu yeni geliştirilen teknolojiye yararlanmak gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: cDNA mikroarray, kanatlı, cDNA teknolojisi, mikroarray

### cDNA Microarray Technology and Its Use in Poultry Science

#### ABSTRACT

The thousands of genes in an organism, the gene products of the joint functioning of the RNA and protein constitute the secret of life. To work simultaneously, but rather all the genes is a complex and wide-ranging events and new technologies are needed. Among these new technologies, one of the most powerful ones, oligonucleotides or cDNA fragments are lined up side by side with high-density microarray technology is emerging. Basis for northern, and Southern blotting-based microarray technology, different levels of 10-15 years, a technique used, although recently used complementary DNA (Complementary DNA, cDNA) microarray technology in the scientific world many improvements gained. Use of this technology in poultry are some of the new studies. In response to rapidly increasing world population, the poor condition of existing nutrients are likely to increase. Thus obtained an important food source in poultry and to increase production to take advantage of these new technologies have been developed.

Key Words: cDNA microarray, poultry, cDNA technology, microarray

#### GİRİŞ

Moleküler teknik bilimindeki ilerlemeler, faydalı yeni bilimlerin hızla ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bu bilimlerin, hayati yönde önem taşıyan bilimlerinin geleceğinde en önemli faktör olarak yerini alacağı düşünülmektedir. Bilgisayar teknolojisi ve moleküler biyolojinin hızla gelişmesi sonucu, biyoteknolojinin kavramsal olarak ulaşabileceği son noktalardan biri olan gen çip (mikroarray) ortaya çıkmıştır.

DNA mikroarray'i cam, plastik veya silikon çip gibi katı bir yüzeye tutturularak sıralı bir şekilde (array) oluşturulmuş mikroskobik DNA spotlarıdır. Bir mikroarray'de bu spotlardan binlerce bulunabilir. Yüzeye tutturulan bu DNA parçaları (genellikle 20-100 nükleotid uzunluğunda) prob olarak tanımlanmıştır. Mikroarray teknolojisi, DNA'nın substrata bağlanıp

bilinen bir gen ya da fragment ile prob hazırlanması şeklinde tanımlanabilecek “Southern Blotting” tekniğinden türetilmiştir. Bu yeni teknikte membran yerine camın kullanılması, radyoaktivitenin yerini fluoresan işaretlerin alması ve bağlanmayı sağlayacak yöntemlerin hassaslaşmasıyla çalışmaların verimi ve elde edilen bilgilerin miktarı artmıştır (İpekdal, 2006).

## **MİKROARRAY TEKNOLOJİSİ**

Mikroarray, DNA’ların çipler, küçük cam slayt veya naylon membran üzerinde hibridizasyonla, genlerin ekspresyon düzeylerinin belirlenmesi için kullanılan bir yöntemdir. (Anonim, 2010). DNA microarray’leri aktif proteinlere çevrilebilen ya da çevrilemeyen RNA’ların saptanmasında kullanılabilir. Bu tip analizler ekspresyon analizi ya da ekspresyon profili belirleme şeklinde adlandırılır. Microarray’lerin gen ekspresyonu için kullanımı ile ilgili çalışmalar ilk kez 1995’de Science Dergisi’nde yayınlanmıştır. Microarray ile tamamlanan ilk ökaryotik genom ise *Saccha-romyces cerevisiae*’ninki olmuştur ve bununla ilgili çalışma da yine Science Dergisi’nde, 1997 yılında yayınlanmıştır. Kısaca, diğer tüm sekanslama girişimlerinde olduğu gibi microarray kullanımında da amaç şu sorunun cevabını verebilmektir: Bir organizmanın belirli bir hücresinde, belirli bir zamanda ve belirli koşullar altında hangi genler ifade edilmekte olduğudur? (İpekdal, 2006).

## **MİKROARRAYLERİN ÜRETİM ŞEKLİ VE ÇALIŞMASI**

Bir DNA mikroarray, küçük katı bir yüzey üzerine sayısı yüz binlere kadar çıkabilen değişik gen dizilerinin bilinen noktalara immobilize edildiği bir test aparatıdır. Katı yüzeyler genellikle mikroskop slayt camlarından oluşmakla birlikte silikon yüzeyler veya naylon membranlar da kullanılabilir (Tuncer, 2010). Ayrıca cam lamalar üzerine ince uçlu iğnelerle baskı, önceden hazırlanmış maskelerle fotolitografi, ink-jet baskı, mikro elektrot arraylerinde elektrokimya gibi tekniklerde kullanılır (İpekdal, 2006). DNA bu yüzeye püskürtme, spotlama veya direkt olarak yüzeyde sentez yapılarak immobilize edilir. Spotlar DNA, cDNA veya oligonükleotid olabilir. Floresan işaretli moleküller varlığında enzimatik bir reaksiyon ile test edilecek DNA numunesi hazır hale getirildikten sonra array yüzeyinde özgül hibridizasyon-bağlanma gerçekleştirilmektedir. Yeni hibridizasyon formatları geliştirilmekle birlikte günümüzde çoğunlukla katı-yüzey tekniği kullanılmaktadır. Bu basamak tamamlandıktan sonra kullanılan floresanların ışıklarını ölçebilecek okuyucu bir cihaz (lazer veya CCD kamera) yardımı ile array üzerindeki sinyallerin ölçümü yapılmaktadır. Elde edilen sinyaller bilgisayara aktararak özel bir yazılım programı aracılığı ile hesaplanıp elde edilen veri dijital bir görüntüye çevrilmektedir. Floresanların yoğunluğuna göre array üzerinde her nokta da özgül hibridizasyonun gerçekleşip gerçekleşmediği bu şekilde anlaşılmaktadır. Array matriksinde yapılan tasarımın özelliğine (yerleştirilen yakalayıcı oligo bilgileri) göre sonuç analizi tamamlanmış olmaktadır (Tuncer,2010).



DNA mikroarray teknolojisinin iki ana uygulama kapsamı vardır. Bunlardan birincisi DNA dizisinin saptanmasıdır. Örnekler ile hibridizasyon sonrası alınan sinyale göre oluşan matriks sinyallerden DNA dizisi ortaya çıkmakta veya nokta mutasyon (SNP) saptanabilmektedir. İkincisi ise gen ekspresyonunun saptanmasıdır. Referans kontrol sinyalleri ile karşılaştırılarak mRNA miktarını tayini yapılmaktadır (Tuncer,2010).

Bu iki uygulama 2 farklı formatta gerçekleştirilmektedir. cDNA array, cDNA probe (500-5000 baz çifti) olarak katı yüzey üzerine yerleştirilir ve işaretli hedefler ile tek tek veya karışık olarak hibridizasyon sonrası analiz edilir. İkinci format ise Oligonükleotid array, 20-80 baz çiftlik oligonükleotidler katı yüzey üzerine immobilize edilir veya katı yüzey üstünde sentezlenir, işaretlenmiş hedef gen/DNA ile hibridizasyon sonrası analiz edilir (Tuncer, 2010).

## **MİKROARRAY TIPLERİ**

### **Oligonükleotid Mikroarray'leri**

Oligonükleotid microarray'lerinde probalar sekansı bilinen ya da tahmin edilen mRNA'lara uygun olacak şekilde tasarlanır. Bu tip tasarımların bazılarını ticari olarak erişmek mümkündür (Affymetrix, GE Healthcare gibi firmalar aracılığıyla). Bu microarray'ler gen ifadesinin kesin değeri ile ilgili tahminler verir; o nedenle, iki durumun karşılaştırılmasında iki ayrı microarray kullanmak gerekir (İpekdağ, 2006).

Array'deki her bir geni temsil etmek üzere genellikle 25-70 nükleotid uzunluğunda oligonükleotidler kullanılır. Daha küçük boyutlarda problemlerin bağlama etkinliği daha düşük olmaktadır. Bununla birlikte, küçük oligonükleotidlerin özgüllüğü daha fazladır. 70 nükleotidden daha uzun olanlarda ise sinyalde çok küçük bir artış olmaktadır. Oligonükleotidler her seferinde yeniden sentezlendiği için cDNA'larda olduğu gibi başka sekanslardan kontaminasyon söz konusu değildir (Scheda, M., ve ark., 1995).

### **Spotlu Microarray'ler (cDNA Mikroarrayler)**

Spotlu (ya da iki kanallı) microarray'lerde probalar oligonükleotid, cDNA veya m-RNA'lara tekabül eden PCR ürünlerinin küçük fragmentleri olabilir. Bu tarz array'ler tipik olarak iki farklı florfor ile işaretlenmiş, karşılaştırılacak iki örnekten (örneğin hasta ve kontrol) gelen cDNA ile hibridize edilmiştir. Örnekler karıştırılıp tek bir microarray'e hibridize edilebilir; bu daha sonra taranır ve de böylece up-regulated genlerle down-regulated genler bir seferde görülebilir. Bunun bir olumsuz tarafı gen ekspresyonunun düzeyinin kesin olarak gözlenememesidir; ama bu yöntemle deneyin maliyeti yarı yarıya azalır (İpekdağ, 2006).

## Genotip Mikroarray'leri

DNA mikroarray'leri aynı zamanda belli bir pozisyondaki bir genom dizisini okumada da kullanılabilir. Tek nükleotid polimorfizm (single nucleotide polymorphisms-SNP) mikroarrayleri bireylerde ve popülasyonlar da genetik varyasyonu belirlemek için kullanılan özel bir çeşit DNA mikroarray tipidir. Genetik çeşitlilikten ve genetik hastalıklara yatkınlıktan sorumlu olduğu düşünülen SNP belirlemede kısa nükleotid array'leri kullanılabilir. Genel olarak genotip belirleme olarak adlandırılan bu tip mikroarray uygulamaları adli tıp çalışmalarında, hastalıklara genetik yatkınlığın hızlı bir şekilde bulunması çalışmalarında ya da DNA temelli ilaç adaylarının tanımlanmasında kullanılabilir (İpekdağ, 2006).

SNP mikroarray'leri ayrıca kansere neden olan somatik mutasyonların, özellikle de heterozigosite kaybının ya da DNA bölgelerinin artan ya da kaybedilen (delesyon) profillerinin belirlenmesinde de kullanılmaktadır (İpekdağ, 2006).

Yenidensekalsamaarray'ı bireylerdeki genom kısımlarının dizisini çıkarmak için geliştirilmiş bir başka array çeşididir. Bu array tekniği bireylerdeki germline mutasyonları veya kanserdeki somatik mutasyonları belirlemede kullanılabilir. (Sчена M ve ark. 1995).

## MİKROARRAYLERİN KULLANIM ALANLARI

Mikroarray teknolojisinin kullanıldığı belli başlı alanları şu şekilde sıralamak mümkündür; kompleks genetik hastalıkların araştırılması, ilaç geliştirme ve toksikoloji çalışmaları, mutasyon/polimorfizm saptanması, patojen analizleri, hastalık durumlarında genlerin ifade değişiklikleri, dokular arasında gen ifade farklılıkları, koruyucu tıp, hastalıkların alt gruplarını saptamak, popülasyona (genotipe) hedeflenmiş ilaçlar, genetik testler, hastalıklara, böceklere ve kuraklığa dayanıklı tohumların geliştirilmesi, sağlıklı ve çok daha dirençli çiftlik hayvanları geliştirilmesi, besin değeri yüksek ürünlerin geliştirilmesi, biyopeptidlerin geliştirilmesi (Brown ve Botstein, 1999) ve ıslah çalışmalarında zaman kazanılması olarak belirtmek mümkündür (Tahtalı, 2005).

## MİKROARRAY TEKNOLOJİSİNİN AVANTAJLARI

Mikroarraylerin en önemli avantajları, aynı anda birçok gen ile ilgili bilgi alınması, hızlı sonuç elde edilmesi, az sayıda deney yapılması, güvenilir olması ve sistem kurulduktan sonra ucuz olmasıdır (Seydel, G.Ş., 2007).

DNA array teknolojisinin diğer tekniklerle karşılaştırıldığında avantajı, fazla sayıda genin aynı anda analiz edilmesine olanak tanınmasıdır. Eğer çalışılan organizmadaki gen sayısı fazla değilse ve üzerinde çalışılan genler biliniyorsa, gen sekanslarına ait kodlama bölgelerindeki DNA

sekansları array üzerine yerleştirilebilir. Daha sonra bu genlerin çevresel veya genetik etmenlere verdikleri yanıtlar kolay bir şekilde analiz edilebilir. Önceden tanımlanmış tekli nükleotid değişimlerinin (SNP) güvenilir, kısa ve verimli bir metot olması rutin işler olarak özellikle genetik epidemiyoloji çalışmalarda büyük önem taşımaktadır (Kashi ve ark.,1997). Son yıllarda keşfedilen array teknolojisinin otomasyona adapte edilebilir olması nedeniyle rutin analizlerde kullanılma avantajı teknolojinin hızla yaygınlaşmasına neden olmuştur (Kashi ve ark.,1997).

### **MİKROARRAY TEKNOLOJİSİNİN DEZAVANTAJLARI**

Mikroarraylerin bilimin hizmetine sunulması büyük bir heyecan yaratmış olmasına rağmen bazı problemleri de beraberinde getirmiştir. Birbirinden farklı çipler kullanılarak yapılan deneylerin birbiriyle karşılaştırılmasında yaşanan zorluklar, optimizasyon ve standardizasyon sorunları ve herhangi bir deneyden elde edilen sonuçları her yönü ile değerlendirebilecek biyoinformatik programlarının henüz geliştirilememiş olması bunlardan bazılarıdır (Anonim, 2007., Karaca ve Onus, 2004). Mikroarray işlemlerinin oldukça fazla miktarda data üretmesi ve bu datanın analizi, tekniğin diğer dezavantajlarından birisidir. Değişik oranlarda ve çeşitlilikte hibridizasyon sonuçları kısa zamanda çok sayıda data üretir. Datanın istatistiksel analizini ve yorumunu yapacak yazılım programlarına ihtiyaç vardır. Bazı durumlarda DNA sekans sonuçlarının daha önceden yapılmış analizlerle kıyaslanması gerekmektedir (Anonim, 2007., Karaca ve Onus, 2004). Data bilgilerin günümüzde kullanımını kolaylaştırıcı programların olmayışı mikroarrayin dezavantajlarından (Seydel, G.Ş., 2007).

### **KANATLILARDA MİKROARRAY KULLANIMI**

Mikroarrayler genomik düzeyde araştırma sağlayan araçlardır. Esasen mikroarrayler bilim adamlarına aynı anda binlerce gen ekspresyonunu ölçmeyi sağlar. Mikroarrayler sık sık örnekleme anında canlı hücre veya moleküler doku portresi yakalamak için kullanılır. Patolojik kökenli ya da farklı fizyolojik örnekler arasında portrenin paralel karşılaştırılması ile farklı karakterdeki durumlar bir moleküler işareti ortaya çıkarabilir. Bu bilgiler daha sonra organizmanın patolojisini ve fizyolojisini yüksek seviyede elde eder ve böylece hücre biyolojisinin temel yönlerini gözler önüne sunarak kolaylaştırır. Bu mikroskobik dizilimler (DNA dizilimlerinin büyük setleri), tavuk genomlarının son zamanlarda elde edilen bilgi birikimi ile tavuk biyolojisinde devrim potansiyeline sahiptir (Anonim,2010a).

Tavuk ilk genom dizilimine sahip, ilk üretimi yapılan hayvan ve kuş türüdür. Bu embriyolojik çalışmalar, özellikle memeli olmayan organizma modelleri için önemlidir. Tavuk genom bilgisi, kuş gribi gibi güncel kanatlı sorunlarına anında çözüm olmazken, gelecek vaat eden araştırmalarla önümüzdeki yıllarda sanayi etkisinde bir dizi güvenli kapı açmıştır. Ayrıca tavuk

genomları, aşlar gibi geçerli hastalık kontrol metotlarının geliştirilmesi için çözücü anahtar rol oynayan potansiyele sahiptir ve tavuk genlerini tanıtmak için daha uygun bir kapsama izin vererek patojenik sorunlara yanıtlar verir. Ayrıca mikroarray teknolojisi ile bilginin bu zenginliği, tavuk biyologları ile birlikte belirli bir düzeyde tavuk geni biyolojisinin anlama kazanımına izin verir. Ne olursa olsun, amaç kuşlar için mevcut genom bilgisini geliştirmede, kuşkusuz güçlü bir araç olup olmadığı yeterliliğini incelemektir (Anonim,2010a).

## **MİKROARRAY ve KANATLI GENOMU**

Kanatlı genomuna ilişkin bilginiz, gen ifadesi çalışmalarında birkaç mikroarray platformunun geliştirilmesiyle ve tavuk genom dizisinin son yıllarda doruğa ulaşmasıyla, son birkaç yılda hızla artmıştır. Mikroarrayler, gelişimin genetik kontrolünü içeren, hücre farklılaşması ve biyolojik değişim adaptasyonlarının koşulları karşısında genlerin binlercesinin ifadesini incelemek için tavuk biyolojistlerine olanak verir. Böylece mikroarrayler sadece tavuk biyolojisinde böyle büyük bir potansiyele sahip değil, tüm tarım sektöründe de büyük bir potansiyele sahip olduğunu görmek oldukça kolaydır. Bu mikroarray teknolojisinin sürekli gelişmesi, tavukların sağlık ve verimlilik gelişmesi ile paralel olması beklenmektedir (Anonim,2010a).

## **GÜNCEL KANATLI MİKROARRAY UYGULAMALARI**

Mikroarrayin dünyadaki kanatlı araştırmasındaki kullanımı giderek artmaktadır. Bugüne kadar bu teknoloji T hücrelerinin farklılaşması ve aktivasyonunda önemli bir gen olan, TSA-1'in ifadesine bağlı MDV enfeksiyonlarında bulunan, tavuk hücre kültüründeki MAREK HASTALIK VİRÜSÜ'nün tepkisini içeren bir avuç dolusu uygulamalar için kullanılmıştır. Ek olarak hipotiroid ve hipertiroid tavuklar arasındaki farklı gen ifadeleri ve özel cDNA dizilimleri kullanılarak karaciğer gelişimleri tespit edilmiştir. Araştırmalar, tavuk bağışıklık sisteminde önemli gen ifade modellerinin ilk profillerini (örneklerini) sağlamıştır. Mikroarrayler, Malabsorbsiyon sendromuna dirençli ve duyarlı hatları belirlemek için, aktif T hücrelerinin kimyasal tedavilere yanıtlarını inceleyerek, Broiler tavuklarında bir gen dizisi arasındaki ekspresyon farklılıkları belirlenerek kullanılmıştır. Mikroarrayler hindi ve bıldırcın gibi bir dizi farklı kuş türlerinde de kullanılmıştır (Anonim,2010a).

Cogburn ve arkadaşları (2004) tavuklarda önemli fenotipleri kontrol edebilen kritik metabolik yollardaki polimorfik fonksiyonel genleri tanımlamayı amaçlamışlardır. Çalışmalarında farklı yönlerde seleksiyona uğratılmış olan (hızlı büyüyen ve yavaş büyüyen hatlar) broilerden alınan karaciğer ekspresyon profillerini kullanmışlardır. Ayrıca hızlı-yavaş gelişen ve yağlı-zayıf broilerde gelişme sırasında çok sayıda dokulardan alınan örneklerden transkripsiyon profili

çıkarmaya çalışmışlardır. Elde edilen analiz sonuçlarını GENBANK ve cDNA kütüphanesinden alınan dizi analizleri ile karşılaştırma yaparak tavuklarda önemli fenotipleri kontrol edebilen kritik metabolik yollardaki polimorfik fonksiyonel genleri tanımlamışlardır.

Crowley ve arkadaşlarının (2008) yaptığı çalışmada ise, kuş gribi gibi ortaya çıkan bulaşıcı hastalık tehditlerini ve bağışıklık genlerinin ortaya konulmasını amaçlanmıştır. Bu amaçla; biri kontrol grubu diğeri ise H5N1 enfekte edilen gruplardan alınan dalak örnekleri analiz edilmiştir. Dalak örnekleri RNA izolasyon kiti kullanılarak izole edilmiştir. İzole edilen RNA'lar cDNA'ya dönüştürülmüştür. cDNA sentez ve etiketleme kiti kullanarak cy3 ile boyanarak etiketlenmiştir. Etiketlenen probler Microcon Ultracell YM-30 kolonları kullanılarak yoğunlaştırmışlardır. Cy3 etiketli dalak dokuları hibridasyona uğratarak arraylar üzerine Microgrid II belirleme robotu ile prop elde edilmiştir. Hibridasyon sonrasında tüm arraylar taranarak gen ekspresyon sinyalleri floresan tarayıcı ile yakalanmıştır. Sinyaller tavuk genom arrayı ile karşılaştırılmıştır. H5N1 virüsü için bağışıklık sağlayan genler ortaya konulmuştur.

## MİKROARRAY'İN GELECEĞİ

Mikroarray hala gelişim döneminde iken, bu teknolojinin gelecekte kullanımını tahmin etmek kolaydır. Kanatlı hayvan hastalıklarının tanı, kontrol ve tedavisine ek olarak potansiyel tanıya yardımcı olabilir. Bu makul bir gelecekte, kanatlı üreticiliğinde, hızla hastalıkları tespit etmek için basit bir el cihazı düzeneğiyle kullanmak mümkün olabilir. Ayrıca mikroarray, gen profilleri ya da belirli özellikleri yönetim ve ıslah için potansiyel bir rol oynayabilir. Ne olursa olsun, önümüzdeki yıllarda berrak kürenin (dünya'nın) teknolojik alanda mikroarray için zorlayıcı, heyecanlı ve verimli olacağından emin olduğu açıktır (Anonim, 2010a).

## SONUÇ

Hızla gelişen bu teknolojinin faydaları her geçen gün artmaktadır. Bu teknoloji yetiştirilen hayvanlarda meydana gelen etmenlerin, hangi gene, hangi olayların veya hangi metabolizmaya etki ettiğini öğrenmemizi sağlar. Hayvan ıslahı çalışmalarında bireylerin genetik değeri, kendisinin veya akrabalarının performanslarına göre ölçülmekte olup, oldukça zahmetli ve zaman gerektiren bir işlemdir. Bu bakımdan klasik hayvan ıslah yöntemlerinin yanında modern biyoteknolojik yöntemlerin üretim çalışmalarına katılması zorunludur. Bu amaçla mikroarray teknolojisi kullanılırsa ıslah çalışmalarına hız kazandıracaktır. Ayrıca hayvanların hastalık gibi iklim gibi durumlara direncinin artırılması sağlanabilir. Hayvan yetiştiriciliğinin amacı olan ekonomik üretim daha kolay şekilde sağlanmış olur ve üretimin artırılmasıyla, günden güne hızla artan nüfusun besin ihtiyacının karşılanmasına katkıda bulunulur.

## KAYNAKLAR

- Anonim, 2007. [www.istanbul.edu.tr/fen/mbg](http://www.istanbul.edu.tr/fen/mbg) (Erişim tarihi: 20.05.2007)
- Anonim, 2010. <http://www.istanbul.edu.tr/fen/mbg/notlar/1209367347.pdf> Erişim tarihi: 24.03.2010.
- Anonim, 2010a. [www.poultryhub.org](http://www.poultryhub.org). erişim 27,04,2010
- Brown, P.O., Botstein, D., 1999. Exploring the New World of the Genome with DNA Microarrays. *Nature Genetics*, 1999;21:33-37.
- Cogburn, L. A., Wang, X., Carre, W., Rejto, L., Aggrey, S.E., Duclos, M. J., Simon, J., and Porter, T.E., 2004. Functional Genomics in Chickens: Development of Integrated Systems Microarrays for Transcriptional Profiling and Discovery of Regulatory Pathways, *Comparative and Functional Genomics. Comp Funct Genom* 2004; 5: 253–261.
- Crowley, T.M., Haring, V.R., Burgraaf, S., Moore, R.J., 2008. Application of Chicken Microarrays for gene Expression Analysis in Other Avian Species. *Avian Genomics Conference and GO Annotation Workshop*. Starkville, MS, USA. 19-22 May 2008.
- İpekdal, K., 2006. Mikroarray Teknolojisi Evrimsel ve Ekolojik Alanlarda Kullanımı. *Proteomik ve Genomik*, 2006.
- Karaca, M., Onus, A.N.,2004. Array Gen Expresyon Teknolojisi ve Bitkisel Üretimde Kullanımı. *Alatarım* 2004; 3: 5-10.
- Kashi, Y., King, D., Soller, M., 1997. Simple Sequence Repeats As a Source of Quantitative Genetic.
- Schena, M., Shalon, D., Davis, R.W., Brown, P.O., 1995. Quantitative monitoring of gene expression patterns with a complementary DNA microarray. *Science*. Oct 20; 270 (5235): 467-70
- Seydel, G.Ş., 2007. Hemoglobinopatilerin Mikroarray Yöntemiyle Belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Biyokimya Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, sayfa 30-31, Adana.
- Tahtalı, Y., 2005. Gen Dizilerinde Temel Bileşenler Analizinin Uygulanması. Doktora Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni A.B.D. Adana, 2005.
- Tuncer, S., 2010. Mikroarray Teknolojisinde Son Gelişmeler. [www.metisbio.com/uploads/MICROARRAY\\_SerdarTuncer.doc](http://www.metisbio.com/uploads/MICROARRAY_SerdarTuncer.doc) ErişimTarihi: 25.04.2010.

## Ananın Gebelik Dönemindeki Beslenmesinin Fötal Gelişim Üzerine Etkisi

Koray KIRIKÇI\*, Uğur ŞEN, Ercan SOYDAN

koraykirikci@hotmail.com

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Samsun

### ÖZET

Uterus içerisindeki yavru gelişimi her ne kadar fötal genler tarafından belirlense de ananın gebelik dönemindeki beslenme seviyesi fötal gelişimi doğrudan etkilemektedir. Normal gerçekleşmiş bir gebelik sürecinde elde edilen yavruların büyüklüğünün ve sağlığının farklılık göstermesindeki etkenlerden birisi de ananın beslenme durumundan kaynaklanmaktadır. Çünkü gebelik dönemindeki besin alımı ile fötal büyüme arasındaki ilişki başarılı bir gebeliğin oluşması ile birlikte yavrunun gelişimi açısından da büyük bir öneme sahiptir. Gebelik dönemindeki uygunsuz ana beslenmesi gibi çeşitli dış değişkenler yavrunun doğum ağırlığını ve gelecek dönemdeki gelişimini, üretkenliğini ve sağlığını da etkileyebilmektedir. Hayvansal üretimdeki karlılık doğum sonrası büyüme ve gelişim gibi üretim özelliklerinin etkinliğine bağlıdır. Bu sebeple gelecekteki verimin bir habercisi olan fötal gelişim optimum olmalıdır. Ananın gebelik dönemindeki beslenme durumu plasental büyümeyi ve gelişimi etkilemekte dolayısıyla plasentanın büyüklüğü ve besin transfer kapasitesi fötüsün büyümesini ve doğum ağırlığını doğrudan etkilemektedir. Bu derlemede ananın gebelik dönemindeki beslenme seviyesi ile fötal gelişim ve büyüme arasındaki ilişki üzerinde durulmuştur.

Anahtar kelimeler: Gebelik, Ana beslenmesi, Fötal gelişim, Plasenta

### The Effects of Maternal Nutrition During Pregnancy on Fetal Growth

#### ABSTRACT

Although the fötal genome may determine the development potential of an offspring in utero, the development that is actually achieved is directly effected by level of maternal nutrition during pregnancy. Diversity of size and health of offspring existed after a normal pregnancy is caused by maternal nutrition status. The relationship, because, between maternal nutrient intake during pregnancy and the growth of the fetus is extremely important for determining pregnancy success and in terms of development of offspring. Birth weight and subsequent development, productivity and health of offspring may be affected by extrinsic variables such as inappropriate maternal nutrition during pregnancy. Profitability in the livestock industry is dependent upon efficiency of production characteristics such as growth and development after birth. Therefore, the precursor of productive efficiency, namely fötal growth, must be optimal. Maternal nutrition status during pregnancy has an impact on placental growth and development, and thereby the prenatal growth and birth weight of the fetus is directly influenced by the size and nutrient transfer capacity of the placenta. This review focuses on the important relationships between maternal nutrition during pregnancy and fötal development and growth.

Key words: Pregnancy, Maternal nutrition, Fötal development, Plasenta

#### Giriş

Fötal büyüme, fötüsün anatomik ölçülerinin zamanla değişimi olarak tanımlanır. Embriyonal dönemde erken gelişim esnasında, uterus içi gelişme büyük oranda fötal genlerle belirlense de boyut arttıkça gelişme çevresel veya epigenetik unsurların da etkisi altında kalmaktadır. Eğer bu etkiler yetersiz veya zararlı olursa, fötal dönemde ve daha sonraki gelişim dönemlerinde görülen istenmeyen sonuçlar ortaya çıkabilmektedir (Owden 2001). Fötal organ

sisteminin fonksiyonlarını, gelişimini ve büyümesini etkileyen dış faktörlerden birisi de ananın beslenme durumudur ( Godfrey ve ark. 200). Koyunlarda önerilen çiftleşme öncesi beslemedeki değişiklikler (flushing) doğum zamanını, kritik fetal organ sistemlerinin fonksiyonu ve olgunlaşmasını etkileyebilmektedir (Hammond ve ark 1944., Barcroft ve ark. 1946). İmplantasyon döneminde ananın ciddi yetersiz beslemeye maruz kalması, özellikle gebeliğin son dönemlerine doğru beslemedeki yetersizlikler farklı derecelerde fetal gelişimi etkilemektedir (wallace 2001, 1996). Ayrıca fötüs, gelişimi açısından önemsiz olarak görülen erken embriyonik dönemde ihtiyaç duyulan besinlerin alım miktarlarındaki değişikliklerden etkilenebildiği gibi direkt veya dolaylı olarak ana beslenmesinden de etkilenebilmektedir (Robinson ve ark. 1999). Buna karşın bazı araştırmacılar (Reynolds ve ark. 1995., Robinson ve ark. 1999) gebeliğin ilk, orta (Tablo 1) ve son döneminde (Tablo 2) yetersiz ana beslenmesinin fötüsün doğum ağırlığına pek fazla etkisi olmadığını ancak doğacak olan yavrunun ergin dönemde yağlanmasına ve kardiyovasküler problemler ile karşılaşmasına neden olduğunu belirtmişlerdir (Reynolds ve ark. 1995., Gopalakrishnan ve ark. 2004). Son yıllarda yapılan çalışmalarda gebeliğin 28. gününden 80. gününe kadar enerji ihtiyacının yarısı seviyesinde (%50) beslenen koyunların 80. gündeki fetal ağırlıklarında %32 civarında bir azalmanın olduğunu ve ananın gebelik süresince besleme düzeyinden fötüs gelişiminin etkilendiği gösterilmiştir (Vonnahme ve ark. 2003).

Tablo 1. Gebeliğin ilk ve orta dönemindeki düşük ana beslenmesinin fetal büyüme ve gelişim üzerine olan etkileri.

Araştırmacı	Gebelik dönemi	Fetal gelişim (kesim)
Wallace (1948)	28-91	Etkisiz (91. gün)
Wallace (2001)	0-90	Etkisiz (90. gün)
Everit (1964)	0-90	Azalma (90. Gün)
McCrabb ve ark(1996)	0-96	Etkisiz (96. gün)
McCrabb ve ark(1992)	30-96	Etkisiz (96. gün)
Arnold ve ark(2001)	50-90	Etkisiz (90. gün)
Vonnahme ve ark(2003)	28-78	Azalma (78. gün)
Vincent ve ark(1985)	0-60	Azalma (doğum)
Robinson ve ark(1989)	0-40	Azalma (90. gün)
Heasman ve ark(1998)	28-77	Etkisiz (145. gün)
Steyn ve ark(2001)	0-70	Etkisiz (130. gün)



Tablo 2. Gebeliğin son dönemindeki düşük ana beslenmesinin fetal büyüme ve gelişim üzerine olan etkileri.

Yazar	Gebelik dönemi	Fötal gelişim (kesim)
Wallace (1964)	91-114	Azalma (144. gün)
Wallace(2001)	28-114	Azalma (144. gün)
Robinson (1977)	0-145	Azalma (145. gün)
Robinson ve ark.(1979)	0-145	Azalma (145. gün)
Holst ve ark.(1989)	1-145	Azalma (145. gün)
Moller(1998)	90-145	Azalma (145. gün)
Faichney ve ark(1987)	90-145	Azalma (145. gün)
McCraab ve ark.[13]	0-142	Etkisiz (142. gün)
Kelly (1981)	90-145	Azalma (145. gün)
Arnold(2001)	50-130	Azalma (130. gün)

Yetişkin koyunlarda gebelik boyunca sınırlı beslemenin etkileri tam olarak net değildir ve bu tutarsızlık gebelik dönemlerinin yanı sıra sınırlı beslemenin derecesine bağlı olabilir. Benzer şekilde yetişkin koyunlarda besleme düzeyleri ile besin maddelerinin plasenta aracılığı ile fütüse aktarılma mekanizmalarında plasentanın kesin rolü belli değildir. Bu durum gebelik döneminde ananın canlı ağırlığı ve vücut yağ durumu veya sınırlı besleme başlangıcındaki besin rezerveleri arasındaki etkileşime bağlı olabilir (Russel 1981). Ayrıca yapılan çalışmaların hiçbirinde yetersiz beslenen yetişkin koyunların plasental damarlanma, uteroplasental kan akışı ve buna bağlı olarak oksijen, glisemi ve besinlerin yavruya aktarımı değerlendirmeye alınmamıştır. Yetersiz beslenmiş yetişkin dişilerde plasental damarlanmanın gelişimleri incelenerek bu konuya açıklık getirilebilir.

### **Ana Beslenmesinin Plasental Büyümeye Etkisi**

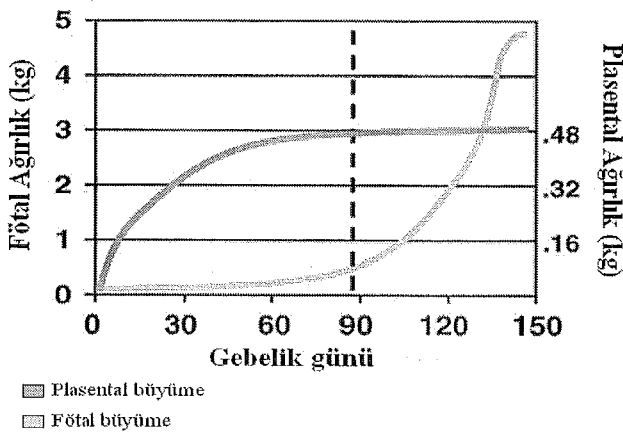
Fötüs ve ana arasındaki solunum gazları, besin maddeleri ve atıkların değişimi plasenta aracılığı ile gerçekleşmektedir. Bu nedenle, yavrunun doğum sonrası yaşama gücü ve uzun vadeli sağlıklı olması, belirli bir doğum ağırlığında olması, fütüsün doğum öncesi gelişim eğrisinin belirlenmesinde, plasentanın besin transfer kapasitesi ve boyutu önemli bir rol oynamaktadır. Plasenta gelişimi fetal gelişimden önce başlamaktadır. Çeşitli türlerde yapılan tüm çalışmalarda yavrunun doğum ağırlığında plasenta kitlesi ve boyutu arasında pozitif bir ilişkinin olduğu ortaya konulmuştur (Reynolds ve ark. 1995). Yapılan çalışmalar, plasentanın boyutu ve hacminin hayvanın ileriki yaşlardaki sağlığına, canlı ağırlık kazancına ve pazar satış ağırlığındaki olgunluğuna etki ettiğini göstermiştir ( Ferrazzi ve ark. 2000., Pardi ve ark. 1993). Bu sonuçlar çiftlik hayvanları endüstrisi için, karlılığı ve ekonomiyi etkileyen önemli faktörler hakkında bilgi

sağlar. Ayrıca benzer şekilde yapılan çalışmalar bireyin daha sonraki yaşamı ve gebelik oluşumu üzerine plasental ve fetal gelişimin etkilerine ilişkin insanlar için önemli bir bilgi kaynağı oluşturur.

Gebeliğin ilk 1/3'lik döneminde rahim içi gelişimin sınırlı olması, asimetric organ gelişimi, fütüs kanında oksijen ve kan şekeri düşüklüğü ile sonuçlanan besin alınımı ve göbeğe bağlı kan akışının bozulmasının yanında plasental kitlenin sınırlanmasına atfedilebilir( Ferrazzi ve ark. 2000., Pardi ve ark. 1993). Nitekim plasental dolaşımın önemi, normal ve büyümesi sınırlandırılmış gebeliklerdeki uteroplasental kan akışı ve plasental ağırlıkların fetal ağırlık miktarları ile yakın ilişkileri ile ispat edilmiştir (Wallace ve ark. 2002). Klinik olarak, artan uterus damarlanma direnci ve kan akışının azalması, fetal gelişimin gecikmesine ilişkin yüksek gebelik riskleri için iyi bir tahmin unsurudur. Böylece plasental vaskular gelişimi etkileyen faktörler açık bir şekilde fetal gelişimi ve büyümesini etkileyecektir (Reynolds ve ark. 1995, 2001).

### Plasental ve Fetal Gelişimin Gebelik Dönemindeki İlişkileri

Fütüs organlarının oluşumu çoğunlukla gebeliğin erken döneminde oluşmasına rağmen, fütüsün en üst düzeyde gelişim göstermesi gebeliğin son 1/3'lük döneminde gerçekleşmekte olup koyunlarda yaklaşık bu gelişim süresi 90. günde başlayıp 145. günde sona ermektedir. Bunun yanı sıra plasental gelişimin büyük çoğunluğu gebeliğin ilk 2/3' lik kısmı boyunca meydana gelir ve maksimum ağırlığına koyunlarda gebeliğin 90. gününde ulaşır (Şekil 1.). Benzer gelişim modelleri sığırlar için de rapor edilmiştir (Robinson ve ark. 1999., Ferrel ve ark. 1976). Böylelikle, plasenta maksimum boyutuna eriştiği anda, fütüs doğum ağırlığındaki değerinin yalnızca % 10 una ulaşmaktadır (Şekil 1).

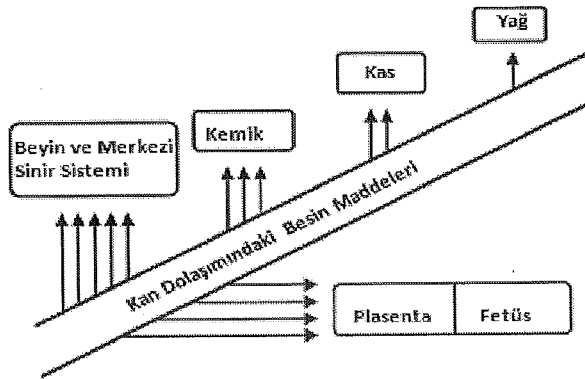


Şekil 1. Gebelik döneminde plasental ve fetal ağırlıktaki değişimler

Gebelik boyunca ananın beslenmesi ve fötüs gelişimi arasındaki ilişki, doğumdan sonra bireyin üretkenliği, uzun ve sağlıklı yaşaması üzerindeki etkisine ilave olarak başarılı bir gebelik için de önem taşımaktadır. Çiftlik hayvanları endüstrisinde karlılık doğumdan sonra büyüme, gelişme ve üreme gibi belirgin özelliklere dayalıdır. Bunun için sağlıklı bir plasental ve fötal gelişim için optimum düzeyde bakım ve besleme programının uygulanması önemlidir. Bilindiği gibi plasentanın besin transfer kapasitesi ve boyutu fötüsün büyümesini ve dolayısı ile doğrudan doğum ağırlığını etkilemektedir.

### Metabolik Orana Göre Besin Maddelerinin Paylaşım Önceliği

Gebelik boyunca, besin maddeleri genellikle öncelikli olarak ana vücudundaki çeşitli dokuların metabolik oranlarına göre dağıtılır (Şekil 2). Bu sebeple düşük metabolik orana sahip olan dokulara besin maddeleri daha sınırlı dağıtılır (Hammond 1944., Barcroft 1946). Yüksek metabolik aktiviteye sahip olan dokular düşük metabolik aktiviteye sahip olanlara göre daha fazla kan akışı ihtiyacı duymaktadır. Bu durum kan akışının dokulara olan besin dağıtımında sınırlayıcı faktör olmasına neden olmaktadır.



Şekil 2. Yetişkinlerde metabolik oranla göre besinlerin dağılımı

### SONUÇ

Bu derlemede ananın gebelik dönemindeki beslenme seviyesi ile fötal gelişim ve büyüme arasındaki ilişki üzerinde durulmuştur. Klinik olarak, gebelik boyunca ana beslenmesi; gebeliği, fötal büyüme ve gelişimi bunun yanında bireyin daha sonraki yaşamını uzun ve sağlıklı olmasını ve sonuç olarak verimliliği etkileyen önemli bir faktördür. Mekanik olarak, ana beslenmesi plasental büyüme ve damar gelişimini etkilemektedir. Sonuç olarak ananın beslenme düzeyi fötüs tarafından alınan besinleri ve uteroplasental kan akışını etkileyerek fötal büyüme, fötal metabolizma ve doğum ağırlığında önemli bir rol oynamaktadır.

## KAYNAKLAR

- Arnold, D.R., Scheaffer, A.N., Redmer, D.A., Caton, J.S., Reynolds, L.P. 2001. Effect of nutrient restriction on placental vascularity and fetal growth in sheep. *Biol Reprod*,64(Suppl 1: Abstr 625):352.
- Barcroft, J. 1946. *Researches on pre-natal life*. Oxford: Blackwell Scientific Publications
- Everitt, G.C. 1964. Maternal undernutrition and retarded foetal development in sheep. *Nature (Lond)*, 201:1341–2.
- Ferrazzi, E., Rigano, S., Bozzo, M., Bellotti, M., Giovannini, N., Galan, H. 2000 . Umbilical vein blood flow in growth-restricted fetuses. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 16:432–8.
- Faichney, G.J. 1987. White GA. Effects of maternal nutritional status on fetal and placental growth and on fetal urea synthesis in sheep. *Aust J Biol Sci*, 40:365–77.
- Ferrell, C.L., Garrett, W.N., Hinman, N. 1976 .Growth, development and composition of the udder and gravid uterus of beef heifers during pregnancy. *J Anim Sci* 1976;42(6):1477–89.
- Gopalakrishnan, G.S. 2004. Gardner DS, Rhind SM, Rae MT, Kyle CE, Brooks AN, et al. Programming of adult cardiovascular function after early maternal undernutrition in sheep. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*, 287:R12–20.
- Godfrey, K.M., Barker, D.J. 2000 . Fötal nutrition and adult disease. *Am J Clin Nutr*,71(5 Suppl):S1344–5.
- Heasman, L., Clarke, L., Firth, K., Stephenson, T., Symonds, M.E. 1998. Influence of restricted maternal nutrition in early to mid gestation on placental and fetal development at term in sheep. *Paediatr Res*, 44: 546–51.
- Hammond, J. 1944. Physiological factors affecting birth weight. *Proc Nutr Soc*, 2:8.
- Holst, P.J., Killen, I.D., Cullis, B.R. 1986. Nutrition of the pregnant ewe and its effect on gestation length, lamb birth weight and lamb survival. *Aust J Agric Res*, 37:647–55.
- Kelly, R.W. 1992. Nutrition and placental development. *Proc Nutr Soc Austr*, 17:203–11.
- McCraab, G.J., Hosking, B.J., Egan, A.R. 1996. Placental size and foetal growth in relation to maternal undernutrition during mid pregnancy. *Proc Nutr Soc Austr*, 11:147.
- McCraab, G.J., Egan, A.R., Hosking, B.J. 1992. Maternal undernutrition during mid-pregnancy in sheep: variable effects on placental growth. *J Agric Sci (Cambr)*, 118:127–32.
- Owden, A. 2001. *Growth And Metabolism, Harding R And Bocking A, Fötal Growth And Development*, Cambridge University Press, UK, 44-70.
- Pardi, G., Cetin, I., Marconi, A.M., Lanfranchi, A., Bozzetti, P., Ferrazzi, E. 1993. Diagnostic value of blood sampling in fetuses with growth retardation. *N Engl J Med*, 328:692–6.
- Reynolds, L.P., Redmer, D.A. 2001 . Angiogenesis in the placenta. Mini-review. *Biol Reprod*, 64:1033–40.

- Robinson, J.J., Sinclair, K.D., McEvoy, T.G. 1999. Nutritional effects on foetal growth. *J Anim Sci*, 68:315–31.
- Reynolds, L.P., Redmer, D.A. 1995. Utero-placental vascular development and placental function. *J Anim Sci*, 73:1839–51.
- Robinson, J.J., McDonald, I. 1989. Ewe nutrition, foetal growth and development. In: D'ymundsson OR, Thorgeirsson S, editors. *Reproduction, growth and nutrition in sheep*. Reykjavik: Agricultural Research Institute and Agricultural Society of Iceland, p. 57–77.
- Robinson, J.J. 1977. The influence of maternal nutrition on ovine foetal growth. *Proc Nutr Soc*, 36(1):9–16.
- Robinson, J.J. 1979. McDonald I. Ovine prenatal growth, its mathematical description and the effects of maternal nutrition. *Ann Biol Anim Bioch Biophys*, 19:225–34.
- Russel, A.J.F., Foot, J.Z., White, I.R. 1981. The effect of weight at mating and of nutrition during mid-pregnancy on the birthweight of lambs from primiparous ewes. *J Agric Sci (Cambr)*, 97:723–9.
- Steyn, C., Hawkins, P., Saito, T. 2001. Noakes DE, Kingdom JCP, Hanson MA. Undernutrition during the first half of gestation increases the predominance of foetal tissue in late gestation ovine placentomes. *Eur J Obst Gynaecol Reprod Biol*, 98:165–70.
- Vonnahme, K.A. 2003. Hess BW, Hansen TR, McCormick RJ, Rule DC. Maternal undernutrition from early- to mid-gestation leads to growth retardation, cardiac ventricular hypertrophy, and increased liver weight in the fetal sheep. *Biol Reprod*, 69:133–40.
- Vincent, I.C., Williams, H.L.I., Hill, R. 1985. The influence of a low-nutrient intake after mating on gestation and perinatal survival of lambs. *Br Vet J* 1985, 141:611–7.
- Wallace, J.M., Bourke, D.A., Aitken, R.P., Leitch, N., Hay, J.r.W.W. 2002. Blood flows and nutrient uptakes in growthrestricted pregnancies induced by overnourishing adolescent sheep. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*, 282:R1027–36.
- Wallace, J.M. 2001. Bourke DA, Da Silva P, Aitken RP. Nutrient partitioning during adolescent pregnancy. *Reproduction*, 122:347–57.
- Wallace, J.M. 1996. Aitken RP, Cheyne MA. Nutrient partitioning and fetal growth in rapidly growing adolescent ewes. *J Reprod Fertil*, 107:183–90.
- Wallace, L.R. 1948. The growth of lambs before and after birth in relation to the level of nutrition. *J Agric Sci (Cambr)*, 38:243–300, and 38:367–98.

## Farklı Düzeylerde Enerji İçeren Karma Yemlere Probiyotik İlavesinin Bıldırcınlarda Büyüme Performansı Üzerine Etkileri

Ahmet Önder ÜSTÜNDAĞ\* Şafak PULATSÜ  
austundag@adu.edu.tr

Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Güney Kampüsü, AYDIN

### ÖZET

Bu araştırma, sırasıyla 2900 kcal/kg, 2830 kcal/kg ve 2755 kcal/kg ME den oluşan farklı enerji seviyeleri içeren yemlere probiyotik katkısının etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Her bir enerji seviyesi, % 0 ve % 0.1 probiyotik içermektedir. 888 adet günlük yaşta Japon bıldırcınları, her biri 4 tekrardan oluşan 6 gruba ayrılmışlardır. Her tekrarda 37 hayvan bulundurulmuştur. Deneme 5 hafta süre ile sürdürülmüştür.

Deneme kriterleri olarak, canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı belirlenmiştir.

Denemenin sonunda, 3. enerji seviyesi canlı ağırlığı sadece 2. ve 3. haftalarda önemli derecede etkilemiştir ( $P<0.05$ ). Ayrıca canlı ağırlık artışı da, 1., 2., ve 3. haftalarda 3. Enerji seviyesinden etkilenmiştir ( $P<0.05$ ). 4. ve 5. haftalarda ise enerji X probiyotik etkileşimini canlı ağırlık artışı önemli derecede düşürmüştür ( $P<0.05$ ).

Yem tüketimi 1. haftada 1. enerji seviyesinde önemli derecede yüksek bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

Yemden yararlanma oranı, 4. ve 5. haftalarda önemli derecede yükselecek şekilde enerji X probiyotik etkileşiminden etkilenmiştir ( $P<0.05$ ).

Anahtar Kelimeler: Enerji seviyesi, probiyotik, bıldırcın.

### ABSTRACT

This study was conducted to evaluate the effects of probiotics addition in diets with varying energy levels 2900 kcal/kg, 2830 kcal/kg and 2755 kcal/kg ME, respectively. Each energy level includes to probiotic levels that 0.0 % and 0.1 %. 888 day-old Japanese quails were subjected to six dietary treatments with four replicates at each treatment. Each replicate contained 37 chicks. The experiment was continued 5 weeks.

As the experimental criteria, body weight, body weight gain, feed intake, feed conversion ratio were determined.

At the end of the trial, third energy level effected significantly on body weights only at the 2<sup>nd</sup> and 3<sup>rd</sup> weeks ( $P<0.05$ ). Also body weight gain was effected from the third energy level ( $P<0.05$ ) for 1<sup>st</sup>, 2<sup>nd</sup> and 3<sup>rd</sup> weeks. The energy X probiotic interaction decreased to body weight gain significantly ( $P<0.05$ ) at 4<sup>th</sup> and 5<sup>th</sup> weeks.

Feed intake was found significantly higher ( $P<0.05$ ) in the 1<sup>st</sup> week for the first energy level.

Feed conversion ratio was effected at the 4<sup>th</sup> and 5<sup>th</sup> weeks from the energy X probiotic interaction as significantly higher ( $P<0.05$ ).

Keywords: Energy level, probiotic, quail.

## GİRİŞ

Olumsuz stres şartlarına karşı verim artırıcı olarak kullanılan antibiyotiklerin son yıllarda bazı dezavantajlarından dolayı kullanımına yasaklanmıştır. Antibiyotiğin düşük dozlarda ve uzun süre kullanılması durumunda patojen mikroorganizmalar antibiyotiğe karşı direnç kazanmakta ve antibiyotiğin etkilerinin azalmasına neden olmaktadır. Yüksek oranlarda kullanıldığında ise et, süt, yumurta gibi hayvansal ürünlerde kalıntı bırakarak insan sağlığını olumsuz yönde etkilemektedir. Ayrıca antibiyotiklerin bağırsaktaki patojen mikroorganizmaların yanında yararlı mikroorganizmaların da çoğalmalarını engelledikleri bilinmektedir (Karademir ve Karademir 2003; Sarıca 1999; Erener ve ark. 2001; Aydın ve Koçak 1999; Reid ve Friendship 2002). Bu nedenlerden dolayı son yıllarda antibiyotiklere alternatif olarak probiyotiklerin kullanılması giderek yaygınlaşmaktadır (Alp ve Kahraman 1996; Hamilton ve Proudfoot 1991).

Probiyotik, bağırsak mikrobiyal dengesini geliştirerek konakçı hayvanda yararlı etkiler oluşturan ve böylece hayvanların yemden yararlanmalarını artıran, yeme veya suya katılarak verilen canlı mikrobiyal yem katkı maddeleridir (Fuller 1988; Patterson ve Burkholder 2003; Coeuret ve ark. 2004; Ouwehand ve ark. 2002). Özellikle son yıllarda probiyotik kavramı hayvan beslemede de kullanılmaya başlanmıştır (Simon 2005).

Rasyonlara probiyotik ilavesinin kanatlı hayvanların verim ve performansına etkilerinin araştırıldığı birçok çalışma olmakla birlikte bu çalışmalar arasında probiyotik ilavesinin olumlu ve önemli etkilerinin saptandığı çalışmalar (Tortuero 1973; Kabir ve ark. 2004; Strompfova ve ark. 2005; Safalaoh 2006; Torres-Rodriguez ve ark. 2007; Apata 2008) olduğu gibi herhangi bir olumlu etkinin görülmediği çalışmalarda mevcuttur (Miles ve ark. 1981 a,b; Pelicano ve ark. 2003; Arslan 2004; Mahdavi ve ark. 2005; Mutuş ve ark. 2006; Lee ve ark. 2007).

Bıldırcın rasyonlarının enerji konsantrasyonu 2600-3200 kcal ME/kg arasında olduğu durumlarda bıldırcın aynı büyüme hızını gösterebilmektedir. Bununla birlikte karkas incelemeleri yeterli deri altı yağ dokusunun oluşması için, yüksek enerjili yemlerin kullanılması gerektiğini göstermiştir. Rasyonların düşük ve değişken ME içerikleri, kötü yemden yararlanma, daha fazla dışkı atımı ve dışkıyla birlikte besin madde kaybına neden olur (Elangovan ve ark. 2004).

Bu çalışmada, probiyotik ilavesinin rasyon metabolize edilebilir enerji içeriğinden yararlanım üzerine olumlu bir etkisinin olup olmayacağını araştırılması hedeflenmiştir.

## MATERYAL ve METOD

Denemede 888 adet günlük yaşta Japon bildircını (*Coturnix coturnix japonica*) kullanılmıştır. Hayvanlar her birinde 37 hayvan bulunan 4 tekerrürden oluşan 6 deneme grubuna ayrılmıştır. Deneme grupları 3 enerji seviyesi (2900, 2830 ve 2755 kcal ME/kg) ve her enerji seviyesinde 2 farklı probiyotik seviyesinden (% 0 ve 0.1) oluşturulmuştur. Deneme rasyonları mısır soya temelinde göre ve %24 protein içerecek şekilde hazırlanmıştır. Denemede kullanılan probiyotik; *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus rhamnosus*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, *Bifidobacterium bifidum*, *Enterococcus faecium*, *Aspergillus oryzae*, *Candida pintolepesii* mikroorganizmalarını ( $6 \times 10^7$  koloni oluşturma birimi/g) kapsamaktadır. Deneme boyunca hayvanlara su ve yem ad-libitum olarak verilmiştir. Denemede kullanılan bazal rasyonlar Tablo 1 de verilmiştir.

Deneme iki periyot halinde 5 hafta süreyle devam etmiştir. İlk 3 haftalık büyütme periyodunun sonunda cinsiyet ayrımı yapılmış ve her gruptaki erkek ve dişiler ayrı bölmelerde beslenmişlerdir (4-5 hafta). Denemede haftalık canlı ağırlıklar, günlük canlı ağırlık artışları, günlük ortalama yem tüketimi, haftalık yemden yararlanma oranı saptanmıştır.

Ağırlık ve canlı ağırlık artışları sonuçlarının analizinde 3 faktörlü (enerji, probiyotik, hafta), 1 faktörü (hafta) tekrarlanan ölçümlü varyans analizi yönteminden yararlanılırken, yem tüketimi, yemden yararlanma sonuçlarının analizinde ise 3 faktörlü faktöriyel deneme deseninden yararlanılmıştır (Winer ve ark. 1991).

## BULGULAR ve TARTIŞMA

Büyütme periyodu (0-3. haftalar)

Bu periyoda ait canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanmaya ilişkin sonuçlar Tablo 2 de verilmiştir. 1. haftada enerji ve probiyotiğin herhangi bir etkisi görülmezken, 2 ve 3. haftalarda sadece E3 (2755 kcal ME/kg) canlı ağırlığı ve canlı ağırlık artışını geliştirmiştir ( $P < 0.05$ ).

Yem tüketimleri sadece 1. haftada probiyotik ilavesiyle artış göstermiştir. Yemden yararlanma istatistik önemde değildir ( $P > 0.05$ ).



Tablo 1. Denemede kullanılan rasyon yapıları (%)

Yemler (%)	E1 <sup>2</sup>	E2 <sup>2</sup>	E3 <sup>2</sup>	E1 + P <sup>2</sup>	E2 + P <sup>2</sup>	E3 + P <sup>2</sup>
Mısır	42.10	42.00	39.00	42.00	42.00	39.00
Buğday	9.00	10.00	12.00	9.00	10.00	12.00
Buğday Kepeği	1.23	1.60	3.20	1.20	1.40	3.10
Soya Küspesi	39.00	39.00	39.35	39.00	39.00	39.35
Balık Unu	3.90	3.60	3.20	3.90	3.70	3.20
Bitkisel Yağ	2.63	1.60	1.00	2.66	1.60	1.00
DCP	0.05	0.11	0.16	0.05	0.11	0.16
CaCO <sub>3</sub>	1.39	1.39	1.39	1.39	1.39	1.39
DL- Met.	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Probiyotik	-	-	-	0.10	0.10	0.10
Tuz	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
Vitamin – Mineral <sup>1</sup> Premiksi	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Analitik Değerleri						
Metabolik Enerji kcal/kg	2902.44	2833.70	2759.84	2901.50	2832.40	2758.50
Rasyon Kuru Maddesi	85.80	86.94	87.21	85.78	86.68	87.22
Ham Protein	24.02	24.03	24.17	24.01	24.03	24.15
Ham Kül	1.11	1.14	1.24	1.10	1.14	1.23
Ham Selüloz	3.25	3.31	3.47	3.25	3.30	3.46
Ham Yağ	5.49	4.47	3.83	5.51	4.47	3.83
Ca	0.89	0.91	0.90	0.89	0.89	0.90
P( Yararlanılabilir)	0.30	0.31	0.31	0.30	0.31	0.31
Metiyonin	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41
Lisin	1.36	1.35	1.35	1.36	1.35	1.34
Metiyonin + Sistin	0.64	0.63	0.64	0.64	0.64	0.64
Triptofan	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37
Treonin	0.84	0.83	0.84	0.84	0.83	0.84
Arginin	1.65	1.65	1.66	1.65	1.65	1.66

<sup>1</sup> Vitamin – Mineral premiksini her 2.5 kg'ında 15.000.000 I.U. Vitamin A, 3.000.000 I.U. Vitamin D<sub>3</sub>, 100.000 mg Vitamin E, 5000 mg K<sub>3</sub>, 3000 mg Vitamin B<sub>1</sub>, 6000 mg Vitamin B<sub>2</sub>, 6000 mg Vitamin B<sub>6</sub>, 20 mg Vitamin B<sub>12</sub>, 50000 mg Niasin, 1500 mg Folik asit, 15000 mg Kalsiyum [-Pantothenate], 150 mg Biotin, 60000 mg Demir, 5000 mg Bakır, 80000 mg Manganez, 200 mg Kobalt, 60000 mg Çinko, 1000 mg İyot, 150 mg Selenyum içermektedir.

<sup>2</sup>E1; 2900 kcal ME/kg enerji ve % 0 probiyotik, E2; 2830 kcal ME/kg enerji ve % 0 probiyotik, E3; 2755 kcal ME/kg enerji ve % 0 probiyotik, E1+P; 2900 kcal ME/kg enerji ve % 0.1 probiyotik, E2+P; 2830 kcal ME/kg enerji ve % 0.1 probiyotik, E3+P; 2755 kcal ME/kg enerji ve % 0.1 probiyotik.

#### Bitirme periyodu (4-5. haftalar)

Bu periyoda ait canlı ağırlık, canlı ağırlık artışları, yem tüketimi ve yemden yararlanmaya ilişkin sonuçlar Tablo 3 de verilmiştir. Bu dönemde canlı ağırlıklar bakımından gruplar arasında sadece 5. haftada dişiler erkeklerden daha ağır çıkmıştır (P<0.01). Canlı ağırlık artışlarında enerji X probiyotik etkisi gözlemlenmiştir (P<0.05). 4. ve 5. haftalarda E1xP2 (2900 kcal ME/kg, % 0.1 probiyotik) canlı ağırlık artışını düşürmüştür. Yem tüketimi sonuçları istatistiksel önemde değildir. Bu periyotta yem değerlendirme sayılarında enerji X probiyotik etkisi tespit edilmiştir (P<0.05). 4. ve 5. haftalarda E1xP2 (2900 kcal ME/kg, % 0.1 probiyotik) yemden yararlanmayı düşürmüştür.

Büyütme döneminde bıldırcınların besin madde ihtiyaçları % 24 protein ve 2900 kcal ME/kg olarak bildirilmiştir (NRC 1994). Ancak çalışmamızda en yüksek canlı ağırlık performanslarını E3 (2755 kcal ME/kg) göstermiştir. Yapılan bir çalışmada da 2900 ve 2700 kcal ME/kg enerji seviyeleri ile en yüksek canlı ağırlık artışları gözlenmiştir (Elangovan ve ark. 2004).

Bitirme periyodunda ise, canlı ağırlıklarda tek etkili faktör cinsiyet olarak gözlenmiş, tür özelliği olarak dişiler erkeklerden daha ağır çıkmıştır. Bu durum yapılan çalışmaların sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir (Yücelen ve Alarslan 1986; Erkol 1994; Homma ve Shinohara 2004). Bu dönemde E1x P2 (2900 kcal ME/kg, % 0.1 probiyotik) canlı ağırlık artışını geriletmiştir. Yüksek enerjili rasyonlara (3296 kcal ME/kg) probiyotik ilavesinin erken büyütme döneminde vücut sıcaklığını arttırdığını bildirilmiştir (Homma ve Shinohara 2004). Bu çalışmada yüksek enerji ve probiyotik içeren yemlerle beslenen hayvanların düşük canlı ağırlık artışı göstermelerinin nedeninin, artan vücut sıcaklığına bağlı olarak gelişen sıcaklık stresi ve sindirimin bu stres koşullarından olumsuz etkilenmesi olabileceği düşünülmektedir.

Probiyotik ilavesi canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışını etkilememiştir. Bu sonuç, yapılan bazı çalışmalarla uyum göstermektedir (Erener ve ark. 2001; Homma and Shinohara 2004). Ancak bıldırcınlarda (Ayaşan ve ark. 2006), hindilerde (Torres-Rodriguez ve ark. 2007) ve broilerlerde (Cavazzoni ve ark. 1998; Jin ve ark. 1998 a,b; Jin ve ark. 2000; Fritss ve ark. 2000; Zulkifli ve ark. 2000; Kalavathy ve ark. 2003; Khan ve ark. 2007; Willis ve Reid 2008) yapılan bazı çalışmalarda, probiyotik ilavesinin canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışını geliştirdiği tespit edilmiştir.

Sonuç olarak bu çalışma ile normal bakım ve besleme koşullarında probiyotiğin Japon bıldırcınlarında tek başına büyüme performansına etkisinin olmadığı gözlenmiştir. Büyütme döneminde en uygun enerji seviyesi olarak 2755 kcal ME/kg bulunmuştur. Ancak enerji seviyesi ve probiyotik ilavesi arasındaki ilişkinin açıklanabilmesi için daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

Tablo 2. Büyütme döneminde farklı enerji seviyelerinde probiyotik içeren yemlerle beslenen hayvanların performansları (0-3 Hafta)

Muamele <sup>1</sup>	Canlı Ağırlık (g/civciv)			Canlı Ağırlık Artışı (g/civciv/gün)			Yem Tüketimi (g/civciv/gün)			Yemden Yararlanma Oranı (g/g)		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
E1	22.49	60.45	99.95	2.06	5.42	5.64	2.13	6.97	14.34	1.03	1.28	2.54
E1 + P	23.22	60.22	100.38	2.17	5.29	5.74	2.42	6.65	14.93	1.12	1.26	2.60
E2	22.75	61.31	103.14	2.10	5.51	5.98	2.25	7.29	15.02	1.08	1.32	2.52
E2 + P	23.02	60.99	100.66	2.14	5.42	5.67	2.39	6.80	14.89	1.13	1.26	2.63
E3	23.40	62.69	103.46	2.19	5.61	5.82	2.92	7.11	15.55	1.05	1.27	2.67
E3 + P	23.11	62.94	104.57	2.15	5.69	5.95	2.38	7.32	15.46	1.11	1.29	2.60
Enerjinin Etkisi												
E1	22.85	60.34 <sup>b</sup>	100.16 <sup>b</sup>	2.11 <sup>b</sup>	5.36 <sup>b</sup>	5.69 <sup>b</sup>	2.27	6.81	14.63	1.08	1.27	2.57
E2	22.89	61.15 <sup>ab</sup>	101.90 <sup>b</sup>	2.12 <sup>b</sup>	5.47 <sup>b</sup>	5.82 <sup>ab</sup>	2.32	7.05	14.95	1.11	1.29	2.57
E3	23.26	62.81 <sup>a</sup>	104.02 <sup>a</sup>	2.17 <sup>a</sup>	5.65 <sup>a</sup>	5.89 <sup>a</sup>	2.34	7.22	15.50	1.08	1.28	2.64
Olasılık		0.027			0.014			0.308			0.417	
Probiyotüğün Etkisi												
P1 (0 %)	22.80	61.48	102.18	2.12	5.52	5.82	2.22 <sup>b</sup>	7.12	15.55	1.05	1.29	2.58
P2 (0.1 %)	23.12	61.38	101.87	2.15	5.47	5.78	2.40 <sup>a</sup>	6.93	15.46	1.12	1.27	2.61
Olasılık		0.926			0.744			0.329			0.118	

<sup>1</sup> E1; 2900 kcal ME/kg ve 0% probiyotik, E2; 2830 kcal ME/kg ve 0% probiyotik, E3; 2755 kcal ME/kg ve 0% probiyotik, E1+P; 2900 kcal ME/kg ve 0.1% probiyotik, E2+P; 2830 kcal ME/kg ve 0.1% probiyotik, E3+P; 2755 kcal ME/kg ve 0.1% probiyotik.

Kolonlarda aynı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir.

Tablo 3. Bitirme döneminde farklı enerji seviyelerinde probiyotik içeren yemlerle beslenen hayvanların performansları (4-5 Hafta)

<sup>1</sup> **E1D**; 2900 kcal ME/kg ve 0% probiyotik dişi, **E1E**; 2900 kcal ME/kg ve 0% probiyotik erkek, **E2D**; 2830 kcal ME/kg ve 0% probiyotik

Muamele <sup>1</sup>	Canlı Ağırlık (g/bıldırcın)		Canlı Ağırlık Artışı (g/bıldırcın/gün)		Yem Tüketimi (g/bıldırcın/gün)		Yemden Yararlanma Oranı (g/g)	
	Haftalar		Haftalar		Haftalar		Haftalar	
	4	5	4	5	4	5	4	5
E1D	141.44	175.57	5.76	4.87	17.43	21.42	3.03	4.40
E1E	137.29	157.98	5.61	2.96	18.06	19.03	3.22	6.44
E1D + P	143.23	167.40	5.93	3.46	19.30	20.06	3.54	7.45
E1E + P	138.11	152.74	4.60	2.09	18.84	17.94	4.31	8.89
E2D	146.47	173.43	5.84	3.85	20.66	19.71	3.55	5.27
E2E	137.23	154.26	5.45	2.43	19.36	18.66	3.56	7.67
E2D + P	141.18	174.81	5.68	4.80	18.92	22.04	3.33	4.60
E2E + P	138.26	148.40	5.68	3.27	18.23	17.92	3.21	5.50
E3D	143.04	162.15	5.48	2.73	19.04	19.50	3.50	7.52
E3E	139.13	163.41	5.48	3.47	21.39	19.90	3.91	5.82
E3D + P	143.66	174.18	5.60	4.36	19.75	21.54	3.53	5.00
E3E + P	137.22	150.94	5.02	3.17	19.15	15.78	3.89	4.99
Enerjinin Etkisi								
E1	140.02	163.42	5.48	3.34	18.41	19.62	3.52	6.79
E2	140.78	162.73	5.66	3.59	19.29	19.59	3.41	5.76
E3	140.76	162.67	5.40	3.43	19.84	19.21	3.71	5.83
Olasılık	0,971		0.519		0.543		0.398	
Probiyotiğin Etkisi								
P1 (0 %)	140.77	164.46	5.60	3.39	19.33	19.72	3.46	6.19
P2 (0.1 %)	140.27	161.41	5.42	3.52	19.03	19.21	3.63	6.07
Olasılık	0.661		0.896		0.558		0.934	
E X P nin Etkisi								
E1 X P1	139.37	166.78	5.68 <sup>a</sup>	3.92 <sup>a</sup>	17.75	20.23	3.12 <sup>b</sup>	5.42 <sup>b</sup>
E1 X P2	140.67	160.07	5.27 <sup>b</sup>	2.77 <sup>b</sup>	19.07	19.00	3.92 <sup>a</sup>	8.17 <sup>a</sup>
E2 X P1	141.85	163.85	5.64 <sup>a</sup>	3.14 <sup>a</sup>	20.01	19.19	3.55 <sup>b</sup>	6.47 <sup>b</sup>
E2 X P2	139.72	161.61	5.68 <sup>a</sup>	4.04 <sup>a</sup>	18.58	19.98	3.27 <sup>b</sup>	5.05 <sup>b</sup>
E3 X P1	141.09	162.78	5.48 <sup>a</sup>	3.10 <sup>a</sup>	20.22	19.75	3.70 <sup>b</sup>	6.67 <sup>b</sup>
E3 X P2	140.44	162.56	5.31 <sup>ab</sup>	3.77 <sup>a</sup>	19.45	18.66	3.71 <sup>b</sup>	4.99 <sup>b</sup>
Olasılık	0.889		0.026		0.408		0.011	
Cinsiyetin Etkisi								
Dişi	143.17	171.25 <sup>a</sup>	5.71	4.01 <sup>a</sup>	19.18	20.71	3.41	5.71
Erkek	137.87	154.63 <sup>b</sup>	5.31	2.90 <sup>b</sup>	19.17	18.22	3.68	6.55
Olasılık	0.002		0.001		0.521		0.125	

dişi, **E2E**; 2830 kcal ME/kg ve 0% probiyotik erkek, **E3D**; 2755 kcal ME/kg ve 0% probiyotik dişi, **E3E**; 2755 kcal ME/kg ve 0% probiyotik erkek, **E1D+P**; 2900 kcal ME/kg ve 0.1% probiyotik dişi, **E1E+P**; 2900 kcal ME/kg ve 0.1% probiyotik erkek, **E2D+P**; 2830 kcal ME/kg ve 0.1% probiotic dişi, **E2E+P**; 2830 kcal ME/kg ve 0.1% probiyotik erkek, **E3D+P**; 2755 kcal ME/kg ve 0.1% probiyotik dişi, **E3E+P**; 2755 kcal ME/kg ve 0.1% probiyotik erkek.

Kolonlarda aynı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir.

## KAYNAKLAR

- Alp, M., Kahraman, R. 1996. Probiyotiklerin hayvan beslemede kullanılması. İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 22(1): 1-8.
- Apata, D. F. 2008. Growth performance, nutrient digestibility and immune response of broiler chicks fed diets supplemented with a culture of *Lactobacillus bulgaricus*. Journal of the Science of Food and Agriculture 88: 1253-1258.
- Arslan, C. 2004. Effects of dietary probiotic supplementation on growth performance in the rock partridge (*Alectoris graeca*). Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences 28: 887-891.
- Ayaşan, T., Özcan, B. D., Baylan, M., Canoğulları, S. 2006. The effects of dietary inclusion of probiotic protexin on egg yield parameters of Japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*). International Journal of Poultry Science 5(8): 776-779.
- Aydın, G., Koçak, D. 1999. Bazı antibiyotiklerin kanatlı yemlerinde yem katkı maddesi olarak kullanılmalarındaki sakıncalar ve Avrupa Birliği'nin bu konuda aldığı kararlar, s.316-320. VIV. Poultry Yutav'99 Uluslar arası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı 3-6 Haziran Bildiriler Kitabı, İstanbul.
- Cavazzoni, V., Adami, A., Castrovilli, C. 1998. Performance of broiler chickens supplemented with *Bacillus coagulans* as probiotic. British Poultry Science 39: 526-529.
- Coeuret, V., Gueguen, M., Vernoux, J. P. 2004. Numbers and strains of lactobacilli in some probiotics products. International Journal of Food Microbiology 97: 147-156.
- Elangovan, A. V., Mandal A. B., Tyagi, P. K., Tyagi, P. T., Toppo, S., Johri T. S. 2004. Effects of enzymes in diets with varying energy levels on growth and egg production performance of Japanese quail. Journal of the Science Food and Agriculture 84: 2028-2034.
- Erener, G., Ocak, N., Özdaş, A. 2001. Stabilize rumen ekstratının japon bıldırcınlarının (*coturnix coturnix japonica*) büyüme performansı üzerine etkisi. Hayvansal Üretim 42(1): 1-7.
- Erkol, H. 1994. Farklı sistemlerle beslenen etlik bıldırcınlarda rasyon enerji seviyesinin bitkisel yağ katılarak artırılmasının besi performansı ve karkas randımanı üzerine etkileri. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı (Yüksek Lisans Tezi).
- Fritss, C. A., Kersey, J. H., Motl, M. A., Kroger, E. C., Yan, F., Si, J., Jiang, Q., Campos, M. M., Waldroup, A. L., Waldroup, P. W. 2000. *Bacillus subtilis* C-3102(Calporin) improves live performance and microbiological status of broiler chickens. The Journal of Applied Poultry Research 9: 149-155.
- Fuller, R. 1988. Basis and efficacy of probiotics. Word's Poultry Science 44: 69-70.
- Hamilton, R. M. G. and Proudfoot, F. G. 1991. The value of growth promotants in meat birds. Misset-World Poultry 7: 35.
- Homma, H., Shinohara, T. 2004. Effects of probiotic *Bacillus cereus* toyoi on abdominal fat accumulation in the Japanese quail (*Coturnix japonica*). Animal Science Journal 75: 37-41.

- Jin, L. Z., Ho, Y. W., Abdullah, N., Jajaludin, S. 1998a. Growth performance, instantinal microbial populations and serum cholesterol of broilers fed diets containing Lactobacillus Cultures. *Poultry Science* 77: 1259-1265.
- Jin, L. Z., Ho, Y. W., Abdullah, N., Ali, M. A., Jajaludin, S. 1998b. Effects of adherent Lactobacillus cultures on growth, weight of organs and intestinal microflora and volatile fatty acids in broilers. *Animal Feed Science Technology* 70: 197-209.
- Jin, L. Z., Ho, Y. W., Abdullah, N., Jajaludin, S. 2000. Digestive and bacterial enzyme activities in broilers fed diets supplemented with Lactobacillus Cultures. *Poultry Science* 79: 886-891.
- Kabir, S. M. L., Rahman, M. B., Rahman M. M., Ahmed, S. U. 2004. The dynamics of probiotics on growth performance and immune response in broilers. *International Journal of Poultry Science* 3(5): 361-364.
- Kalavathy, R., Abdullah, N., Jajaludin, S., Ho, Y. W. 2003. Effects of Lactobacillus cultures on growth performance, abdominal fat deposition, serum lipids and weight of organs of broiler chickens. *British Poultry Science* 44: 139-144.
- Karademir, G., Karademir, B. 2003. Yem katkı maddesi olarak kullanılan biyoteknolojik ürünler(derleme). *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 43(1): 61-74.
- Khan, M., Raoult, D., Richet, H., Lepidi, H., La Scola, B. 2007. Growth-promoting effects of single-dose intragastrically administered probiotics in chickens. *British Poultry Science* 48(6): 732-735.
- Lee, S. H., Lillehoj, H. S., Dalloul, R. A., Park, D. W., Hong, Y. H., Lin, J. J. 2007. Influence of *Pediococcus*-based probiotic on coccidiosis in broiler chickens. *Poultry Science* 86: 63-66.
- Mahdavi, A. H., Rahmani, H. R., Pourreza, J. 2005. Effect of probiotic supplements on egg quality and laying hen's performance. *International Journal of Poultry Science* 4(7): 488-492.
- Miles, R. D., Wilson, H. R., Arafa, A. S. Coligado, E. C., Ingram, D. R. 1981a. The performance of bobwhite quail fed diets containing Lactobacillus. *Poultry Science* 60: 894-896.
- Miles, R. D., Wilson, H. R., Ingram, D. R. 1981b. Productive performance of bobwhite quail fed a diet containing A Lactobacillus Culture. *Poultry Science* 60: 1581-1582.2-
- Mutuş, R., Kocabağlı, N., Alp, M., Acar, N., Eren, M., Gezen, Ş. Ş. 2006. The effect of dietary probiotic supplementation on tibial bone characteristics and strenght in broilers. *Poultry Science* 85: 1621-1625.
- NRC, 1994. *Nutrient Requirements of Poultry*, 9. Revised Edition. National Research Council. National Acedemy Press, Washington, D. C.
- Ouwehand, A. C., Salminen, S., Isolauri, E. 2002. Probiotics: an overview of beneficial effects. *Antonie van Leeuwenhoek* 82: 279-289.
- Patterson, J. A., Burkholder, K. M. 2003. Application of probiotics in poultry production. *Poultry Science* 82: 627-631.

- Pelicano, E. R. L., Souza P. A. de., Oba, A., Norkus, E. A., Kodawara, L. M., Lima, T. M. A. de. 2003. Effect of different probiotics on broiler carcass and meat quality. *Brazilian Journal of Poultry Science* 5(3): 207-214.
- Reid, G., Friendship, R. 2002. Alternatives to antibiotic use: probiotics for the gut. *Animal Biotechnology* 13(1): 97-112.
- Safalaoh, A. C. L. 2006. Body weight gain, dressing percentage, abdominal fat and serum cholesterol of broilers supplemented with microbial preparation. *African Journal of Food Agriculture Nutrition and Development* 6(1): 1-10.
- Sarica, Ş. 1999. Kanatlı hayvan beslemede probiyotik kullanımı. *Hayvansal üretim* 39-40: 105-112.
- Simon, O. 2005. Micro-organisms as feed additives-probiotics. *Advances in Pork Production* 16: 161-167.
- Strompfova, V., Marcinakova, M., Garcarcikova, S., Jonecova, Z., Scirankova, L., Guba, P., Koscova, J., Boldizarova, K., Laukova, A. 2005. New probiotic strain *Lactobacillus fermentum* AD1 and its effect in japanese quail. *Veteinarni Medicana - Czech*, 50(9), 415-420.
- Torres-Rodriguez, A., Donoghue, A. M., Donoghue, D. J., Barton, J. T., Tellez, G., Hargis, B. M. 2007. Performance and condemnation rate analysis of commercial turkey flocks treated with a *Lactobacillus* spp.- based probiotic. *Poultry Science* 86: 444-446.
- Tortuero, F. 1973. Influence of implantation of *Lactobacillus Acidophilus* and intestinal flora. *Poultry Science* 52: 197-203.
- Willis, W. L., Reid, L. 2008. Investigating the effects of dietary probiotic feeding regimens on broiler chicken production and *Campylobacter jejuni* presence. *Poultry Science* 87: 606-611.
- Winer, B. J., Brown, D. R., Michels, M. M. 1991. *Statistical principles in experimental design*. Edition: 3 Revised. McGraw, Hill pp:1057, San Francisco California St. Louis Missouri.
- Yücelen, Y., Alarşlan, Ö. F. 1986. Değişik enerji düzeyli rasyonların bıldırcınlarda canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yem değerlendirme üzerine etkileri. *A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları*: 983. *Bilimsel Araştırma ve İncelemeler*: 542.
- Zulkifli, I, Abdullah, N., Azrin, N. Mohd., Ho, Y. W. 2000. Growth performance and immune response of two commercial broiler strains fed diets containing *Lactobacillus* cultures and oxytetracycline under heat stress conditions. *British Poultry Science* 41(5): 593-597.

**β- (1,3-1,4) Glukanaz Geni Aktarılmış *Lactococcus Lactis* Ve *Streptococcus Thermophilus* Rekombinant Bakterilerin İnokulant Olarak Kullanımının Arpa Silajının Yem Değeri Ve Yem Kalitesi Üzerine Etkileri**

Hüseyin Erdem ERTEN\*, Ayfer Bozkurt KİRAZ, Hasan Rüştü KUTLU  
erdemerten@msn.com

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, ADANA

**ÖZET**

Bu çalışmada, kuru madde oranı düşük ve kolay eriyebilir karbonhidrat düzeyi yüksek olan arpa hasılı, selüloz yıkımı ve laktik asit üretiminde güçlü β-(1,3-1,4)-Glukanaz geni aktarılmış *Lactococcus lactis* ve *Streptococcus thermophilus* rekombinant bakteri inokulantlarının yem değeri ve kalitesine etkisi araştırılmıştır. Araştırmada hamur olum dönemindeki arpa hasılına  $1.5 \times 10^6$  cfu/g bakteriyel rekombinant inokulant (kontrol; K, *S. Thermophilus*; S, *L. lactis*; L) katılmıştır. Silajlık materyaller 1.5 litrelik özel cam kavanozlara silolanmış, silolamada her grup için 15 olmak üzere toplam 45 kavanoz kullanılmıştır. Silolamadan sonraki 2, 4, 8, 15 ve 50. günlerde her gruptan üçer kavanoz açılarak kimyasal ve mikrobiyolojik analizler yapılmıştır. K, L ve S gruplarında, havada kuru madde içeriği sırasıyla %45.27, %58.94 ve %37.84 iken ( $P < 0.001$ ), kuru madde içerikleri, %92.69, %92.89 ve %93.8 olarak belirlenmiştir ( $P > 0.05$ ). K, L ve S gruplarının ham protein değerleri sırasıyla, %13.09, %14.95 ve %14.51, NDF düzeyleri %57.68, %55.55 ve %55.00 olarak saptanmıştır ( $P < 0.05$ ). Ham kül düzeyleri ise %6.09, %6.00 ve %6.15; ham selüloz düzeyleri %36.01, %33.35 ve %36.15; ADF düzeyleri %34.61, %32.88 ve %34.51 olarak belirlenmiştir ( $P > 0.05$ ). Uçucu yağ asitleri bakımından karşılaştırıldığında, laktik asit 8.62, 11.43, ve 17.6; asetik asit 4.25, 3.54 ve 2.61; propiyonik asit 11.96, 3.93 ve 2.42; butirik asit 5.82, 5.58 ve 6.44 olarak saptanmıştır ( $P > 0.05$ ). Sonuç olarak deneme koşullarımızda arpa hasılı silajında, *L. lactis* ve *S. thermophilus* rekombinant bakteri inokulantlarının kullanımıyla yem değeri ve kalitesinin artırılabilceği saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Arpa silajı, inokulant, silaj kalitesi, yem değeri,

**Effects of Inoculation of *Lactococcus Lactis* and *Streptococcus Thermophilus* containing β- (1,3-1,4) glucanase gene on Feeding Value of Barley Silage**

**ABSTRACT**

The present study was conducted to evaluate whether bacterial inoculants, recombinant *Lactococcus lactis* and *Streptococcus thermophilus* containing β-(1,3-1,4)-Glucanase gene, addition to green barley would improve silage quality and feeding value. Barley roughage was harvested on dough season then finely cut up at 1-2 cm. The materials of the treatment groups (*S. Thermophilus*; (S), *L. lactis*; (L)) were inoculated with recombinant strains, containing beta-glucanase gene, at a dose of  $1.5 \times 10^6$  cfu/g green materials but not to control (C) materials. All silage materials were placed in 1.5 L jars in lab conditions in 15 replication for each treatments. After 2, 4, 8, 15 ve 50 days of ensilage period, chemical and microbiological properties of silages from 3 jars for each group were determined. The results obtained at day 50 showed that dry matter content as fed were 45.27%, 58.94% and 37.84% in the groups C, L, S, respectively ( $P < 0.001$ ). After moisture evaporation, dry matter contents were found to be 92.69%, 92.89% and 93.8% in the groups C, L, S, respectively ( $P > 0.05$ ). Crude protein contents of the silage groups were 13.09%, 14.95% and 14.51%, NDF contents were 57.68%, 55.55% and 55.00% in the groups C, L, S, respectively ( $P < 0.05$ ). Crude ash contents were 6.09%, 6.00% and 6.15%; crude fiber contents were 36.01%, 33.35% and 36.15%; ADF contents were 34.61%, 32.88% and 34.51% in the groups C, L, S, respectively ( $P > 0.05$ ). Volatile fatty acids of silages were; lactic acid 8.62, 11.43, and 17.6; acetic acid 4.25, 3.54 and 2.61; propionic acid 11.96, 3.93 ve 2.42; butyric acid 5.82, 5.58 and 6.44 in the groups C, L, S, respectively ( $P > 0.05$ ). In conclusion, recombinant strain inoculation of *L. lactis* ve *S. thermophilus* improves silage quality and feeding value of barley silages under our experimental condition.

Keywords: Barley silage, inoculant, silage quality, feeding value,



## GİRİŞ

Geviş getiren hayvanların besin madde gereksinimlerini tümüyle sadece yoğun yemlerle karşılamak mümkün değildir. Yoğun yemlerle birlikte yeşil veya kuru kaba yemler ile silajların da rasyonlara girilmesi ve böylece hem ekonomik besleme hem de rasyonel beslemenin gerçekleştirilmesi zorunludur. Hayvanların yeşil yem gereksinimlerini doğadan taze olarak karşılamak, her bölgenin kendine özgü vejetasyon koşulları nedeniyle, yılın ancak belli günlerinde mümkündür. Orta Avrupa ülkeleri için 160-180 gün olan bu süre, ülkemizin de dahil olduğu Akdeniz iklim kuşağındaki ülkeler için yaklaşık 200 gündür. Bu nedenle yılın geri kalan zamanında hayvanların kaba yem gereksinimleri değişik kaynaklarla karşılanmak zorundadır. Vejetasyon dönemlerinde otlatılarak veya biçilerek hayvanlara verilen yemlerin fazlası, su içerikleri nedeniyle uzun süre oldukları şekilde elde tutulamazlar. Kızıyarak bozulmayı önlemek için suca zengin kaba yemlerin değişik yöntemler yardımıyla kullanılacakları döneme kadar saklanması gerekir. İşte bu saklama yöntemlerinden biri de silolayarak saklama yani silaj yapmadır. Yemlerin bu yolla uzun süre saklanmasına ilişkin bazı bilgiler çok eskilere dayanmaktadır. Romalılardan kalan bazı yazıtlarda, Akdeniz ülkelerinde o zamanlar bile bazı yeşil yemlerin kuyulara veya toprak üstüne yapılmış kulelere doldurularak saklandığı bildirilmektedir. Nitekim MÖ 1500-1000 yıllarında eski Mısırlıların yeşil yemleri silaj yaparak sakladıkları saptanmıştır. Baltık ülkelerinde çok eskiden yemlerin bu şekilde korunduğu, bunun zamanla Almanya'da uygulandığı ve 17.yüzyılın sonlarına doğru da diğer ülkelere yayılmaya başladığı anlaşılmaktadır. Ancak yeşil yemlerin silolanması son 50 yıl içerisinde tüm dünyada yaygınlaşmıştır. Silaj yapımı ülkemizde yeni tanınan bir tekniktir.

Ülkemizde son yıllarda giderek büyük önem kazanan ve çiftçilerimiz tarafından daha yakından tanınmak ve ruminant beslemede kullanımı yaygınlaştırılmak istenen silaj, üretim açısından bilgi gerektiren teknik bir konudur. Silolamanın yapılacağı yerin seçimi, silo kabı, silo kabının doldurulması, kapatılması, fermentasyon süresince bekletilmesi ve boşaltılması mutlak surette tekniğine uygun yapılmalı, ayrıca silolanacak materyalin seçimi, hasat edilmesi ve silolamaya uygun hale getirilmesinde de bilimsel esaslar dikkate alınmalıdır. Aksi takdirde silolama amacına ulaşmayacak, elde edilen silajlardan beklenen fayda sağlanamayacaktır. Silaj yapımı kadar silajla besleme de belli açılardan bilgi gerektiren diğer bir konudur.

Silaj kalitesinin etkileyen en önemli faktörlerden biri de silolanacak materyalin kendisi, yani fiziksel (kuru madde içeriği, parça büyüklüğü vb.) ve kimyasal (ham protein, suda eriyebilir karbonhidrat, ham selüloz vb. içeriği) özelliğidir. Öte yandan, silaj kalitesinin artırılması ve bunun silo kabı açıldıktan sonra dahi kalitesinin uzun süre korunabilmesi içi silaj bakterileri bazı katkı maddelerinin hangi yemin silajı yapılırsa yapılsın silaj içinde kullanımı tavsiye edilmektedir. Bu araştırma kuru madde oranı düşük, suda eriyebilir karbonhidrat içeriği orta, sindirilemez beta-

glukan içeriği yüksek körpe arpa hasılıının, özellikle selüloz yıkımı ve laktik asit üretimi yönünden güçlü  $\beta(1,3-1,4)$ -glukanaz (likenaz) geni aktarılmış ve bu enzimi sentezlemekte olan rekombinant bakteri inokulantlarının muamele edilmesi ile yapılan silajın yem değeri ve kalitesi üzerine etkilerinin tespiti amacıyla yapılmıştır. Tüm dane arpanın silajlara katılması ve bu silajların likenaz enzimini üreten *Streptococcus thermophilus* ve *Lactococcus lactis* ile inoküle edilmesiyle arpanın endosperm hücre duvarında bulunan beta glukanların likenaz enzimi vasıtasıyla hidrolize olması, ortamdaki laktik asit dokulara hızla nüfuz ederek bu dokuların hızla asitleşmesini sağlayarak, istenmeyen fermentasyon (özellikle Clostridia ve Enterobacteria türü bakterilerin, maya ve küflerin gelişiminin önleneyeceği ve böylece besin maddesi kaybının azaltılarak silaj kalitesinin artırılacağı düşünülmüştür.

### **MATERYAL ve METOT**

Silaj materyali olarak kuru madde oranı düşük, kolay eriyebilir karbonhidrat içeriği orta düzeyde olan arpa hasılı kullanılmıştır. Arpa hasılı biçildikten sonra kuru madde düzeyi % 30-40 olacak şekilde yaklaşık 24 saat süreyle soldurulmuştur. Daha sonra hasıllar yaklaşık 2 cm uzunluğunda kıyılmıştır. Silaj gruplarından, kontrol grubuna (K) herhangi bir inokulant ilavesi yapılmamıştır. Rekombinant *Streptococcus thermophilus* (S) ile rekombinant *Lactococcus lactis* (L) bakteri içeren gruplara ise 10 ml sıvı içerisinde çözülmüş halde bulunan ve  $1.5 \times 10^6$  cfu bakteri içeren çözeltilerinden homojen dağılım oluşacak şekilde püskürtüldükten sonra 1.5 litre kapasiteli ve yalnızca gaz çıkışına olanak tanıyan kelepçeli özel cam kavanozlara 3'er paralelli olarak silolanmıştır. Her bir muamele için 15'er kavanozluk 3 grup (K, S, L) oluşturularak toplam 45 kavanoz silaj hazırlanmıştır. Kavanozlar laboratuvar ortamında, ışık almayacak şekilde,  $25 \pm 2^\circ\text{C}$  sıcaklıkta tutulmuştur. Her muamele grubundan 3'er kavanoz, silolandıktan sonraki 2, 4, 8, 15 ve 50. günlerde açılarak besin madde içerikleri ve uçucu yağ asitleri analizleri yapılmıştır. Besin Madde analizleri yapılacak silaj materyalleri 48 saat  $60^\circ\text{C}$  kurutulup ve değirmende 1 mm'lik elekten geçirilerek öğütülmüş bununla birlikte analizlere uygun hale getirilmiştir. Taze ve silolanmış arpanın ham besin maddeleri içerikleri Weende analiz sistemine göre yapılmış olup; ADF, NDF ve Ham Selüloz içerikleri analizleri ise Ankom Cihazı kullanılarak saptanmıştır. Silaj gruplarında, 2, 4, 8, 15 ve 50. günlerde açılan örnekler metafosforik asit ile muamele edilerek ekstrakte çözeltinin elde edilmesi sağlanmış olup Gaz Kromatografi (GC)'de uçucu yağ asitleri saptanmıştır.

### **BULGULAR ve TARTIŞMA**

Soldurulma sonrası arpa hasılıının ham besin madde içeriği Tablo 1'de, rekombinant *Streptococcus thermophilus*, rekombinant *Lactococcus lactis* ve kontrol gruplarının ise ham besin madde içerikleri ve uçucu yağ asitleri düzeyleri Tablo 2'de verilmiştir.

**Tablo 1.** Soldurulma sonrası arpa hasılı'nın ham besin madde içeriği

Örnek	% Havada kuru madde	% Kuru madde	% Ham kül	% Ham protein	% Ham selüloz
Arpa hasılı	36.84	91.31	6.82	11.11	30.40

Çalışma sonucu havada kuru madde içeriği bakımından gruplar arası farklılıklar önemli bulunmuş ( $P<0.001$ ), S grubu en yüksek miktarda iken (%58.94), K grubunda daha düşük (%45.27), L grubunda ise bu miktar (%37.84) en düşük olarak belirlenmiştir. Ham protein düzeyi bakımından silaj grupları arasındaki farklılıklar önemli bulunmuş olup ( $P<0.05$ ), S grubu (%14.51) ve L grubunda (%14.95) yakın değerlerde yüksek olarak tespit edilirken, K grubunda daha düşük miktarda tespit edilmiştir (%13.09). NDF düzeyi üzerine muamele etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Gruplar arasında ise K grubu en yüksek içeriğe sahipken (% 57.68), L grubunda bu değer daha düşük (%55.55), S grubunda ise en düşük miktarda tespit edilmiştir (%55.00). Kuru madde düzeyi % 20-35 olan silajlarda fermentasyonun daha iyi olduğu ve kuru madde kayıplarının en aza indirildiği Kılıç (1984) tarafından bildirilmektedir.

**Tablo 2.** 2. ve 50. Günlerde açılan rekombinant *Streptococcus thermophilus*, rekombinant *Lactococcus lactis* ve kontrol gruplarının ham besin madde içerikleri (%) ve uçucu yağ asitleri düzeyleri (mg/ml)

Grup	2						50					
	K	S	L	O	P	Sed	K	S	L	O	P	Sed
HKM	35.01b	40.44b	61.75a	46.7	0.0001	0.47	45.27b	58.94a	37.84c	47.4	0.0009	1.16
KM	97.55a	94.96ab	91.62b	94.5	0.024	0.66	92.69	92.89	95.74	93.8	0.294	0.80
HK	5.94a	5.93a	5.54b	5.5	0.006	0.04	6.09	6.00	6.15	6.08	0.556	0.05
HP	15.76a	14.23b	13.97b	14.7	0.0001	0.07	13.09b	14.51a	14.95a	14.20	0.0029	0.13
HS	34.74	30.30	29.61	31.6	0.187	1.07	36.01	36.15	33.35	35.2	0.299	0.74
NDFHK	60.70a	57.79b	54.62c	57.7	0.002	0.39	57.68a	55.00b	55.55b	56.1	0.029	0.31
NDFKM	59.39a	54.88b	50.05c	54.8	0.003	0.64	53.49	51.08	53.18	52.6	0.294	0.61
ADFHK	33.68b	42.54a	30.28b	35.5	0.004	0.91	37.37	37.19	34.34	36.3	0.243	0.72
ADFKM	32.96b	40.35a	27.78c	33.7	0.003	0.85	34.61	34.51	32.88	34.00	0.428	0.56
LAC	1.75b	4.24b	13.10a	6.36	0.013	1.11	8.62	17.6	11.43	11.5	0.729	3.56
ACE	2.9	3.64	5.41	3.53	0.653	1.07	4.25	2.61	3.54	3.47	0.499	0.53
PRO	1.53	2.94	2.00	2.26	0.495	0.39	11.96	2.42	3.93	6.10	0.461	3.14
BUT	12.59	14.37	26.8	17.9	0.469	4.82	5.82	6.44	5.58	5.95	0.792	0.51

(a, b, c): Bir faktör içinde değişik harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir ( $P<0.05$ )

Bu çalışmada silo materyalinin kuru madde düzeyi belirtilen çalışmadan biraz yüksek % 36.84 tespit edilmiştir. Gruplar arası farklılığın düşük olması nedeniyle soldurma işlemindeki zaman aralığının da etkisi olabileceği kabul edilebilir. 2. günde kontrol grubu yüksek ham protein oranına sahip iken, 50. Günde inokulant uygulanan S ve L grubunda artışın olduğu saptanmıştır. Tatlı ve ark (2001)'ın yaptıkları çalışmada bu çalışmada elde edilen ham selüloz miktarlarının aksine daha düşük olarak %24.74 ham selüloz içeriği tespit edilmiştir. Bu nedenle arpa hasılıının elde edildiği tohum çeşidinin, değişik biçim zamanında mevsimlere bağlı olarak yada arazinin

verimliliği ile sulama şartlarının uygunluğunun yeşil aksamının selüloz içeriğine etkisi olduğu düşünülebilir. Kullanılan inokulantların beklenen aksine ham selüloz parçalanma miktarına önemli bir etki yapmadığı belirlenmiştir. NDF içeriklerinde ise rakamsal farklılıklar olduğu görülmüştür. Bu nedenle *Streptococcus thermophilus* ve *Lactococcus lactis*'e aktarılan likenaz geninin bakteriler üzerinde selülotik olarak tam bir çalışma sağlamadığı düşünülebilir. Silajlarda en önemli etkenlerden olan Uçucu yağ asitleri düzeyleri üzerine bu çalışmada uygulanan muamelelerin önemli etkiye sahip olmadığı görülmüştür.

## SONUÇ

Bu çalışmada özellikle ham selüloz oranları göz önüne alınarak yapılan değerlendirme sonucu; kullanılan rekombinant *Streptococcus thermophilus* ve *Lactococcus lactis* bakterilerinin likenaz genini taşımalarına rağmen likenaz enzimi aktivitesi bakımından etkili olmadığı saptanırken, yaygın silaj inokulant bakterisi olarak kullanılmayan, *Streptococcus thermophilus* ve *Lactococcus lactis*'in arpa silajlarının olgunlaşması süresince yüksek düzeyde laktik asit üretimi yapıp, bütrik asidin önemli düzeyde düşmesini sağladıkları belirlenmiştir. *Streptococcus thermophilus*' un daha yüksek laktik asit ürettiği ve daha az bütrik asit oluşumuna ortam sağladığı kabul edilmiştir. Amaç olarak kuraklık problemi yaşayan bölgelerde mısır temininin zor olması nedeniyle arpa silajlarının yaygınlaştırılması düşüncesi ile rumende yıkılabilirliği düşük olan yüksek miktarda selüloz içeren arpa silajlarının, rumende yıkımlanabilir selüloz miktarını artıracak ve bunu yaparken aynı zamanda laktik asit üretimide yapabilecek ucuz inokulantların elde edilmesi iken, arpa hasılı silajında laktik asit üretimini yükseltip, bütrik asit üretimini azaltan likenaz geni aktarılmış rekombinant *Streptococcus thermophilus* ve *Lactococcus lactis* bakterileri, aynı şekilde arpa silajında endosperm hücre duvarında bulunan beta glukanların  $\beta(1,3-1,4)$ -glukanaz enzimi vasıtasıyla hidrolize olmasını sağlayamamışlardır. Likenaz geni aktarılmış laktik asit bakterilerinin likenaz geni taşımalarına rağmen arpa silajında etkili olmadıkları, genetik aktarımın yapılması sonucu laboratuvar testlerinde in vitro olarak çalışabilen ancak aynı bakterinin in vivo ortamda çalışmadığı ve bu probleme laboratuvar ortamında kullanılan besi yeri vb. ortamların arpa silajında oluşmamasının etki edebileceği, Laktik asit bakterilerinin; arpa hasılında laktik asit üretimini artırarak arpa hasılı silajının kalitesinde iyileşme sağladığı, küf ve bozulmaları engellediği görülmüştür.

## KAYNAKLAR

- Akyıldız, A.R. (1984). Yemler Bilgisi Laboratuvar Kılavuzu. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yayın no:895, Ankara. S. 130-133  
Anonymous (1983)  
Ashbell, G., Z.G. Weinberg, A. Azrieli, Y. Hen. and B. Horev. (1991). A Simple system to Study the Aerobic Deterioration of Silages. Can. Agric. Eng. 33:391-393

- Bingöl N. T., Baytok E. (2003a). Sorgum Silajına Katılan Bazı Katkı Maddelerinin Silaj Kalitesi ve Besin Maddelerinin Rumendeki Yıkılımı Üzerine Etkileri, I- Silaj Kalitesine Etkileri. Turk J. Vet. Anim. Sci. 27: 15-20.
- Kılıç, A. (1984). Silo yemi (Silage Feed). Bilgehan Pres, İzmir, Turkey, pp. 350
- Kutlu, H.R. ve Çelik, L., 2005.Yemler Bilgisi ve Yem Teknolojisi ders kitabı. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Genel Yayın No: 266, Adana.
- Sas, Statistical Analysis System® 1987. SAS Inst. Inc. Cary, NC.
- Tatlı, P., Çerçi, H., Azman, M.A., Gürdoğan, F. 2001. Körpe Arpa Hasılı ile Korunga Karması Silajının Koyunlarda Yem Tüketimi ve Ham Besin Maddelerinin Sindirilmesi Derecesine Etkisi. Turk J Vet Anim Sci 25: 521-526

## Süte Lizozim Takviyesinin Bakteriyel Orijinli Buzağı İshallerini Önleme ve Performans Üzerine Etkileri\*

Gökhan GÖKÇE<sup>1</sup> Serap GÖNCÜ<sup>2</sup> Bedriye USLUCAN<sup>2</sup> Uğur SERBESTER<sup>3</sup> \*Ömer ÇİMEN<sup>2</sup>  
sgoncu@cu.edu.tr

<sup>1</sup>Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Hayvancılık Araştırma Uygulama Çiftliği, Balcalı, ADANA  
<sup>2</sup>Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Balcalı, ADANA  
<sup>3</sup>Niğde Üniversitesi, Bor Meslek Yüksekokulu, Bor, NİĞDE

### ÖZET

Buzağuların büyüme döneminde kullanılan antibiyotiklere alternatif olarak organik asitler, probiyotikler, prebiyotikler, bitki ekstraktları ve esansiyel yağlar gibi pek çok ürün yem katkısı olarak araştırılmaktadır. Bu bağlamda lizozim sütün bozulmasını engellemesi ve bakteri üremesine engel olması yönleriyle buzağı büyütmeye önemli alternatif süt katkısı olabileceğine sahiptir.

Bu çalışmada, diğer memeli türlerine göre daha az lizozim içeren inek sütüne lizozim takviyesinin buzağı performansı ve sağlığı üzerine etkileri incelenmiştir.

0-70 gün arası dönem genel olarak değerlendirildiğinde lizozim eklenen gruplardan dişilerin, kontrol grubuna göre daha iyi erkeklerin ise, daha düşük günlük yem tüketimi göstermiş olması ineteraksiyon etkisinin önemli ( $P \leq 0.01$ ) olarak tespit edilmesine neden olmuştur. Aynı durum günlük canlı ağırlık artışı ve toplam ağırlık artışı içinde söz konusu iken burada cinsiyet etkisi önemli ( $P \leq 0.01$ ) olarak tespit edilmiştir.

Sonuç olarak elde edilen veriler genel olarak değerlendirildiğinde, buzağı büyütmeye süt lizozim içeriğinin artırılmasının özellikle doğumdan sonraki 0-35 gün arası dönemde performansı olumsuz yönde etkilediği, lizozimin hangi mekanizma ile performansı olumsuz yönde etkilediği konusunda daha detaylı çalışmalara gerek olduğu anlaşılmaktadır.

Anahtar kelimeler: Buzağı büyüme, süt, lizozim

### GİRİŞ

Son yıllarda sığır yetiştiriciliğinde buzağı kayıplarını en aza indirmek ve gelişmeyi olumlu yönde uyarıcı, büyüme faktörü, antibiyotiklere alternatif katkı arayışları geniş çaplı olarak devam etmektedir (Işık ve ark. 2004). Buna ek olarak sütün bozulmaya karşı laktoferrinler, laktoperoksidaz sistemi ve lizozim içeriği gibi kendi doğal koruma mekanizması da vardır (Anonim, 2004). Lizozim, düşük molekül ağırlıklı bazik protein olup tükürük, gözyaşı, ter ve mukus gibi vücut salgılarında bulunur. Mukolitik enzim şeklindeki etkisi ile gram (+) bakterilerin hücre duvarındaki aminopolisakkaritleri ayırarak bakteri erimesine yol açar (Gemicioglu, 2008). Gram (+) bakterilerin hücre duvarlarında muramik asitin fazla olması lizozimin bu bakteriler üzerinde etkisini açıklamada kullanılmaktadır. Gram negatif bakterilere etkisi ise azdır. Ancak EDTA ile birlikte gram negatif bakteriler üzerine de etkili olabilmektedir (Tizard, 1996). Ruminantların diğer hayvanlardan farklı olarak, vücut salgılarında çok az miktarda lizozim olmasına rağmen bezel mide (abomasum) lümeni fazla miktarda lizozim salgılar (Ciappeson, 2004). Lizozim yüksek organizmalarda (proteinlerin %23-35'i) tükürük mukusunda, fagositik hücrelerin lizozomlarında, yumurta akı ile sütte bulunmaktadır. Sütteki lizozim miktarı türlere

göre farklılık göstermekte olup, kısırak sütünde 79 mg/ml, insan sütünde 13 mg/ml sığır sütünde ise 4.5 µg/l lizozim bulunmaktadır. (Todoric ve Macak 1995). Klinik ve subklinik mastitis vakalarında inek sütü lizozim içeriğinin arttığı bilinmektedir (Heiko 2001; Losnedahl ve ark. 2005). Normal inek sütünde çok az miktarda bulunan lizozim yüksek somatik hücre içeriğine bağlı olarak artış göstermektedir. Eiserich ve ark (1998), lizozimin nötrofillerin hasar görmüş dokuya geçişine engel olacağı ve enfeksiyona karşı verilen savaşta koruyucu olarak yer aldığını bildirmektedir. Paulik ve ark (1985), süt ineklerinden doğum sonrası 4. günde alınan serumlarda lizozim düzeyinin buzağuların doğum sonrası 48 saatlerindeki lizozim düzeyinde 10 kere daha yüksek serum lizozim düzeyine sahip olduklarını bildirmektedir. Domínguez-Bello ve ark (2004), ineklerin her bir gram rumen dokusunda 0.43 mg lizozim içerdiğini bildirmektedir. İnek sütünün 15 dakika da 75 °C sıcaklığa maruz bırakılması bu enzimlerin aktivitesini %25 yok etmektedir (Losnedahl ve ark, 1998). Bu nedenle pek çok araştırmada sığır sütü ile beslenen bebeklerin beslenmesinde lizozim takviyesini tavsiye etmektedirler. Ayrıca, süte lizin ve lizozim takviyesinin clostridium üremesini tamamen durdurduğu ve peynirin raf ömrünü artırdığı bildirilmektedir (Birch ve ark, 1981; Todorovic ve Macak, 1995). Buna ek olarak son yıllarda yürütülen bir çalışmada genetik mühendisliği metodları kullanılarak süt lizozim içeriğinin artırılması yönünde çalışmalar yapılmaktadır (Brundige ve ark., 2008). Belirtilen bu özellikler dikkate alındığında süte lizozim takviyesi ile olumlu sonuç elde edilebileceği iddiası ortaya çıkmaktadır. Bu çalışmada doğumdan sonraki bir ay içerisinde buzağının bir yandan gelişmesine devam ederken çevre koşullarına karşı da hassas olduğu dönemde süte lizozim ilavesinin buzağı performansı ve sağlığı üzerine etkilerini incelemek amacıyla yürütülmüştür.

## MATERYAL VE METOD

Bu çalışma, ÇÜZF Araştırma Uygulama Çiftliği Büyükbaş Hayvan Yetiştirme Ünitesinde, 2008-2009 yılında doğmuş olan erkek ve dişi toplam 40 baş Holstein ırkı buzağı üzerinde yürütülmüştür. Buzağular 10 hafta süre ile bireysel büyütme bölmelerinde tutularak bakım, besleme ve takipleri yapılmıştır. Doğum yapan ineklerin doğumdan sonraki ilk yarım saat içinde elle sağılan ağız sütleri bir biberon yardımı ile buzağıya içirilerek ağız sütü almaları sağlanmıştır. Buzağılara, 10 haftalık sürede toplam günde 4 litre olmak üzere 245 kg süt içirilecek şekilde süt içirme programı uygulanmıştır. Buzağılara süt takviyesi olarak 10mg/l lizozim ve EDTA' lı karışım kullanılmıştır. Deneme boyunca yapılan tedavi ve uygulamalar tespit edilerek günlük sağlık kontrolü işletme veterineri tarafından yapılmıştır. Buzağı gelişiminin takibi amacıyla canlı ağırlık ve yem tüketimi verileri haftalık dönemler halinde belirlenmiştir. Deneme süresince, buzağuların canlı ağırlıkları haftalık tartımlarla tespit edilmiş; elde edilen rakamlardan yararlanılarak da hayvan başına günlük canlı ağırlık artışları hesaplanmıştır. Denemede kullanılan süt ikame yemi, buzağı büyütme yemi ve yonca samanının besin madde kompozisyonları Çizelge 1'de sunulmuştur.

Çizelge 1. Denemede kullanılan süt ikame yemi, buzağı büyüme yemi ve yonca samanının besin madde kompozisyonları

Besin Maddeleri	Buzağı Büyütme Yemi	Yonca Samanı
Kuru madde, %	93.77	93.24
Ham protein %	16.7	11.60
Ham selüloz, %	9.65	34.52
Ham yağ, %	4.14	0.80
Ham kül, %	7.85	7.63

\*Süt ikame yemi kg' da 30.000 IU vit A., 5.000 IU vit D3 ve 25 mg vit E içermektedir.

Buzağuların, sütü tükettikten sonra kovaları gün boyunca su ile dolu tutulmuş ve ad-libitum temiz su almaları sağlanmıştır. Deneme, erkek ve dişi buzağular için kontrol ve lizozim grubu olmak üzere toplam 4 grupta yürütülmüştür. Cinsiyet ve lizozim muamelesinin faktör olarak alındığı çalışma, tesadüf parsellerinde (lizozim takviyesi var/yok (2 grup) ve cinsiyet her muamele için 2 grup olmak üzere 2x2) faktöriyel düzende yürütülmüş olup, cinsiyet (erkek-dişi) ve muamele (kontrol-katkı) olmak üzere iki faktör üzerinde durulmuş ve elde edilen verilerin analizinde SPSS (10.01) paket programı kullanılmıştır.

#### ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Bu çalışma sonucunda elde edilen verilerin analiz sonuçları Çizelge 1' de özetlenmiştir. Gruplar arasında doğum ağırlığı bakımından bir fark olmamasına rağmen 35. gün canlı ağırlık tartım sonuçlarında lizozim eklenen dişi gruptaki buzağuların 39.79 kg ile en düşük değeri göstermesi lizozim etkisinin önemli olma eğiliminde ( $P \leq 0.063$ ), cinsiyet etkisinin ise istatistik olarak önemli ( $P \leq 0.01$ ) düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Ancak süttten kesim ağırlıkları arası farklara bakıldığında sadece cinsiyet etkisinin önemli ( $P \leq 0.01$ ) olarak tespit edildiği anlaşılmaktadır.

0-35 gün arası dönemde ağırlık artışı ve günlük canlı ağırlık artış değerleri arası farklar karşılaştırıldığında dişi buzağuların erkeklere göre düşük performansı gösterdiği ve lizozim eklenen dişi buzağuların 124.25 gr ( $P \leq 0.01$ ) ile en düşük Günlük Canlı Ağırlık Artışı (GCAA) değerini gösterdikleri ve lizozim etkisinin  $P \leq 0.05$  düzeyinde; cinsiyet etkisinin ise  $P \leq 0.01$  düzeyinde önemli olarak tespit edildiği anlaşılmaktadır. Günlük yem tüketim değerleri bakımından yapılan karşılaştırmada ise kontrol grubu dişilerin 251.86 gr ile en düşük ve aynı grup erkek bireylerin ise 313.63 gr ile en yüksek GCAA değeri verdikleri anlaşılmıştır. Aynı dönemde lizozim eklenen erkek buzağuların lizozim eklenen dişi buzağulara göre daha düşük performans vermeleri ise bu dönemde lizozim ( $P \leq 0.01$ ) ve interaksiyon etkisinin ( $P \leq 0.01$ ) önemli tespit edilmesine neden olmuştur.



0-35 günlerdeki yemden yararlanma değerlerine bakıldığında dişilerin daha fazla yem tüketimi ile 1 kg canlı ağırlık artışı gösterdikleri ve erkek grupların daha az yemle bunu sağlamış olmaları ve lizozim eklenen grubun kontrol grubundan daha fazla yem ile 1 kg canlı ağırlığı vermesi, lizozim ( $P \leq 0.01$ ) ve cinsiyet etkilerinin ( $P \leq 0.01$ ) önemli olarak tespit edilmesine neden olmuştur.

35-70 gün arası dönemde gruplar arası bir önceki dönemde görülen farklılıkların ortadan kalktığı ve sadece günlük yem tüketim miktarları arasında görülen farklılıklarda lizozim etkisinin ve interaksiyon etkilerinin istatistiki olarak önemli ( $P \leq 0.05$ ) olarak tespit edildiği anlaşılmaktadır. Lizozim eklenen erkek buzağuların daha iyi günlük canlı ağırlık artışı göstermeleri ve daha az yemle daha iyi canlı ağırlık artışı göstermeleri ve toplamda en fazla ağırlık artışı gösteren grup olarak belirlenmiş olması bu dönemde lizozim eklenen dişi buzağularda kontrol grubu, dişi buzağulara göre daha yüksek ağırlık artışı sağlamışlardır.

0-70 gün arası dönem genel olarak değerlendirildiğinde lizozim eklenen gruplardan dişilerin kontrol grubuna göre daha iyi erkeklerin ise daha düşük günlük yem tüketimi göstermiş olması interaksiyon etkisinin önemli ( $P \leq 0.01$ ) olarak tespit edilmesine neden olmuştur. Aynı durum günlük canlı ağırlık artışı ve toplam ağırlık artışı içinde söz konusu iken burada cinsiyet etkisi önemli ( $P \leq 0.01$ ) olarak tespit edilmiştir. Bu çalışmada elde edilen performans değerleri Özkütük ve Göncü (1998), Görgülü ve arkadaşlarından (1999) daha düşük, Göncü Karakök ve Gökçe (2004) ile Göncü Karakök ve ark. (2005) çalışma sonuçları ile benzer düzeyde gerçekleşmiştir. Yapılan çalışmada kontrol grubunda toplamda 5 ishal vakası lizozim grubunda ise toplamda sadece 2 ishal vakası teşhis edilmiştir.

Çizelge 1. Lizozim eklenen ve eklenmeyen grupların performans karşılaştırma sonuçları

	Kontrol		Lizozim		Önem düzeyi		
	Dişi (7)	Erkek (8)	Dişi (8)	Erkek (10)	L	C	L*C
Doğum Ağırlığı (kg)	36.26±1.65	37.12±1.52	35.44±1.52	37.37±1.36	.853	.362	.726
35. Gün tartımı (kg)	41.24±1.60	51.03±1.50	39.79±1.50	46.77±1.33	.063	.000	.351
Sütten Kesim Ağırlığı (kg)	56.04±2.31	68.91±2.16	56.29±2.16	64.83±1.92	.378	.000	.321
<b>0-35 gün arası dönem</b>							
GCAA 0-35gün (gr)	142.57±32.23	397.50±30.15	124.25±30.15	268.40±26.96	.020	.000	.074
Ağırlık Artışı 0-35 Gün (kg)	4.99±1.13	13.91±1.06	4.34±1.06	9.40±0.94	.020	.000	.075
Günlük Yem Tüketimi 0-35 gün (gr)	251.86±9.34	313.63±8.74	286.50±8.74	272.60±7.82	.716	.010	.000
Yemden Yararlanma 0-35 gün	2.06±0.33	0.80±0.31	3.04±0.31	1.24±0.27	.030	.000	.416

35-70 gün arası dönem							
GCAA 35-70. Günler (gr)	422.71±74.26	511.13±69.46	471.38±69.46	516.20±62.13	.700	.342	.754
Günlük Yem Tüketimi 35-70. gün (gr)	669.43±22.49	731.13±21.03	675.00±21.03	640.20±18.81	.050	.525	.028
Yemden Yararlanma 35-70 gün	1.65±0.29	1.61±0.27	1.77±0.27	1.58±1.10	.869	.676	.791
Ağırlık Artışı 35-70. Gün (kg)	14.80±2.60	17.89±2.43	16.50±2.43	18.07±2.18	.700	.343	.755
0-70 gün arası dönem							
GYT 0-70 Gün (gr)	460.64±13.09	522.38±12.24	480.75±12.24	456.40±10.95	.069	.135	.001
GCAA 0-70 Gün (gr)	282.65±35.74	454.206±33.44	297.77±33.44	392.29±29.91	.487	.000	.255
Ağırlık artışı 0-70 Gün (gr)	19.79±2.50	31.79±2.34	20.84±2.34	27.46±2.09	.487	.000	.255
İshal vaka sayısı	3	2	2	0			

L: Lizozim eklenen grup C: Cinsiyet etkisi L\*C:Lizozim ve Cinsiyet etkisi

## SONUÇ

Buzağı büyüme döneminde süt lizozim içeriğinin artırılması özellikle doğumda 0-35 gün arası dönemde performansı olumsuz yönde etkilediği, yumurta akı ve gözyaşı gibi farklı kaynaklardan izole edilebilen ve hidrolitik bir enzim olan ve bakteri hücre duvarındaki peptidoglikanları parçalaması nedeniyle DNA çalışmalarında bakteri hücre duvarındaki mukopolisakkaritleri parçalamak için de kullanılan bir enzim olan lizozimin hangi mekanizma ile performansı olumsuz yönde etkilediği konusunda daha detaylı çalışmalara gerek olduğu anlaşılmaktadır.

## KAYNAKLAR

- Anonim, 2004. Milk Production and Biosynthesis.  
<http://www.foodsci.uoguelph.ca/dairyedu/biosynthesis.html>
- Birch, G.G., Parker, K.I., and Blakebrough, N., 1981. Enzyme and food processing. 218219, London.
- Brundige, D.R., Maga, E.A., Klasing, K.C. ve Murray, J.D., 2008. Lysozyme Transgenic Goats' Milk Influences Gastrointestinal Morphology in Young Pigs. The Journal of Nutrition 138:921-926, May 2008.
- Ciappeson, E.G., 2004. Digestion and Absorption in Ruminants.  
<http://capra.iespana.es/capra/fisiologia/estomago/estomagoing.htm>
- Domínguez-Bello, María G., M Andreína Pacheco, Marie C. Ruiz, Fabián Michelangeli, Matthias Leippe, and Miguel A., 2004. de Pedro' Resistance of rumen

- bacteria murein to bovine gastric lysozyme.  
<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=420471>
- Eiserich, J.P., Hristova, M., Cross, C.E., Jones, A.D., Freeman B.A., Halliwell, B. 1998. Formation of nitric oxide-derived inflammatory oxidants by myeloperoxidase in neutrophils, *Nature* 391 (1998), pp. 393–397.
- Gemicioğlu, B., 2008. Doğal immunité. [http://www.ctf.edu.tr/anabilimdallari/pdf/361/Dogal\\_Immunité.pdf](http://www.ctf.edu.tr/anabilimdallari/pdf/361/Dogal_Immunité.pdf) (2.01.2008)
- Göncü, S., Özkütük, K., 1998. Üç ayrı tip materyalden yapılan buzağı kulübelerinde buzağı büyütme. II. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, 22-25 Eylül, 83-92, 1998, Bursa.
- Göncü Karakök, S., Gökçe, G., 2004. The Effect of Different Calf Hutch Types on Black and White Calf Performances. *Pakistan Journal of Biological Sciences* 7(3):389-392, 2004.
- Göncü Karakök, S., Gökçe, G., Saler, M., 2005. A study on the effect of two different housing systems on performances of Holstein calves. *Pakistan Journal of Biological Sciences* 8(10):1439-1442, 2005.
- Görgülü, M., Özkütük, K., Yurdseven, S., Göncü, S., Türemiş, A., 1999. Süt İkame Yemi İle Buzağı Büyütmenin Buzağı Performansına Etkileri. Uluslararası Hayvancılık '99 Kongresi, 21-24 Eylül, 1999, (99-102), İzmir.
- Heiko S., 2001. Effectiveness of oxacillin in treatment of mastitis and concentration and activity of three antimicrobial factors of milk in negative culture results in clinical mastitis. Inaugural-Dissertation zur Erlangung des Grades eines Doktors der Veterinärmedizin an der Freien Universität, Berlin, 2001.
- Işık, M., Ekimler, F., Özen, N., Fırat, M.Z., 2004. Probiyotik Kullanmanın Buzağı Büyütme Performansı ve Sağlığı üzerine Etkileri. *Türk J Vet Anim Sci.* 28 (2004) 63-69
- Losnedahl, Karen J., Wang, H., Aslam, M., Zou, S., Hurley, W.L. 1998. Antimicrobial Factors in Milk. <http://www.livestocktrail.uiuc.edu/dairy/paperDisplay.cfm?ContentID=229>
- Losnedahl KJ, Wang H, Aslam M, Zou S, Hurley WL., 2005. Antimicrobial factors in milk. *Illini DairyNet The Online Resource for the Dairy Industry*, 2005.
- Paulík S, Slanina L, Poláček M. 1985. Lysozyme in the colostrum and blood of calves and dairy cows. *Vet Med (Praha)*. 1985 Jan;30(1):21-8.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=pubmed&uid=3918380&cmd=showdetailview&indexed=google>
- Tizard, I. R. 1996. *Veterinary immunology: an introduction*. W.B.Saunders Co. Philadelphia, PA.
- Todoric, M., macak, G.L., 1995. Decontamination of anaerobic microflora in processed cheese in modern trends in food technology. (*Yugoslavia*, 910:412-418.



# **VI. ULUSAL ZOOTEKNİ ÖĞRENCİ KONGRESİ**

## **POSTER BİLDİRİLER**

**20-21 MAYIS 2010**

## **Yüksek Sıcaklık Altında Rasyona Biyoantioksidan (Alfa-Tokoferol Asetat, Karvakrol, Karnosik Asit) Katkısının Yumurtacı Tavuklarda Performans, Yumurta Verimi, Yumurta Kalitesi Ve Kan Parametreleri Üzerine Etkileri**

Şerife BEYAZITOĞLU Hasan Rüştü KUTLU Ladine ÇELİK Ayfer BOZKURT KİRAZ\*  
abkiraz@cu.edu.tr

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, ADANA

### **ÖZET**

Mevcut çalışma yüksek sıcaklık altında yetiştirilen yumurtacı tavukların rasyonlarına ilave edilen vitamin E, kekik esans yağı ve biberiye ekstraktının antioksidant yapı, oksitadif stres, kan metabolitleri, performans, yumurta verim ve kalitesi ölçütleri üzerine etkileri belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Kırk beş haftalık yumurtacı tavuklar, benzer canlı ağırlıkta her birinde 18 hayvan bulunan 4 gruba ayrılmışlardır. Hayvanlar 8 haftalık süre boyunca katkısız kontrol yemi ve 200 mg/kg yem vitamin E, kekik yağı, biberiye ekstraktı ilave edilen standart yumurtacı tavuk yemleriyle beslenmişlerdir. Hayvanlar bireysel kafeslerde barındırılmışlardır. Deneme süresince 16:8 saatlik aydınlık: karanlık fotoperiyot uygulanmış, yem ve su serbest verilmiştir. Deneme, yüksek sıcaklığın (16 saat aydınlık periyotta 8 saat 34-36 °C ve 16 saat 22-24 °C) oluşturulduğu yumurtacı tavuk deneme ünitesinde yürütülmüştür. Yumurtlama performansı olarak belirlenen yem tüketimi, yumurta ağırlığı, yumurta üretimi günlük olarak, yumurta kalitesi haftalık olarak, kan parametreleri (glukoz, kolesterol, trigliserid, lipid peroksidasyon, total antioksidan, kalsiyum) ise iki haftalık aralıklarla ölçülmüştür. Sonuçlar, Vitamin E, kekik yağı, biberiye ekstraktı ilavesinin yem tüketimi, yumurta ağırlığı, yumurta verimi, canlı ağırlığı ve kan parametrelerini önemli düzeyde etkilemediğini ( $P>0.05$ ) göstermiştir. Fakat kekik yağı ilavesi, yemden yararlanma oranını iyileştirmiş ( $P<0.05$ ) ve yumurta kalite ölçütlerinde artış göstermiştir. Araştırma sonucunda elde edilen bulgular rasyona kekik yağı ilavesinin sıcak stresi durumunda bile yumurta kalite ölçütlerini olumsuz etkilerden koruduğunu göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Alfa- tokorefol asetat, karvakrol, karnosik asit, yumurta verimi ve kalitesi, sıcaklık stresi

### **The Effects of Supplemented Dietary of Alfa- Tocopherol Acetat, Carvacrol, Carnosic Acid in Laying Hens on Egg Production, Egg Quality and Blood Parameters Under High Temperature**

### **ABSTRACT**

The present study was conducted to evaluate whether alfa-tocopherol acetate, carvacrol and carnosic acid supplemented dietary would affect laying performance, egg quality, antioxidant structure, oxidative stress and blood parameters of Brown layers under high temperature. Fortyfive weeks old layers were divided into 4 groups of similar mean weight, comprising 18 birds each. The birds were fed standard layer diets and 200 mg/kg diet alpha- tocopherol acetate, carvacrol and carnosic acid supplemented diets for 8 weeks period. The birds were housed in individual cages in a complete randomized design. During the study, a 16:8 hours light:dark photoperiod (8 hours 34-36 °C at light period and 16 hours 22-24 °C) was employed, feed and water were given *ad libitum*. Laying performance was assessed by recording feed intake, egg weight, egg production daily; egg quality weekly and blood parameters (glucose, cholesterol, triglyceride level, lipid peroxidation, total antioxidant and calcium) biweekly. The results showed that alpha- tocopherol acetate, carvacrol and carnosic acid supplementation did not have significant ( $P>0.05$ ) effects on feed intake, egg weight, egg mass, body weight and blood parameters. However, dietary supplementation of carvacrol improved feed conversion efficiency ( $P<0.05$ ) and egg quality parameters. The results obtained in the experiment suggest that providing supplemented dietary carvacrol could protect egg quality parameters under heat stress.

Key Words: Alpha- tocopherol acetate, carvacrol, carnosic acid, egg production and quality, heat stress

## GİRİŞ

Doğal antioksidan etkili olduğu bilinen kimi bitki ekstraktları, özelde bitki esans yağlarının içeriğinde yer alan kimi aktif maddelerin oldukça güçlü antioksidan özelliğe sahip olduğu bilinmektedir. Kekik ve biberiye bu bakımdan üzerinde durulan iki önemli aromatik bitkidir. Kekik (*Oregano*) ballıbabagiller (*Labiatae=Laminaceae*) familyasına bağlı olup bu türlerin dahil olduğu cinsler *Origanum*, *Thymbra*, *Coridothymus*, *Satureja* ve *Thymus*'dur. Kekik, yüksek düzeyde uçucu yağ içermekte ve uçucu yağın ana bileşenlerini timol ve karvakrol başta olmak üzere  $\beta$ -simen,  $\gamma$ -terpinen ve linalool oluşturmaktadır (Madsen ve Bertelsen, 1995). Bu maddeler kekiğe kendine özgü kokusunu veren (Başer, 2001) ve antioksidan özellik kazandıran fenolik bileşikler olup uçucu yağların %78-82'sini oluşturmaktadır (Botsoglou ve ark., 2003a). Broiler rasyonlarına kekik yağı ilavesinin canlı ağırlık artışını önemli düzeyde artırdığı (Hertrampf, 2001), farklı düzeylerde kekik uçucu yağ ilavesinin dondurulmuş tavuk (Botsoglou ve ark. 2002) ve hindi etlerinde (Botsoglou ve ark., 2003b) lipid oksidasyonunu önemli düzeyde azalttığı belirlenmiştir. Biberiye (*Rosmarinus officinalis L.*) bitkisinden elde edilen fenolik diterpenleri; karnosol, karnosik asit, rosmanol, epirosmanol, izorosmanol, rosmarikuinon, rosmaridifenol ve rosmarinik asit oluşturmaktadır (Madsen ve Bertelsen, 1995). En güçlü antioksidan etkiye karnosik asit sahiptir ve bu etki yaklaşık karnosoldan üç kat, BHT ve BHA'dan yedi kat daha fazladır (Richheimer ve ark., 1996). Galobart ve ark. (2001), omega-3 yağ asitlerince zenginleştirilen yumurtalarda  $\alpha$ -tokoferolün lipid peroksidasyonunu engellediğini, fakat biberiye ekstraktı için aynı etkinin söz konusu olmadığını belirlemişlerdir. Bu durumun, farklı orjinli biberiyelerdeki toplam fenol içeriğinin ve buna bağlı olarak antioksidan aktivitenin değişmesinden (Banyai ve ark., 2003) ve ekstraktın elde edilme yönteminde kaynaklandığı bildirilmektedir (Dapkevicus ve ark., 1998). Uzun yıllardır yapılan çalışmalarla kanatlı eti ve yumurtasında lipid oksidasyonunu minimize etmenin en etkili yolunun yeme Vitamin E ilavesinin olduğu kanıtlanmıştır. Vitamin E, hücre membranlarındaki lipid peroksidasyon zincirini kırmakta ve hidroperoksit oluşumunu engellemektedir. Oksidatif stres varlığında bu vitamene olan gereksinimde yükselmektedir (Coetzee ve Hoffman, 2001). Yüksek sıcaklığın kanatlı hayvanın performansında oksidatif stabiliteyi düşürmesi nedeniyle kanatlı yemlerine antioksidan ilavesi yapılmaktadır. Bu amaçla uzun yıllardan beri kullanılan vitamin E ( $\alpha$ -tokoferol asetat) gibi sentetik antioksidanın yanı sıra doğal antioksidanlara (kekik esans yağı ve biberiye ekstraktı) yönelik ilgi artmıştır. Mevcut çalışmada, yüksek sıcaklık altında yetiştirilen yumurtacı tavuk rasyonlarına Vitamin E, kekik esans yağı ve biberiye ekstraktı ilave edilmesinin antioksidan yapı, oksidatif stres, kan metabolitleri, performans, yumurta verim ve kalitesi ölçütleri üzerine etkisinin araştırılması hedeflenmiştir.

## **MATERYAL ve METOT**

Araştırmada 45 haftalık Brown Nick Kahverengi Yumurtacı tavuklar 8 haftalık denemeye alınmışlardır. Yem materyali olarak standart (prebiotik, probiotik, enzim vb. özel katkı maddesi içermeyen, Mısır-Soyaya dayalı, 2800 ME (Kcal/Kg)'li ve 18.00 HP'li 1. dönem yumurtacı kafes tavuk yemi kullanılmıştır. Deneme süresince hayvanlara yem ve su serbest olarak verilmiştir. Deneme odası, 7.00x5.20x2.32 m boyutlarında, duvarları ısı alışverişini önleyecek şekilde izole edilmiş ve yapay aydınlatma sistemine sahip özel kafes tertibatlı bir odadır. Deneme odasının sıcaklığı termostat kontrollü radyatör ve klima ile sağlanmış ve yüksek sıcaklık (16 saat aydınlık periyotta 8 saat 34-36 °C ve 16 saat 22-24 °C) oluşturulmuştur. Deneme odasının aydınlatılması flüoresan lambalar ile sağlanmış ve deneme süresince 16:8 saat aydınlık (22:00-06:00) karanlık (06:00-22:00) ışıklandırma programı uygulanmıştır. Denemenin başlangıcından önce 2 hafta süreyle tavukların günlük yumurta verimleri kaydedilmiş ve 2. haftanın sonunda canlı ağırlıkları belirlenerek ve buna göre deneme desenine uygun olarak hayvanlar benzer canlı ağırlıkta ve benzer yumurta veriminde olacak şekilde her birinde 18 yumurtacı tavuğun bulunduğu 4 muamele grubuna ayrılarak, tamamen tesadüfi olarak bireysel kafeslere yerleştirilmişlerdir. Araştırmada kullanılan tavuklar 2 haftalık geçiş süresi boyunca 1. dönem standart yumurtacı kafes yemi ile beslenirken, 8 haftalık deneme süresince her grup kendine ait deneme yemi ile beslenmiştir. Denemede, 1. grup standart 1. Dönem Yumurtacı Kafes Tavuk Yemi (prebiotik, probiotik, enzim vb. özel katkı maddesi içermeyen, mısır- soyaya dayalı), 2. grup bazal rasyona Vitamin E (200 mg/kg alfa- tokoferol asetat); 3. grup bazal rasyona Kekik esans yağı (200 mg/kg Karvakrol) ve 4. grup bazal rasyona Biberiye ekstraktı (200 mg/kg karnosik asit ) ilave edilen rasyonlarla beslenmiştir. Yumurtacı tavukların denemenin başında ve sonunda canlı ağırlıkları, bireysel yem tüketimleri, yumurta verimi ve kalite özellikleri belirlenmiştir. Denemede elde edilen veriler SAS (1996) paket programı kullanılarak General Linear Model (PROC GLM) prosedürü ile varyans analizine tabi tutulmuş, araştırma sonunda elde edilen bulgular grup ortalamaları, gruplar arası farklılığın standart hatası (SED) ve gruplara ait ortalamaların karşılaştırılmasında DUNCAN çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır (Bek ve Efe, 1988).

## **BULGULAR ve TARTIŞMA**

Çalışmada elde edilen bulgular aşağıda tablolar halinde sunulmuştur.

Rasyona ilave edilen vitamin E, kekik yağı ve biberiye ekstraktının yem tüketimi üzerine etkisi olmamıştır. Bu yüksek sıcaklık altında yem tüketiminin düşmesi ile ilgili olabilir. Bilindiği gibi yüksek sıcaklıklarda tavuklar yem tüketimini azaltmaktadır. Çünkü organizma içine alınan her birim yem



organizmada ısı artışına sebep olmaktadır. Yüksek sıcaklık altında dışarıya ısı saçımının azalması ve vücutta ısı birikiminin artması nedeniyle havyan yemin termojenik etkisini minimize etmek amacıyla yem tüketimini azaltmaktadır. Biberiye ekstraktı eklenen grupta bazı haftalarda gözlenen yemden yararlanma etkinliğindeki bu iyileşme biberiye ekstraktının iştah açıcı özelliğinden kaynaklanabilir. Dolayısıyla sıcaklık stresi altında yetiştirilen yumurta tavuklarında görülen performans düşüklüğü temelde yüksek çevre sıcaklığı altında yem tüketiminde görülen azalmanın neden olduğu besin madde alımındaki eksikliğe bağlanabilir. Plazma glukoz, kolesterol ve trigliserit konsantrasyonları üzerine rasyona ilave edilen vitamin E, kekik yağı ve biberiye ekstraktının etkisiz kalması, yüksek sıcaklık altında yetiştirilen tavukların stres durumunda vermiş oldukları metabolik değişimlere atfedilebilir. Kortikosteroid hormonlar temel katabolik hormonlar olarak bilinmekte ve doğrudan glukoneojenesisini uyararak organizmada karbonhidrat olmayan diğer besinlerin glukozu yıkımını başlatmakta, kanda glukoz, kolesterol, serbest yağ asitleri, protein olmayan nitrojenli bileşikler, üre, potasyum ve kalsiyum düzeyleri artarken sodyum ve klor düzeyleri ise düşmektedir. Kanda artan kortikosteroid hormonu adrenal medullayı da uyararak adrenal ve nör-adrenal hormonlarının salgılanmasını da ayrıca uyarmakta ve bu hormonlar ise insülin ve büyüme hormonu salgılanmasını düşürmektedir. Ayrıca stres yapıcı etken sinirsel yolla pankreası da uyararak glukagon hormonu sentezini artırmaktadır. Ayrıca yumurtacı tavuklarda stres varlığında kan kalsiyum seviyeleri düşmektedir.

**Tablo 1.** Rasyona İlave Edilen Vitamin E, Kekik Esans Yağı, Biberiye Ekstraktının Yumurta Tavuklarının Yem Tüketimi, Ortalama Yumurta Verimi ve Yemden Yararlanma Oranı Üzerine Etkileri

Parametre	Rasyona İlave Edilen Antioksidan Kaynağı (mg)				SED	Önem Düzeyi
	Kontrol	Vit. E	Kekik	Biberiye		
Deneme Başı Canlı Ağırlık (g)	1711	1698	1680	1699	0.12	0.963
Deneme Sonu Canlı Ağırlık (g)	1730	1691	1686	1694	0.11	0.835
Yem Tüketimi (g / Tavuk / Hafta)	723.3	665.0	722.1	692.1	0.03	0.085
Toplam Yem tüketimi (56 gün/tavuk)	5784	5320	5615	5537	0.04	0.122
Yemden Yararlanma Etkinliği (56 gün)	0.55	0.58	0.54	0.59	0.02	<b>0.031</b>

**Tablo 2.** Rasyona İlave Edilen Vitamin E, Kekik Esans Yağı, Biberiye Ekstraktının Yumurta Tavuklarının Ortalama Yumurta Kalitesi Üzerine Etkileri

Parametre	Rasyona İlave Edilen Antioksidan Kaynağı (mg)				SED	Önem Düzeyi
	Kontrol	Vit. E	Kekik	Biberiye		
Yumurta Ağırlığı(g/adet)	65.51	63.93	64.08	64.27	0.09	0.560
Sarı Skoru	11.23	11.29	11.14	11.39	0.11	0.880
En (mm)	44.69	44.29	44.48	44.32	0.08	0.410
Boy (mm)	58.09	57.52	57.32	57.93	0.11	0.900
Şekil İndeksi (En/Boy)	76.94	77.04	77.62	76.54	0.12	0.920
Haugh Birimi	83.14	84.28	86.81	84.86	0.13	0.190
Ortalama (Küt-Orta-Sivri)	355.92	356.55	344.51	350.50	0.11	0.780

**Tablo 3.** Rasyona İlave Edilen Vitamin E, Kekik Esans Yağı, Biberiye Ekstraktının Yumurta Tavuklarının Plazma Glukoz, Kolesterol, Trigliserid Konsantrasyonu, Plazma LPO (Lipit Peroksidasyon) Düzeyi, Plazma Total Antioksidan Düzeyi Üzerine Etkileri (mg/dl)

	Rasyona İlave Edilen Antioksidan Kaynağı (mg)				SED	Önem Düzeyi
	Kontrol	Vit. E	Kekik	Biberiye		
Glukoz (mg/dl)	312.52	296.96	285.64	294.96	0.08	0.127
Kolesterol (mg/dl)	232.28	234.68	263.36	240.12	0.04	<b>0.026</b>
Trigliserid (mg/dl)	556.08	536.80	519.12	618.40	0.01	0.372
LPO (mmol/L)	8.98	8.84	7.43	7.93	0.20	0.796
Total Antioksidan (mmol/L)	3.15	3.18	3.17	3.14	0.15	0.890
Plazma Kalsiyum Düzeyi (mg/dl)	19.58	17.80	17.43	18.22	0.15	0.446

## SONUÇ

Rasyona ilave edilen vitamin E, kekik yağı ve biberiye ekstraktının bu deneme sonuçları incelendiğinde araştırılan parametreler üzerine önemli bir etkisi bulunmamasına rağmen yüksek sıcaklığın oluşturduğu bazı olumsuz durumları da önleyebilmiş ve kalite açısından istenen değerler gözlemlenmiştir. Vitamin E zaten bulunduğu üzere bu istenmeyen durumları ortadan kaldırmak için yem fabrikaları tarafından yeme ilave edilmekte ancak sentetik olması nedeniyle uzun süreli saklama koşullarına uygun olmayacağı düşünüldükçe buna alternatif doğal biyoantioksidan olan kekik yağı ve biberiye ekstraktı kullanılmış ve fakat bu deneme koşullarında aralarında pek bir fark bulunmamıştır.

## KAYNAKLAR

- Banyai, E.S., Tulok, M.H., Hgedüs, A., Renner, C., Vargai.S. 2003. Antioxidant Effect Of Various Rosemary (*Rosmarium Officinalis* L.) Clones. Acta Biologica Szegediensis. 47(1-4): 111-113.
- Başer, K.H.C. 2001. Her Derde Deva Bir Bitki Kekik. Bilim ve Teknik. Mayıs. 74-77.
- Bek, Y. ve Efe, E., 1988. Araştırma ve Deneme Metodları I. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No:71, 395 sayfa, Adana.
- Botsoglou, N.A., Fletouris, D.J., Florou-Paneri, P., Christaki, E., Spais, A.B., 2002. Effect Of Dietary Oregano Essential Oil On Performance Of Chickens And On Iron-Induced Lipid Oxidation Of Breast Thigh And Abdominal Fat Tissues. Br. Poult. Sci. 43, 223-230.
- Botsoglou, N.A., Fletouris, D.J., Florou-Paneri, P., Christaki, E., Spais, A.B., 2003a. Inhibition Of Lipid Oxidation In Long-Term Frozen Stored Chicken Meat By Dietary Oregano Essential Oil And  $\alpha$ -Tocopheryl Acetate Supplementation. Food Research International. 36: 207-213.

- Botsoglou, N.A., Grigoropoulou, S.H., Bostoglou, E., Govaris, A., Papegeorgiou, G. 2003b. The Effects Of Dietary Oregano Essential Oil And  $\alpha$ -Tocopheryl Acetate On Lipid Oxidation In Raw And Cooked Turkey During Refrigerated Storage. *Meat Science*. 65: 1193-1200.
- Coetzee, G.J.M., Hoffman, L.C., 2001. Effect Of Dietary Vitamin E On The Performance Of Broilers And Quality Of Broiler Meat During Refrigerated And Frozen Storage. *S. African J. Anim. Sci.*, 31 (3):158-173.
- Dapkevicius, A., Venskutonis, R., Beek, T. A. Van, Linszen, J. P. H. 1998. Antioxidant Activity of Extracts Obtained by Different Isolation Procedures from some Aromatic Herbs Grown in Lithuania. *J.Sci. Food Agric*. 77:140-146.
- Franco-Jimenez, D. J., and Beck, M. M., 2007. Physiological Changes to Transient Exposure to Heat Stress Observed in Laying Hens. *Poultry Science* 86:538–544
- Galobart, J., Barroeta, A.C., Baucells, M.D., Conody, R., Ternest, W. 2001. Effect Of Dietary Supplementation With Rosemary Extract And A-Tocopheryl Acetate On Lipid Oxidation In Eggs Enriched With  $\omega$ 3-Fatty Acids. *Poultry Science*. 80: 460-467.
- Grune, T., Kramer, K., Hoppe, P.P. and Siems, W., 2001. Enrichment Of Eggs With N-3 Polyunsaturated Fatty Acids: Effect Of Vitamin E Supplementation. *Lipids* 36:833-838.
- Hernandez, F., Madrid, J., Garcia, V., Orengo, J., and Megias, M.D., 2004. Influence of Two Plant Extracts on Broylers Performance, Digestibility, and Digestive Organ Size. *Poultry Science* 83:169-174.
- Hertrampf, J.W., 2001. Alternative antibacterial performance parameters. *Poult. Int.* 40, 50-52.
- Lee, K.W., Everts, H., Kappert, H.J., Yeom, K.H., and Beynen, A.C., 2003a. Dietary Carvacrol Lowers Body Weight Gain but Improves Feed Concersion in Female Broiler Chickens. 2003 *J. App. Poult. Res.*12:394-399.
- Lopez-Bote, C.J., Gray, J.I., Gomaa, E.A., Flegal, C.J. 1998. Effect of Dietary Administration of Oil Extracts From Rosemary And Sage On Lipid Oxidation In Broiler Meat. *British Poultry Science*. 39: 235-240.
- Madsen, H.L., G. Bertelsen, 1995. Spices As Antioxidants. *Trends in Food Science and Techn.*, Vol:6, 271-277.
- Richheimer, S.L., Bernart, M.W., King, G.A., Kent, M.C., Bailey, D.T. 1996. Antioxidant Activity of Lipid-Soluble Phenolic Diterpenes
- Sas Institue, 1996. SAS User's Guide, Statistics. Version 5th Edition. SAS Institue Inc., Cary, NC
- Şenköylü, N., 2001. *Yemlik yağlar*. ISBN 975-96691-1-7.



# **VI. ULUSAL ZOOTEKNİ ÖĞRENCİ KONGRESİ**

## **POSTER BİLDİRİLER**

**20-21 MAYIS 2010**

**Konya**

## Kanatlılarda Stres ve Etkileri

Ali ŞENOK  
alisenok@mynet.com

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, ANKARA

### ÖZET

Stres, canlının içsel ve dışsal uyarılar sonucu sapmaya uğrayan fizyolojik ve psikolojik yapısını korumak için oluşturduğu fizyolojik ve davranışsal bir tepkidir.

Stres sonucu canlıda meydana gelen değişikliklerle birlikte sağlıkla ilgili bazı sorunlar oluşmakta ve beraberinde normal fizyolojiden sapma sonucu birtakım verim düşüşleri meydana gelmektedir. Bu nedenlerden dolayı stresin tanınması, stres etmenlerinin bilinmesi zootekni faaliyetlerinde önemli bir yer tutmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Stres, stresör, kanatlı

### ABSTRACT

Stress is a kind of physiologic and behavioural reaction which living things produce to save psychological and physiological balance that is disturbed by the internal and external stimulus.

As a result of stress together with the changes in living things, there is some problems related to health and as a result of destruction in normal physiology, decreases in activities can occur. Because of these reasons the recognition of stress and the understanding of the causes of stress are very significant in zootekny activities.

Key Words: Stress, stressor, poultry

## Süt İneklerinde Sıcaklık Stresi ve Etkileri

Mücahit ZORLU\* Ahmet ALÇİÇEK  
sinyor\_55\_35@hotmail.com

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Bornova-İZMİR

### ÖZET

İklimsel çevre süt sığırlarında süt verimi, üreme performansı ve metabolizmayı olumsuz yönde etkileyebilen önemli bir faktördür. Yüksek verimli sığırlar besin madde tüketiminde ve meme bezlerine kan akışında büyük oranda azalmaya yol açan iklimsel stres koşullarına daha duyarlıdırlar. Özellikle yüksek sıcaklık ve bağıl nem, süt sığırlarında davranışsal ve fiziksel değişimlere yol açabilmektedir. Süt sığırları için optimum çevre koşulları; orta derecede solar radyasyon, 5-8 km/saat rüzgar hızı, 13-18 oC sıcaklık ve %60-70 oransal nem olarak nitelendirilebilir. Bu makalede bazı yaygın iklimsel stres faktörleri, verim üzerine etkileri ve bu etkilerin önlenibilme olanakları üzerinde durulmuştur.

Anahtar Kelimeler: İklimsel stres, verim, süt sığırları.

### ABSTRACT

The climatic environment is a major factor that can negatively effects milk production, reproductive performance and metabolism of dairy cows. High producing cows are more sensitive to climatic stres conditions that cause reducing a large amount of nutrient intake and a decreasing in blood flow to the mammary gland. Especially, high temperature and relative humidity can cause in behavioral and physical changes in dairy cows. Optimum environmental conditions for dairy cows can be qualified as moderate solar radiation, 5-8 km/h air velocity, the ambient temperature range of 13-18 oC and the relative humidity range of 60-70%. In this review, some prevalent climatic stress factors, their effects on yield and possibilities to prevent their intensity were discussed.

Key Words: Climatic stress, yield, dairy cow.

## **Balıkesir Hayvancılığının Mevcut Durumu**

Pınar SAKARYA\* Aziz ŞAHİN

Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Kampus, TOKAT

### **ÖZET**

Balıkesir’de 398 365 baş sığır, 666 707 baş koyun, 154 717 baş kıl keçisi yetiştirilmektedir. Sığır, manda, koyun ve keçiden toplam 616 273 ton süt, 34 895 ton kırmızı et üretilmektedir.

Bu çalışmada Balıkesir ili hayvancılığının mevcut durumu, sorunları ve çözüm önerileri tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sığır, kırmızı et, süt üretimi, Balıkesir

### **ABSTRACT**

398 365 heads of cattle, 666 707 heads of sheep and 154 717 heads of goat are raised in Balıkesir. 616 273 tons milk and 34 895 ton red meat produced from cattle, buffalo, sheep and goats. In this paper is discussed that the levels of animal sector in Balıkesir and problems and their solutions.

Keywords: Cattle, red meat, milk yield, Balıkesir



## **Büyükbaş Hayvanların Numaralandırılmasında Yeni Yaklaşımlar**

Ahmet Refik ÖNAL, Emrah UZ, Murat HIRA, Nihan ŞEN, Fatih Gürsel ACARTÜRK  
aronal@nku.edu.tr

Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, 59030, Tekirdağ

### **ÖZET**

Damızlık değeri yüksek hayvanların elde edilmesinde ıslah metotlarından yararlanılır. Hayvanların numaralanması ve kayıt altına alınması ıslahın esas konularından biridir. Sığıır yetiştiriciliği uygulamalarında, hayvanlara ilişkin tüm faaliyetlerin izlenmesi amacıyla sürüdeki tüm bireylerin tek tek tanımlanması ve kayıt altına alınması gerekmektedir.

Bu çalışmada, hayvanların tanımlanması ve numaralandırılmasında kullanılan modern numaralama teknikleri irdelenecektir.

Anahtar Kelime: Sığıırlarda numaralama, ıslah, sürü yönetimi

### **New Approaches to the Identification Of Bovine Animals**

### **ABSTRACT**

Animal breeding methods used by the aim production cattle breeds which have high genetic capacity and production levels. Animal identification and recording techniques are most important topics in animal breeding and husbandry. In dairy cattle breeding practices; all animals in herd have to identificate and record for watching all activities of animals.

In this article, the modern cattle identification and recording techniques will evaluate.

Keywords: Cattle identification, animal breeding, herd management

## Süt Sığırı Yetiştiriciliğinde Kızgınlığın İzlenmesi ve Önemi

Melih AÇBA, Ramazan ÖZTÜRK, Sertaç BAŞAK, Ahmet Refik ÖNAL  
aronal@nku.edu.tr

Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, 59030, Tekirdağ

### ÖZET

Süt sığırcılığında karlı bir üretimin gerçekleşmesi için yılda bir buzağı almak esastır. Yılda bir buzağının elde edilmesi; kızgınlıkların zamanında tespit edilip hayvanların uygun zamanda tohumlanmasına bağlıdır. Kızgınlığın belirlenmesinde gözlemlerden ve işletme kayıtlarından yararlanılmaktadır.

Bu çalışmada sığır yetiştiriciliğinde kızgınlığın belirlenmesinde kullanılan modern uygulamalar irdelenecektir.

Anahtar Kelime: Kızgınlık, pedometre, üreme, döl verimi

### Importance of Monitoring Heating in Dairy Cattle Breeding

#### ABSTRACT

The dairy have to birth once a year in dairy cattle breeding for economical production. By this aim, the heats must detect and breeding done in regular time. Herd activities must being watch and evaluated records used for heat detection.

The modern techniques which used for heat detection will evaluated in this article.

Keywords: Heat, pedometer, breeding, calf production

## **Türkgeldi Koyunu ve Trakya Yöresi için Önemi**

Murat HIRA, Ertan KÖYCÜ, Ramazan ÖZTÜRK, Ahmet Refik ÖNAL  
aronal@nku.edu.tr

Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, 59030, Tekirdağ

### **ÖZET**

Türkgeldi koyun tipi Trakya koşullarına adapte olmuş yüksek verime sahip bir genotiptir. Tipin oluşturulmasında Tahirova ırkının koçları ile Kıvırcık koyunu kullanılmış olup % 75 Tahirova + %25 Kıvırcık genotipi içermektedir. Bu tipin, gelişme, süt ve kuzu verimleri dikkate alındığında kasaplık kuzu üretiminde kullanılabilir bir koyun tipi niteliği taşımaktadır.

Bu çalışmada Türkgeldi koyun tipinin Trakya yöresinde et üretimi açısından yetiştiriciliği ve önemi değerlendirilecektir.

Anahtar Kelime: Türkgeldi koyunu, kasaplık kuzu, Trakya

### **Turkgeldi Sheep Breed and Importance for the Trakya Region**

### **ABSTRACT**

Turkgeldi sheep genotype has high production level and well adapted in Trakya. Turkgeldi sheep breed has been improvement by using Tahirova rams and Kıvırcık ewes. The genotype become as 75% Tahirova and 25% Kıvırcık breeds. This genotype is well meat breed and have both high growing capacity and lamb production characteristics.

The importance of breeding Turkgeldi sheep breed by the aim of meat production in Trakya will evaluate in this article.

Keywords: Turkgeldi sheep breed, butcher lambs, Trakya

## **NKU Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Uygulama Olanakları**

Nihan ŞEN, Fatih G. ACARTÜRK, Melih AÇBA, Emrah UZ  
nihan\_s\_02@hotmail.com

Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, 59030, Tekirdağ

### **ÖZET**

Gelişen teknolojinin hayvancılık işletmelerinde kullanılması ile birlikte bu alanda nitelikli elemanlara ihtiyaç duyulmaktadır. Üniversitelerin ziraat fakültelerinde zootečni eğitiminde teorik bilgilerin yanında uygulamalar da oldukça önemli yer tutmaktadır. Bölümümüz uygulama olanakları kapsamında süt sığırcılığı, koyunculuk, tavukçuluk ve arıcılık araştırma ve uygulama birimleri bulunmaktadır.

Bu çalışmada, NKU Ziraat Fakültesi Zootečni bölümü araştırma ve uygulama birimleri incelenecektir.

Anahtar Kelime: : NKÜ, sığırcılık, koyunculuk, arıcılık

### **Application Opportunities in NKU Agriculture Faculty Department of Animal Science**

### **ABSTRACT**

With the utilization of state-of-the-art technologies in livestock enterprises, there has been a demand for qualified staff in this area. In the animal sciences departments of the agriculture faculties of universities not only theoretical education, but also hands-on training are emphasized. Within the hands-on training facilities of our department are the dairy science, sheep breeding, poultry science and bee-keeping research and application units.

In this study, the research and application units of the Department of Animal Science within the Faculty of Agriculture of Namık Kemal University will be examined.

Keywords: NKU, cattle breeding, sheep breeding, beekeeping

## Tavukçulukta Kesimhane Artıkları

Melis KORKMAZ                      Halit METİNEREN  
korkmazmelis@hotmail.com

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü

### ÖZET

Son yıllarda üretim potansiyeli hızla büyüyen ve büyümeye devam eden tavukçuluk sektöründe kesimhane artıkları olarak adlandırılan kan, tüy, ayak, iç yağı ve gövdenin tüketilmeyen kısımları üreticilere ciddi sorunlar açmaktadır. Bu sorunlardan en önemlisi artan miktarlardaki kesimhane artıklarının atık olarak çevreye verdikleri zararlarıdır. Organik çöp olarak nitelendirilebilecek bu atıkların uygun teknoloji ile işlenerek değerlendirilmesi sağlık normlarını tehdit eden çevre kirliliğinin önlenmesine katkı sağlayacağı gibi üreticilere de yeni bir gelir kazandıracaktır. Kan ve tüylerin işlenerek yem sanayisinde kullanılması ve ayakların tüketildikleri ülkelere ihraç edilmesi, bu atıkların değerlendirilmesinde uygun yöntemlerdir.

Anahtar kelimeler: Kesimhane artıkları, Artıkların Değerlendirilmesi, Tavukçuluk.

## Hayvancılık Desteklemelerine Bakış

Tuğba CANİK

Ondokuzmayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü

### ÖZET

Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı tarafından ülkemizdeki çiftçi ailelerinin üretimdeki etkinliğinin artırılması ve geçimlerinin sağlanması amacıyla destekleme projeleri yürütülmektedir. Destekleme projeleri çiftçiler açısından ekonomik ve sosyal yoksunluk içindeki kişi ve ailelerinin gelir seviyelerini yükseltmek, hayvancılık sektöründe istihdamı arttırmak, tarımsal ürünleri yerinde değerlendirmek ve pazarlamak, köyden kente göçü engellemek amaçlı gerçekleştirilir. Destekleme projeleri ülke hayvancılığı açısından hayvan popülasyonunu arttırmak, üretimde verimliliği arttırmak ve verimin devamlılığını sağlamak, fiyat dalgalanmalarını engellemek için gerçekleştirilir. Hayvancılık destekleme projeleri bölgelere ve yörelere göre değişmektedir. Dolayısıyla bu çalışmada hayvancılık desteklemelerinde ve uygulamalarda ön plana çıkan bazı sorunlar hakkında bilgi verilecektir.

## **Buzağların Bakım ve Beslenmesi**

Dilan İKİZOĞLU

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

### **ÖZET**

Süt sığırı yapan işletmelerde doğan her buzağı sürünün gelişimi, genetik yapısının iyileşmesi yanı sıra işletmeye ekonomik kazanç sağlama bakımından fırsatlar yaratmaktadır. Yeni doğmuş buzağların beslenmesi hayvanların sağlıklarını koruyacak ve büyümeyi sağlıklı teşvik edecek şekilde düzenlenmelidir. Yeni doğan buzağının sindirim sistemi yeterince gelişmediği için yaşamlarının ilk dönemlerinde anaları tarafından salgılanan süte bağımlıdırlar. Ancak sütle beslendikleri bu dönemde katı yem de tüketmeleri gerekir. Aksi halde ön mide (rumen, retikulum ve omasum) gelişimi gerçekleşmez. Ön midesi gelişmeyen buzağı süttten kesimden sonra ağır bir strese maruz kalırlar ve büyüme performansı düşer. Bu nedenle buzağılara uygulanacak beslenme programları, hayvanların sağlık ve optimum büyümeyi teşvik edecek şekilde düzenlenmelidir.

Anahtar kelimeler: Buzağı, kolostrum, rumen gelişimi, yemleme

## Bal Arısı Kolonilerinde Varroa (*Varroa jacobsoni qudemans*) Zararlısı ile Mücadelede Islah, Pudra Şekeri Ve Organik Asit Yöntemlerinin Kullanılması

Barış KAHRAMAN<sup>1</sup>, Gamze CEBE<sup>1</sup>, Devrim OSKAY<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, 59030, Tekirdağ

<sup>2</sup>Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, 59030, Tekirdağ

### ÖZET

Bal arılarının zararlılarından olan varroa akarı günümüzde dünyada ve ülkemizde arıcılık sektörünün en önemli problemlerinden biri olmaya devam etmektedir. Bu akar, kapalı kuluçka gözlerinde üreyerek bulaşık koloninin performansını düşürür. Kolonide bulunan virüslerin yayılmasına yardımcı olur. Normal şartlarda mücadele yapılmayan koloniler 1-2 yıl içerisinde söner. Günümüzde varroa mücadelesinde yaygın olarak kullanılan kimyasallara varroa'nın direnç gösterdiği ortaya çıkmıştır. Kimyasallar bu olumsuz etkisinin yanında, arı ürünlerinde kalıntı bırakarak insan ve arı sağlığını olumsuz yönde etkilemektedirler. Bu yüzden, arıcılık sektöründe varroa'nın direnç göstermediği, kalıntı riski olmayan tekniklerle bu zararlıya karşı mücadele yolları izlenmeye başlamıştır.

Bu çalışmamızda, son yıllarda varroa akarına karşı etkili şekilde kullanılan, arı ürünlerinde kalıntı bırakmayan formik, oksalik asit, pudra şekeri kullanımı ve bal arılarının kalıtım dereceleri yüksek genetik karakter özelliklerinden olan varroa'nın üremesini baskılama, tımarlama ve ısırma davranışları yoluyla geliştirdikleri savunma stratejilerinden yararlanarak arı ıslah yöntemlerinin nasıl uygulandığı tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Varroa, bal arısı, mücadele yöntemleri



## Kanatlı Beslemede Fitatlar ve Fitik Asit

Seda DİLİK

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ziraat Mühendisliği Lisans Programı  
Zootečni Alt Programı

### ÖZET

Fitik asit (inositol hekszofosfat (IP6) yada fitat) birçok bitki hücresinde (tahıl tanesi , baklagil , yağlı tohum vb.) depo halinde bulunan fosfordur ve Fitaz enzimi fitik asitten fosforu ayırmak için gerekli olan bir enzimdir. Bu enzim , fosfor beslenmesini artırmak ve hayvansal atıkların oluşturduğu fosfor kirliliğini azaltmak için hayvan beslemede yaygın olarak kullanılmaktadır.

Yem hammaddelerinin yapısında var olan ve basit mideli hayvanlar tarafından yeterince yararlanılamayan fitik asit , fitaz enzimi tarafından hidrolize edilir böylece mineraller ile protein-amino asit ve nişastanın sindirimine olanak sağlanmış olur. Bu besin maddelerinin artan sindirimi karma yemin mineral, ham protein ve enerjisinden yararlanmayı artırır. Enzim ilavesi ile yemdeki besin maddelerinden yararlanmanın artması ekonomik açıdan olduğu gibi hayvansal gübreden kaynaklanan kirliliğinde azalması bakımından yararlı olmaktadır.

Kanatlı hayvanlarının karma yemlerinin önemli bir kısmını dane yemler ve küspeler oluşturmakta ve bu yemlerdeki toplam fosforun büyük bir kısmı da fitin fosforu şeklinde olup bileşiği hidrolize eden fitaz enzimi bu hayvanların sindirim sisteminde çok az veya hiç üretilmemektedir. Yem hammaddelerindeki fitin fosforundan basit mideli hayvanların etkin bir şekilde yararlanamamasından dolayı bu besin maddesi gübre ile dışarıya atılmaktadır. Bu durum ise çevreyi özellikle yer altı ve yer üstü su kaynaklarını fosfor yönünden tehlikeli ölçüde zenginleştirmektedir.

Son yıllarda yapılan çalışmalarla fitatların sindirimi anlaşılmalı çalışılarak hayvanlar tarafından fitin fosforundan yararlanmanın iyileştirilmesi için gayret sarf edilmektedir.

Anahtar sözcükler: Fitik asit, fitat , fitaz , kanatlı

## Etlik Piliç Rasyonlarına Likopen İlavésinin Performans Üzerine Etkileri

Ercan AZINÇ, Muhammet AVCU, İbrahim ALTUN, Ladine ÇELİK  
ercan@ercanazinc.com

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, ADANA

### ÖZET

Bu çalışma, etlik piliç rasyonlarına likopen ilavesinin performans üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Bir haftalık 40 adet erkek etlik civciv (ROSS 308), benzer canlı ağırlıkta her birinde 20 hayvan bulunan iki yemleme grubuna ayrılmışlardır. Hayvanlar beş hafta süreyle bazal rasyon (kontrol grubu) ve 400 mg/kg Likopen (%0.8 likopen içeren *Lyc-O-Mato*<sup>®</sup>) içeren rasyonlarla beslenmişlerdir. Yem ve su serbest olarak verilmiştir. Piliçlerin günlük yem tüketimleri, haftalık canlı ağırlık kazançları, deneme sonunda karkas ve abdominal yağ ağırlıkları saptanmıştır.

Mevcut çalışmada etlik piliçlerin rasyonlarına katılan likopenin yem tüketimi, canlı ağırlık kazancı ve yemden yararlanma oranı, soğuk karkas ağırlığı, sıcak karkas ağırlığı, karkas randımanı, abdominal yağ ağırlığı ve relatif abdominal yağ ağırlığı üzerine likopenin önemli olmadığı belirlenmiştir (P>0.05). Karaciğer ağırlığı bakımından gruplar karşılaştırıldığında rasyona katılan likopenin karaciğer ağırlığını artırdığı saptanmıştır (P<0.05).

Sonuç olarak rasyona katılan 400 ppm likopenin performansta herhangi bir ilerlemeye neden olmaması ve rasyon maliyetini arttıracığı dikkate alınacak olursa mevcut çalışma koşullarında etlik piliç rasyonlarına likopen ilavesine gerek olmadığı sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Etlik Piliç, Likopen, Performans

## Yüksek Sıcaklık Altında Yetiştirilen Yumurtacı Tavukların Rasyonlarına Eklenen Prebiyotığın Yumurta Verim ve Kalitesi Üzerine Etkileri

Muhammet AVCU, Ercan AZINÇ Sevgi ABLAK Ladine ÇELİK  
avcumuham@hotmail.com

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, ADANA

### ÖZET

Mevcut çalışma ile yüksek sıcaklık altında yetiştirilen yumurtacı tavukların rasyonlarına ilave edilen prebiyotığın yumurtlama performansı ve yumurta kalitesi üzerine etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Yirmi sekiz haftalık (ATAK-S) yumurtacı tavuklar, benzer canlı ağırlıkta her birinde 18 hayvan bulunan 2 gruba ayrılmışlardır. Hayvanlar 7 haftalık süre boyunca %0, ve 2 prebiyotik ilaveli standart yumurtacı tavuk yemleriyle beslenmişlerdir. Hayvanlar tamamen tesadüfen belirlenmiş, bireysel kafeslerde yetiştirilmişlerdir. 16:8 saatlik aydınlık : karanlık aydınlatma periyodu uygulanmıştır. Yem ve su *ad libitum* verilmiştir. Günde 8 saat, 35-37 °C'de yüksek sıcaklık, 16 saat 22-24°C normal sıcaklık uygulaması yapılmıştır. Yumurtlama performansı olarak belirlenen yem tüketimi, yumurta ağırlığı, yumurta üretimi günlük olarak, yumurta kalitesi haftalık olarak ölçülmüştür.

Yüksek sıcaklık altında prebiyotik ilavesinin yumurta kabuk kalınlığını (küt kısmı) iyileştirdiği ( $P<0.05$ ), sarı genişliğini artırdığı ( $P<0.05$ ) ve yüzde kabuk ağırlığını artırdığı ( $P<0.01$ ) gözlenmiştir.

Araştırma sonucunda elde edilen bulgular, rasyonda %2 prebiyotik kullanımı ile yüksek sıcaklığın kabuk kalitesi üzerinde oluşturduğu olumsuz etkisinin azaltılabileceği bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Yumurtacı tavuk, prebiyotik, yüksek sıcaklık, performans, yumurta verimi ve kalitesi

## **Use of Plant Extracts or Essential Oils as Rumen Modifiers in Animal Nutrition**

M. Nasir ROFIQ, Gökhan FİLİK, Murat GÖRGÜLÜ, Ladine CELİK  
nasir\_rofiq@yahoo.com

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, ADANA

### **ÖZET**

It is well known that carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) and methane (CH<sub>4</sub>) are major gases contributing to the greenhouse effect. The concentration of methane in the atmosphere has more than doubled in the last 200 years, which is why it is important to research and develop strategies to reduce emissions of methane. The major source of anthropogenic methane results as a by-product of a ruminant animal's normal digestive process and represents a loss of dietary energy. Animal nutrition researchers are looking for ways to reduce methane emissions from ruminants in order to improve livestock production and help the environment. Because of the public concern over the risk of the antibiotic residues presence in milk and meat and its effect on human health the European Union in 2006 banned the use of antibiotics in animal feeding. Accordingly, there is greater interest in using plants and plant extracts as alternatives to feed antibiotics to manipulate ruminal fermentation, improve feed efficiency and animal productivity. Many plants produce secondary metabolites such as phenolic compounds, essential oils, and sarsaponins that affect microbial activity. Recent studies have elicited promising result in manipulation rumen fermentation, methane production and protein degradation by plant extracts or essential oils.

Anahtar Kelimeler: Plant extracts, Essential oils, Rumen modifiers

## **Likopenin Özellikleri, Hayvan ve İnsan Beslenmesinde Kullanımı**

Özlem AKÇA, Rabia KAR, Ömer UYSAL, Ladine ÇELİK  
tazz.akca@hotmail.com

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, ADANA

### **ÖZET**

Bu derleme çalışmasında, son yıllarda dikkat çeken, meyve ve sebzelerde bol miktarda bulunan bir karotenoid olan likopenin kimyasal yapısı, özellikleri, fonksiyonları, insan ve hayvanlardaki etki mekanizmaları incelenmiştir. Ayrıca insan ve hayvanlarda kullanım olanaklarının araştırıldığı araştırmalar ile likopenin antikarsinojenik etkisi ve antioksidan gücünün yanı sıra hipokolesterolemik etkileri ortaya koyulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Likopen, Etki mekanizması, Fonksiyonu

## **Probiyotiklerin Etki Mekanizması ve Etlik Piliçlerin Performansı Üzerine Etkileri**

Rabia KAR, Özlem AKÇA, M.Gökhan ALTINTAŞ, Ladine ÇELİK  
rabia\_kar\_89@hotmail.com

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, ADANA

### **ÖZET**

Probiyotiklerin özellikleri, etki mekanizmaları, aktivitesini etkileyen faktörler, mevcut derleme çalışmasında incelenmiştir. Bunun dışında probiyotiklerin, verim artırıcı ve hastalıktan korunma ya da tedavi amaçlı olarak kullanımına ilişkin etlik piliçler üzerinde yapılan çalışmalar irdelenmiştir. Konu ile yapılan çalışmalar ile probiyotiklerin etlik piliçlerin performansını artırıcı, antibiyotiklere alternatif olarak kullanılabileceği, yapışkan dışkı oluşumunun azaltılabileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Probiyotik, Etki mekanizması, Etlik piliç

## Üzüm Çekirdeği Yağının Etlik Piliçlerde Performans Üzerine Etkisi

Serap MEKİK, Ozan Veli DOĞRU, Gökhan FİLİK, Bengü ULUSOY, Ladine ÇELİK  
serap\_mekik@hotmail.com

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, ADANA

### ÖZET

Bu çalışmada, etlik piliç rasyonunda üzüm çekirdeği yağı kullanımının performans üzerine etkisi araştırılmıştır.

Araştırmada kuluçkadan yeni çıkmış *Ross 308* erkek etlik civciv kullanılmıştır. Deneme başı canlı ağırlıkları benzer, her birinde 20 hayvanın bulunduğu iki muamele grubu (kontrol ve 5g/kg üzüm çekirdeği yağı) oluşturulmuştur. Bir günlük 0 adet erkek etlik civciv (*Ross-308*), herbiri 20 hayvandan oluşan dört yemleme grubuna ayrılmışlardır. Hayvanlar bireysel kafeslerde yetiştirilmiş, yem ve su serbest olarak verilmiştir. Piliçlerin günlük yem tüketimleri, haftalık canlı ağırlık kazançları, deneme sonunda karkas ve abdominal yağ ağırlıkları saptanmıştır.

Araştırma sonucunda canlı ağırlık kazancı, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı rasyon muamelesinden etkilenmemekle birlikte üzüm çekirdeği yağı alan grupta rakamsal bir iyileşme gözlenmiştir. Aynı şekilde istatistiki olarak etkili olmamakla birlikte rasyonda üzüm çekirdeği yağı kullanımı karkas ağırlığını artırmış, abdominal yağlanmayı azaltmıştır.

Anahtar Kelimeler: Etlik Piliç, Üzüm Çekirdeği Yağı, Performans

## Kapari'nin (*capparis* spp.) Kanatlı Hayvan Beslemede Önemi

Arman GÜRKAN Arda YILDIRIM  
arda@gop.edu.tr

Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, 60240 Tokat

### ÖZET

Son yıllarda bazı yem katkı maddelerinin (Antibiyotikler, koksidiyostatikler ve diğer büyümeye yardımcı suni maddeler) yasaklanması sonucunda kanatlı besi performansında görülen gerilemeyi telafi etmek amacı ile kanatlı hayvanların yemlerine ilave edilen alternatif katkı maddesi arayışı içinde bulunulmuştur. Daha sonra bitki (tohum, yaprak, meyve, kök), bitki ekstraktları ve esansiyel yağlar gibi yem katkıları üzerinde çalışmalar hız kazanmıştır. Araştırmacılar özellikle aromatik bitkiler ve bunların ekstraktları konusu üzerine yoğunlaşmışlardır. Türkiye'de doğal olarak yetişen kaparinin (*Capparis* spp.) yapısındaki fenolik bileşiklerden kaynaklı doğal antioksidan, antimikrobiyal, tonik, iştah açıcı, kuvvet verici, antitümör, karaciğer fonksiyonlarını düzenleyici, sindirimi kolaylaştırıcı gibi pozitif etkileri çeşitli araştırmalar ile saptanmıştır. Nitekim kanatlı hayvan besleme sahasında kapari bitki ve ekstraktlarının kullanıldığı araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kanatlı, bitkisel ekstrakt, kapari, antimikrobiyal aktive, antioksidan

### The Importance of Nutrition Poultry Capers

#### ABSTRACT

There is a recent interest on alternative additives which can be added in poultry rations with the aim of compensating the decline in fattening performance which occurred due to the ban of some feed additives (antibiotics, coccidiostatic, and the other artificial agents which are helpful to growing). Afterwards, the studies were focused on feed additives such as plants (seed, leaf, fruit and root), plant extracts and essential oils. Researchers particularly are concentrated on the subject of aromatic plants and their extracts. Caper, naturally grown in Turkey, was shown to have some positive effects such as antioxidant, antimicrobial, tonic, appetitive, roborant, antitumour, regulatory of liver functions, peptic, originating from phenolic compounds. There is a requirement of the researches using caper plant and extracts in the field of poultry nutrition.

Keywords: Poultry, plant extract, caper, antimicrobial activity, antioxidant



## Kanatlılarda Sıcaklık Stresini Azaltmaya Yönelik Besleme Uygulamaları

Raziye GÖZALAN  
kara\_mm\_21@hotmail.com

Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Kampüs, TOKAT

### ÖZET

Günümüzde küresel iklim değişiklikleri yaşanmaktadır. Bu iklim değişiklikleri yüksek veya düşük sıcaklık şeklinde kendini göstermektedir. Bu olumsuz koşullar hayvanların yaşama güçlerini ve verimlerini olumsuz yönde etkilemekte ve çevre koşullarındaki olumsuzluğun şiddetine bağlı olarak önemli derecede ekonomik kayıplara yol açmaktadır. Bu iklim değişikliklerinden hayvanları en çok etkileyeni ise; yüksek çevre sıcaklığı olup, hayvanlarda sıcaklık stresine yol açmaktadır. Sıcaklık stresi; organizmada tam olarak anlaşılmayan bir seri kompleks fizyolojik ve metabolik değişikliklere yol açmaktadır. Bu çalışmada, hayvanlarda yüksek sıcaklıklardan kaynaklanan ısı stresinin tanımı ve mekanizması, neden olan faktörler, stres parametreleri, kanatlıların sıcaklık stresine tepkisi, kanatlılarda sıcaklık stresine yönelik besleme uygulamaları ile sıcaklık stresine karşı alınması gereken genel önlemler hakkında bilgi verilecektir.

Anahtar kelimeler: Kanatlı, sıcaklık stresi, besleme stratejileri

### ABSTRACT

Nowadays, there are global climate changes. These climate changes are hot and low heat. These negative conditions negatively affected life and growth performances of animals and caused to significant economic losses according as the intensity of negatives at environment conditions. The most affected factor from these climate conditions is hot environment heat and caused to heat stress in animals. Heat stress resulted in various complex physiological and metabolic changes in animal organism. In this article information about, the description and mechanism of heat stress derived from hot heats in animals, factors caused to stress, stress parameters, reaction of poultry to heat stress, feeding strategies for heat stress in poultry and general prevention according to heat stress will be given.

Key words: Poultry, heat stress, feeding strategies

## Alternatif Kaba Yem Kaynağı Haylaj

Nurgül KAÇAR, Ali Vaiz GARİPOĞLU  
garipolu@yahoo.com

Ondokuzmayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü SAMSUN

### ÖZET

Ülkemizde hayvanların beslenmesinde yıl boyunca kaliteli kaba yem temini hayvan beslemecilerin en büyük sorunlarının başında gelmektedir. Ruminantların beslenmesinde yaygın olarak kullanılan çoğunluğu buğday samanından oluşan kaba yemlerle ne yazık ki yeterli ve dengeli besleme yapmak mümkün olamamaktadır. Özellikle kışları soğuk geçen bölgelerde ve bol yağış nedeni ile ot kurutma imkanı bulunmayan bölgelerde kış aylarında kaliteli kaba yem bulmak neredeyse imkansızdır. Fakat kaba yemlerin değişik metotlarla muhafaza edilerek hayvanlara verilmesiyle, kış aylarında kaba yem temini bir problem olmaktan çıkabilir. Son zamanlarda farklı bir kaba yem muhafaza yöntemi olan haylaj, kuru otlardan daha yüksek nem içeriğinde balyalanan ve plastik paketlerde depolanan kaba yemlerdir. Haylaj yapımı kaba yemlerin daha uygun zamanda hasat edilmesine imkan verir, tarlada hasattan sonra depolama esnasındaki besin madde kayıplarının en aza indirilmesini sağlayarak, silaj yapımına göre iş gücü ve pahalı ekipman yatırımlarından tasarruf ettirir. Haylajın kuru ot ve silaj ile birlikte ek bir kaba yem kaynağı olarak düşünülmesi ve kaliteli kaba yem ihtiyacının karşılanması amacıyla yaygınlaştırılması önerilmektedir. Bu çalışmada hayvancılık açısından çok önemli olduğu kabul edilen haylajın yapım tekniği ve kuru ot ile silaja göre değerlendirilmesi açıklanacaktır.

## Süt Sığırlarının Kuru Dönem Beslemesi

Mehmet ÜLKER, Murat AYDIN, Güray ERENER  
Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Samsun

### ÖZET

Karlı bir süt sığırcılığı için iyi bakım, yönetim, uygun hayvan seçimi, barınak gibi temel faktörlerin yanında besleme ve yemlemenin ayrı bir önemi vardır. Zira kullanılan hayvanların ırkları ne olursa olsun iyi bakım besleme uygulamadıkça onlardan yüksek verim alınmaz. Süt sığırlarının besin madde ihtiyaçları dönemlere göre değişiklik gösterdiğinden beslenme programlarını farklı düzenlemek gerekmektedir. Süt sığırlarının beslenmesindeki dönemlerden birisi de kuru dönem beslemesidir. Bu dönem uzun bir laktasyon döneminden sonra meme bezleri ve kesif yemlerle yoğunlaşmış rumenin dinlenmesi, ana karnındaki yavrunun daha iyi gelişmesi, bir sonraki laktasyona hazırlanma, yıpranmış dokuların tamir edilmesi gibi konuları kapsadığından önemlidir. İşte bu derlemede süt sığırlarının kuru dönem beslemesinin özellikleri ve alınması gereken önlemler tartışılmaya çalışılmıştır.

## Genetiği Değiştirilmiş Hayvan Yemlerinin Güvenilirliği ve Hayvan Beslemede Kullanımı

Ayşe TAŞ

Uludađ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Görükle-BURSA

### ÖZET

Artan dünya nüfusunun beslenme ihtiyacı için gerekli olan ekim alanları ve üretim kaynaklarının sınırlı olması, ekilebilir birim alandan daha yüksek verim ve kalitenin sağlanması da beraberinde getirmektedir. Ayrıca bitkisel üretimde, hastalık ve zararlıların önemli verim kayıplarına yol açması, tarımsal mücadele ilaçları kullanımına sebep olmuştur. Bu mücadele ilaçlarının bilinçsiz ve aşırı kullanımı da üretim maliyetlerinin artması, insan sağlığının ve çevrenin olumsuz yönde etkilenmesi gibi sorunları ortaya çıkarmıştır. Bu yüzden, üreticilerin hastalık ve zararlılara daha dirençli ve verimli ürün yetiştirme istekleri, genetiği değiştirilmiş bitkilerin tarımsal üretimde kullanılmasına yol açmıştır. Genetiği değiştirilmiş bu ürünlerin insanlara, çevreye ve diğer canlılara karşı yarar ya da zararlarının henüz tam olarak sonuçlanmaması, üretici ve tüketiciler arasında fikir ayrılıklarına sebep olmaktadır. Bu makalede, genetiği değiştirilmiş bitkilerin neler olduğu, hangilerinin hayvan beslemede kullanıldığı, yem olarak kullanılmasının güvenilirliği ve hayvanların bu yemlerden nasıl etkilenebileceği konuları ele alınacaktır.

Anahtar Kelimeler: Genetiği değiştirilmiş organizmalar, genetiği değiştirilmiş hayvan yemi, yem güvenilirliği, hayvan besleme

## Hayvan Beslemede Karşılaşılan Önemli Bir Sorun: Mikotoksinler

Dilek SÜLÜN

Ece ŞEN

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

### ÖZET

Küfler; tahıllar, diğer yem hammaddeleri ve karma yemler üzerinde kolayca üreyip geliştikleri gibi bunları tüketen hayvanlarda sağlığın bozulmasına, performans ve ürün kalitesinin düşmesine neden olurlar. Günümüzde 250' den fazla küf türünün mikotoksin oluşturma özelliği taşıdığı ve 20-25 dolayındaki mikotoksin çeşidinin yem ve besinlerde doğal kirletici, insanlar ve hayvanlar da yüksek toksisiteye sahip olduğu ortaya konulmuştur. En önemli mikotoksinler arasında aflatoksin, okratoksin, trikotesen, zearalenon yer almakta olup, yem veya gıda maddelerinin mikotoksin kontaminasyonunun derecesi ve oluşumu, mevsimsel etkenler ile yemin vejetasyon dönemi, ürün alma ve depolama koşulları (sıcaklık, havalandırma, nem düzeyi, karanlık ve loş olma) gibi etkenlere bağlı olarak önemli değişiklikler gösterir. Dünyada üretilen tarım ürünlerinin yaklaşık %25' inin mikotoksin kontaminasyonuna maruz kaldığı bildirilmiştir. Mikotoksinlerin başlıca semptomları; verimlilikte ve döl veriminde düşme, hastalıkların şiddetinde ve tekrarlanmasında artıştır. Mikotoksinlerin ortamdan uzaklaştırılması amacıyla uygulanacak yöntemler arasında; sınıflandırma, yıkama, boyut küçültme vb. fiziksel ayırım metotları ve solventlerle ekstraksiyon yer almaktadır. Hasat sırasında veya depolama aşamasında hasar gören danelerin ayırımı, yabancı maddelerin uzaklaştırılması, şekil ve renk farklılığı olan ve belirgin küf üremesi görülen danelerin ortamdan uzaklaştırılmasının mikotoksin kontaminasyonu riskini düşüreceği bildirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Mikotoksinler, mikotoksin kontaminasyonu, kontamine yemlerin idaresi, hayvanlar üzerindeki etkileri.

## Turunçgil Posalarının Ruminantların Beslenmesinde Kullanımı

Hamide HAMZAOĞLU Aysel AYDIN

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

### ÖZET

Turunçgil posası; turunçgillerin meyve suyu, konserve, reçel ve insan beslemesinde kullanımı sonrası elde edilen atıklara denir. Yoğun olarak portakal, mandalina, limon ve greyfurt'un meyve suyuna işlenmesi aşamasında elde edilir. Gıda sanayide üretimi yapılan turunçgil posaları son 70-80 yıldır yoğun bir şekilde hayvan beslemede kullanılmaktadır. Hayvan beslemede turunçgil posaları başta taze olarak kullanımı olmak üzere, silaj olarak kullanımı daha yaygındır. Son yıllarda ise posalar kurutularak veya pelet şeklinde de kullanıma sunulmaktadır. Her iki uygulamanın turunçgil posalarının maliyetini artırdığı, ancak iklim koşulları ve silolama imkanının olmadığı bölgelerde tercih edildiği söylenebilir. Ülkemizde ise turunçgil posaları yeşil yem üretiminin kısıt olduğu dönemlerde üretilmesi ve silolamaya uygun materyal olması bakımından önemli yem kaynakları arasında yer almaktadır. Özellikle meyve suyu üreten fabrikaların yakınındaki çiftlikler tarafından kullanılabilir, besleme değeri yüksek kaba yem niteliğinde bir yem hammaddesidir.

Anahtar kelimeler: Turunçgil posası, ruminant besleme, silaj, toksisite

## Süt İneklerinin Beslenmesinde Temel Prensipler

Sema ÖZÜRETMEN

Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Görükle-BURSA

### ÖZET

Süt sığırcılığı diğér hayvancılık kollarında olduğu gibi ekonomik ve sosyal açıdan büyük bir öneme sahiptir. Süt, özellikle büyüme çağındaki bireyler başta olmak üzere tüm insanların beslenmesinde önemli bir yer tutar. Dünyada üretilen sütün yaklaşık %90'ı inek sütüdür. Bir süt ineği, bir laktasyonda (305 gün) kendi ağırlığının yaklaşık 15 katı kadar süt üreterek neredeyse 30 insanı besleyebilir. Bunun yanı sıra, süt inekleri herhangi bir şekilde değerlendirilmesi mümkün olmayan meraları, kaba yemleri, tarımsal ürün ve gıda sanayi atık ve artıklarını biyolojik yolla değerlendirerek süte dönüştürebilirler. Süt üretimi hayvanların genotipik özellikleri ile çevre faktörleri tarafından etkilenmektedir. En önemli çevre faktörü beslemedir. Günlük besin maddeleri gereksinimleri tam olarak karşılanmayan hayvanlarda süt verimi düşeceği gibi ayrıca çeşitli metabolik hastalıklarda (ketozis, asidozis, süt humması, mide dönmesi vb.) ortaya çıkabilmektedir. Diğér yandan, hayvanların gereksinimlerinin üzerinde beslenmeleri de aşırı yağlanmalarına ve ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Bu nedenle, süt ineklerinin büyüme ve gelişme, gebelik, süt verimi ve kuruda kalma dönemlerinde kesinlikle doğru beslenmeleri gerekir.

Anahtar Kelimeler: Süt sığır, kuru dönem, besleme, besleme hastalıkları

## Broiler Rasyonlarında Hayvansal Kaynaklı Proteinlerin Kullanımı

Mahmut TUĞRUL Fatih KAYNAR

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

### ÖZET

Uygulamada broiler rasyonlarında amino asit dengesinin sağlanması için esansiyel amino asitlerce zengin balık unu veya soya küspesi yaygın olarak kullanılmaktadır. Ülkemizde gerek soya gerekse balık unu ithalat yolu ile temin edildiklerinden oldukça pahalıdır. Bu yüzden ucuz ve kolay temin edilebilen diğer yem kaynaklarının kullanım olanaklarının değerlendirilmesi büyük önem taşımaktadır. Rasyon maliyetinin azaltıp ekonomik anlamda işletme gelirinin artırılması amacıyla ucuz ve bol bulunan hayvansal kaynaklı yemlerin tercih edilmesi gerekmektedir.

Hayvansal kaynaklı yemlerin besin maddeleri üstünlükleri dikkate alınarak broiler rasyonlarında kullanımına yönelik çalışmalar incelendiğinde et-kemik ununun %5-7.5, tavuk kesimhane artıkları ununun %5 ve hidrolize tüy ununun %5 ve balık ununun %5-10 oranında bu hayvanların rasyonlarında kullanılabileceği anlaşılmaktadır.

Anahtar kelimeler: Broiler, amino asit, besi performansı, hayvansal kaynaklı protein



## Rasyon Ham Protein Seviyesinin Süt Sığırlarında Döl Verimine (Üreme Performansına) Etkisi

Serhat GÜNGÖR, Yılmaz BAHTİYARCA

Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, KONYA

### ÖZET

Rasyon ham protein (HP) seviyesinin süt sığırlarının üreme performansına etkisi konusunda birçok çalışma yapılmıştır. Bu konuda önceden literatür bilgilerini toplayan bir derlemede yayınlanmıştır (Ferguson ve Chalupa, 1989). Yapılan çalışmaların birçoğunda rasyon HP seviyesinin artırılması gebelik başına tohumlama sayısının artmasına ve doğum ile gebelik arasında geçen sürenin uzamasına sebep olmuştur. Bununla beraber bütün çalışmalarda sığırların tepkileri istikrarlı olmamıştır. Aslında yapılan çalışmalardan elde edilen birçok bulgu rasyonda yüksek proteinin döl veriminde düşmeye sebep olan faktör veya suçlu olmadığını teyit etmekte ise de rasyonun rumende parçalanabilen protein miktarındaki artış serum veya plazma üre nitrojen (azot) miktarını yükseltmekte ve buda döl veriminin düşmesine sebep olmaktadır. Esasen döl verimindeki düşme, rumende mikrobiyal protein sentezi için ihtiyaç duyulandan daha fazla rumende parçalanabilir protein içeren rasyonla yemleme ile alakalıdır. Döl verimindeki düşme yüksek seviyedeki rumende parçalanabilir proteinin uterus (rahim, döl yatağı) ortamı ve oosit (olgunlaşmamış yumurta) gelişimini değiştirmesi, olumsuz yönde etkilemesi sebebiyle ortaya çıkmaktadır. Rasyon protein seviyesinin döl verimi üzerindeki potansiyel negatif etkisini tespit için süt üre azotu (süt üre nitrojen seviyesi) bir gösterge olarak kullanılabilir. Süt üre azot seviyesi 16 mg/dl' nin üzerinde olduğunda, döl verimi olumsuz yönde etkilenebilir ve vücuttan atılan nitrojen (azot) miktarı artar ve çevre kirliliğine sebep olur. Rasyonda yüksek miktarda rumende parçalanabilir proteinin döl verimine etkisi önemli olmasına rağmen çoğu durumlarda bu etki çok büyük değil ise de çevre üzerindeki olumsuz etkisi çok daha önemli olabilir.

Anahtar Kelimeler: Süt sığırları, ham protein, üreme performansı

## Japon Bildircınlarında Bazı Yumurta Kalite Özelliklerine Ait Varyans Unsurlarının ve Kalıtım Derecelerinin Tahmini

Emre KARAMAN Doğan NARİNCİ  
emrekaraman@akdeniz.edu.tr

Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Antalya

### ÖZET

Bu çalışmanın amacı, Japon bildircınlarında bazı yumurta kalite özelliklerine ait varyans unsurlarının farklı tahminçiler kullanılarak elde edilmesi ve kalıtım derecelerinin tahmin edilmesidir. Bu amaçla 27 babanın 162 dişi yavrusundan 16 haftalık yaşta toplanan yumurtalarda ağırlık (YA), ak indeksi (AI), sarı indeksi (SI) ve Haugh birimi (HU) özelliklerine ait değerler belirlenmiştir. Analizler tek yönlü şansa bağılı baba modeli kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Varyans unsurlarının tahmininde ANOVA, ML ve REML yöntemleri kullanılmıştır. ML ve REML yöntemi ile tahmin edilen hata varyansları beklenildiği gibi tüm özelliklerde aynı değerde tahminlenmiştir (YA için 1.173, AI için 0.066, SI için 4.278, HU için 1.680). ANOVA yönteminden elde edilen eklemeli genetik varyans ve hata varyanslarına ilişkin unsurlar ile tahmin edilen kalıtım dereceleri YA, AI, SI ve HU özellikleri için sırasıyla 0.36, 0.38, 0.23 ve 0.45'tir. Aynı özellikler için ML ve REML yöntemleri ile elde edilen tahminler kullanılarak kalıtım dereceleri sırasıyla 0.33, 0.33, 0.20, 0.42 ve 0.36, 0.38, 0.23, 0.45 olarak tahmin edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Japon bildircını, yumurta kalitesi, varyans unsuru, kalıtım derecesi

### Estimation of Variance Components and Heritabilities of Some Egg Quality Traits in Japanese Quails

#### ABSTRACT

The aim of this study is to obtain the variance components by using different estimators and to estimate the heritabilities of some egg characteristics in Japanese quail. For this purpose, on the eggs collected at 16th week of age from 162 female quails of 27 sires, values of egg weight (EW), albumen index (AI), yolk index (YI) and Haugh unit (HU) were obtained. Analyses were performed via one-way random sire model. ANOVA, ML and REML methods were used in estimation of variance components. Error variances, estimated by ML and REML methods, were in the same value as expected (EW 1.173, AI 0.066, YI 4.278, HU 1.680). Heritability estimates of EW, AI, YI and HU traits, estimated by additive genetic and error variances obtained from ANOVA method, were 0.36, 0.38, 0.23 and 0.45 respectively. Heritability estimates for the same traits were 0.33, 0.33, 0.20, 0.42 and 0.36, 0.38, 0.23, 0.45 by using the variance component estimates, obtained from ML and REML methods.

Keywords: Japanese quail, variance component, heritability, egg quality

## Japon Bildircinlarında Bazı Yumurta Kalite Özelliklerine Ait Kalıtım Derecelerinin Gibbs Örnekleme Yöntemiyle Tahmin Edilmesi

Doğan NARİNÇ Emre KARAMAN  
dnarinc@akdeniz.edu.tr

Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Antalya

### ÖZET

Bu çalışmanın amacı, Japon bildircinlarından 16 haftalık yaşta toplanan yumurtalardan elde edilen ağırlık (YA), ak indeksi (AI), sarı indeksi (SI) ve Haugh birimi (HU) özelliklerine ait kalıtım derecelerinin tahmin edilmesidir. Çalışmada seleksiyon yapılmamış bir başlangıç sürüsünden 162 dişi bildircine ait yumurtalar kullanılmıştır. YA, AI, SI ve HU özelliklerine ait ortalamalar sırasıyla 11.16 g, 44.77, 8.66 ve 86.46 olarak bulunmuştur. Verilerin istatistiksel analizinde tek değişkenli karışık doğrusal model kullanılmıştır. Özellikler için varyans unsurlarının tahmini Gibbs örnekleme yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Gibbs örnekleme yönteminde bilgi verici prior parametreler için önceden gerçekleştirilen REML tahminleri kullanılmıştır. Her unsur ve parametre için 150000'lik Gibbs zincirleri oluşturulmuş, burn-in süreçleri uzaklaştırılmış ve zincirlerden etkili örnek büyüklüklerine göre posterior tahmin kümeleri elde edilmiştir. YA, AI, SI ve HU özellikleri için kalıtım dereceleri orta-yüksek düzeyde ve sırasıyla 0.33, 0.40, 0.27 ve 0.52 olarak tahmin edilmiştir. Bu sonuçlar, Japon bildircinlarında yumurta kalite özelliklerinin ıslah çalışmalarıyla istenen yönde kolaylıkla geliştirilebileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Yumurta kalite özellikleri, Kalıtım Derecesi, Gibbs örnekleme

## Heritability Estimates For Some Egg Quality Traits in Japanese Quails Via Gibbs Sampling Method

### ABSTRACT

This study aims to estimate heritability for egg weight (YA), albumen index (AI), yolk index (SI) and Haugh unit (HU) parameters collected from Japanese quails, 16 weeks of age. Eggs of 162 female quails from an initial flock which was not subjected to selection were used in the study. Means of YA, AI, SI and HU traits were determined as 11.16 g, % 44.77, % 8.66 and 86.46, respectively. Univariate mixed linear model was used in the statistical analysis of data. Estimation of variance components were performed for the traits by Gibbs sampling method. REML estimates realized beforehand were used for the informative prior parameters in Gibbs sampling. For each component and parameter, Gibbs chain of 150 000 rounds were generated, burn-in processes were removed and posterior predictions were obtained from the chain considering the effective sample sizes. Heritability estimates for YA, AI, SI and HU traits were determined at high level and means as 0.33, 0.40, 0.27 and 0.52, respectively. These findings indicate that egg quality traits of Japanese quail can be easily and desirably improved through breeding studies.

Keywords: Egg quality traits, Heritability, Gibbs sampling

## Et Verimi ve Kalitesi Üzerine Etkili Major Genler

Nezih ATA İbrahim CEMAL  
nezih\_ata@hotmail.com>

Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, AYDIN

### ÖZET

Bu çalışmada, et verimi ve kalitesine etkili bazı major genler incelenmiştir. Major genlerin tespit edilmesi, transfer yolları ve bu genlerin kullanımı ile hayvan populasyonlarının genetik ıslahı bakımından bu genlerin önemi irdelenmiştir.

## **Hayvancılık İşletmeleri Çalışma Koşulları ile Kârlılık**

Bedriye USLUCAN<sup>1</sup> Ahmet BAYRAM<sup>1</sup> Serap GÖNCÜ<sup>1</sup> Cahit GÜNGÖR<sup>2</sup> Ömer ÇİMEN<sup>1</sup>  
sgoncu@cu.edu.tr

<sup>1</sup>Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Balcalı, ADANA  
<sup>2</sup>Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi, Balcalı, ADANA

### **ÖZET**

Süt sığırcılığı gün geçtikçe daha uzman daha iş odaklı, daha büyük ölçekli hale gelmektedir. Ekonomik ve teknolojik imkanlar, etkin süt sığırı yönetim üniteleri, daha mekanize ve büyük ölçekli üretimi teşvik etmektedir. Sürü yönetimi, kazançlı ve verimli süt üretimini sağlayan tüm sistemin gelişmesinde en önemli unsur olacaktır. İşletmelerde maliyeti oluşturan masraf unsurları arasında, % 47,82 ile yem ilk sırayı almakta, bunu % 26,97 ile işçilik, % 7,84 ile amortisman, % 7,28 ile diğer giderler (enerji+akaryakıt+yabancı sermaye faizi+diğer cari giderler), % 4,25 ile sağlık, % 3,25 ile bakım-onarım ve % 2,59 ile genel idare giderlerinin izlediği belirlenmiştir. Elde edilen toplam gelirler arasında süt satış geliri % 52,68 ile ilk sırada yer almaktadır. Bunu % 40,83 ile envanter kıymet artışı, % 6,49 ile buzağı geliri izlemiştir. Yetiştiricilerin amaçları bugünkü koşullarda daha ekonomik bir üretimi başarmaksa, yöneticinin önemi daha da artmaktadır. İşletmede çalışanların ve işin etkin idaresi toplam karlılık ve başarıyı iyileştirecek uygulamalardır. Ancak işletmelerde çalışanlar hakkında hayvan çalışan ve yem konusunda özellikleri hakkında nitelik ve nicelik olarak şikayetler söz konusudur. Bu derleme süt sığırı yetiştiricilerinin çalışanların iş idaresi ekonomik değerlendirmeler ve iş idaresi konularına dair bazı temel noktaları içermektedir.

Anahtar kelimeler: Süt sığırcılığı çalışma koşulları, verim

## Hayvansal Üretimin Küresel Isınmaya Etkileri

Mahmut KALİBER                      Nazan DARCAN  
mkaliber@cu.edu.tr

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü 01330 Sarıçam/ADANA

### ÖZET

Artan sıcaklığa bağlı olarak meydana gelen küresel ısınmayı; “atmosfer, okyanuslar ve karalardaki yüzey sıcaklıklarının artışı” olarak tanımlamak mümkündür. Küresel ısınmaya büyük oranda kömür, petrol ve doğal gaz gibi fosil yakıtların yakılması sonucu atmosfere yayılan sera gazlarının neden olduğu düşünülmektedir. Küresel ısınma ve iklim değişikliği başta tarım olmak üzere, sağlık, orman, su kaynakları, enerji, kıyı alanları, turizm, türler ve doğal kaynakları önemli ölçüde etkileyecektir. Çiftlik hayvanları ve hayvansal üretimin iklim değişikliği ve küresel ısınmadan nasıl etkileneceği ve ortaya çıkacak verim kayıplarının azaltılması konusunda halen birçok çalışma yapılmaktadır. Bir diğer taraftan hayvansal üretim, insan kaynaklı CO<sub>2</sub> emisyonunun %9'unu, CH<sub>4</sub> emisyonunun %35-40'ını, N<sub>2</sub>O emisyonunun %65'ini ve NH<sub>3</sub> emisyonunun %64'ünü sağlayarak küresel ısınmaya katkıda bulunmaktadır. Bu çalışmada hayvansal üretimin küresel ısınmaya olan etkileri araştırılacak ve bunları minimize etmek üzere kimi öneriler getirilmeye çalışılacaktır.

Anahtar kelimeler: İklim değişikliği, metan, emisyon, sera etkisi.

### ABSTRACT

Global warming is the increase in the average temperature of Earth's near-surface air and oceans since the mid-20th century and its projected continuation. Most of the observed temperature increase since the middle of the 20th century was very likely caused by increasing concentrations of greenhouse gases resulting from human activity such as fossil fuel burning and deforestation. Warming is expected to be strongest in the Arctic and would be associated with continuing retreat of glaciers, permafrost and sea ice. Other likely effects include changes in the frequency and intensity of extreme weather events, species extinctions, and changes in agricultural yields. Animal production is contribute to global warming with causing to %9 of human welded CO<sub>2</sub> emission, %35-40 of CH<sub>4</sub> emission, %65 of N<sub>2</sub>O emission and %64 of NH<sub>3</sub> emission. On the other hand, the effects of global warming (high temperature and drought) are adversely affects animal production. In this article, we discussed the effects of animal production to global warming and some solutions suggested to neutralize this effects.

Keywords: Climate change, methane, emission, greenhouse effect.

## Kuru Dönem Vücut Kondüsyon Puanı ve Buzağılama Sonrası Görülen Bazı Hastalıklar Arası İlişkiler\*

Ömer ÇİMEN\*<sup>1</sup> Uğur SERBESTER<sup>2</sup> Bedriye USLUCAN<sup>1</sup> Serap GÖNCÜ<sup>1</sup>  
sgoncu@cu.edu.tr

<sup>1</sup>Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Balcalı, ADANA  
<sup>2</sup>Niğde Üniversitesi, Bor Meslek Yüksekokulu, Bor, NİĞDE

### ÖZET

Bu araştırma kuru dönem vücut kondüsyon puanı ve buzağılama sonrası görülen hastalıklar arası ilişkilerin ortaya konulması amacıyla yürütülmüştür. Araştırmada toplam 190 baş Siyah-Alaca süt ineği (n=112) ve gebe düve (n=78) kullanılmıştır. Kuru dönem başlangıcından itibaren haftalık olarak vücut kondüsyon puanlaması yapılmıştır. Vücut kondüsyon puanı alınan hayvan materyalinin buzağılama sonrası laminitis, eş atlamaması, döl tutmama, mastitis ve metritis hastalıklarına ait kayıtları takip edilmiştir. Vücut kondüsyon puanı (VKP) ile buzağılama sonrası hastalıklar arası ilişkinin tesbitinde Ki-Kare testinden yararlanılmıştır. Araştırma sonucunda hayvan materyalinin %64'ünün 4 puanın altında %36'sının ise 4 puan ve üzerinde vücut kondüsyon puanına sahip olduğu tespit edilmiştir. Eşin atlamaması, döl tutmama ve metritisin 4 puanın altında VKP'ye sahip olanlarda daha yüksek (P<0.01) olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, her iki vücut kondüsyon skoru grubunda en sık görülen (ortalama %45.5) hastalığın laminitis olduğu, en az tespit edilen (ortalama %12) hastalığın ise metritis olduğu görülmüştür. Bu araştırmadan elde edilen veriler kuru dönem VKP'nı 4'ün altında olan inek ve gebe düvelerde eşin atılmaması, döl tutmama ve metritisin yüksek olduğunu göstermekle birlikte, araştırmanın bir işletmede ve sınırlı sayıda süt ineği üzerinde yürütüldüğü göz önünde bulundurulmalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** Kuru dönem, vücut kondüsyon puanı, metabolik hastalıklar

## **Çukurova At Irkı Sayısal Durumu ve Morfolojik Özellikleri ile Bazı Davranış Özellikleri**

Serap GÖNCÜ<sup>1</sup>, Bedriye USLUCAN<sup>1</sup>, Ahmet BAYRAM<sup>1</sup>, Cahit GÜNGÖR<sup>2</sup>, Ömer ÇİMEN<sup>1</sup>  
sgoncu@cu.edu.tr

<sup>1</sup>Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Balcalı, ADANA  
<sup>2</sup>Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi, Balcalı, ADANA

### **ÖZET**

Yeryüzünün en önemli genetik kaynaklarına sahip olan Türkiye'nin, biyolojik çeşitliliğini koruması ve gerektiğinde kullanması zorunluluk olarak kabul edilmektedir. Çünkü biyolojik çeşitlilik ekonomik ve genetik zenginliğin bir göstergesi olup, tıp, tarım ve endüstride önemli yararlar sağlamaktadır. Aynı zamanda, biyolojik çeşitlilik toplumların ekolojik, kültürel ve manevi zenginlikleri ve geçmişleriyle bağlantısıdır. Ancak, nüfus artışı ve ekonomik baskı geleneksel tarım sistemlerindeki değişimi hızlandırırken biyolojik çeşitlilik kaybolmaktadır.

Bu çalışmada, Çukurova at ırkının özelliklerinin tespiti konulu çalışmaların derlenmesi mevcut durumunun ortaya konulması ve bu konuda gelecekte yapılacak çalışmalara kaynak teşkil etmesi amaçlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Çukurova at ırk, sayısal durum, morfolojik özellikleri, davranış özellikleri



## Tokat İli Manda Yetiştiriciliği

Muhammet KAPTAN Aziz ŞAHİN  
kaptan\_6767@hotmail.com

Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Kampüs, TOKAT

### ÖZET

Manda yetiştiriciliği günümüzde, organik hayvansal üretimin önemli bir üretim dalıdır. Tokat'ta 6994 baş manda yetiştirilmektedir. Türkiye İstatistik Kurumu verilerine göre manda yetiştiriciliği yapılan işletmelerden 2518 ton süt, 57 ton kırmızı et elde edilmektedir.

Bu çalışmada Tokat ili manda yetiştiriciliğinin mevcut durumunun ortaya konulması amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: manda, kırmızı et, süt üretimi

### ABSTRACT

Today, buffalo husbandry is an important branch of organic animal production. A total number of buffalo raised in Tokat is 6994 heads. According to Turkish Statistical Institute records 2518 tons of milk and 57 tons of red meat are produced from buffalo husbandry.

This study is aimed that the current state of Tokat buffalo husbandry.

Keywords: buffalo, red meat, milk yield

## Kuzularda Besi Performansını Etkileyen Faktörler

Muhammet KAPTAN Arda YILDIRIM  
kaptan\_6767@hotmail.com

Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Kampüs, TOKAT

### ÖZET

Dünyanın birçok ülkesinde olduğu gibi Türkiye’de de en önemli sorunlardan birinin yetersiz ve dengesiz beslenme olduğu bilinmektedir. Hayvansal protein gereksiniminin karşılanmasında et ilk sırayı almaktadır. Ülkemizde kasaplık hayvan potansiyelinin önemli bir bölümünü oluşturan kuzuların et üretimine katkıları oldukça düşüktür. Bu verim düşüklüğünün başlıca nedenleri kuzuların erken yaşta ve düşük canlı ağırlıkta kesilmeleridir. Koyunculukta birim anaç başına kuzu sayısının artırılmasıyla birlikte, elde edilen kuzulardan ekonomik bir şekilde daha fazla et üretimini sağlayacak yöntemler üzerinde durulmalıdır. Bu çalışmada, kuzuların besi performansını etkileyen faktörler tartışılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Kuzu, Besi Performansı

### ABSTRACT

As in many countries in the world, also in Turkey one of the most significant problems are inadequate and unbalanced nutrition. Meat in order to meet requirements of animal based protein is ranked first. The potential of lambs in meat production is high but contribution is limited in Turkey. Causes of this limitation are that lambs are slaughtered in early ages or low body weights. Number of lamb for per ewe should be increased in sheep breeding and new economic lamb meat production systems should be designed. In this study, factors affecting the performance of fattening lambs are going to be discussed.

Keywords: Lamb, fattening performance

## Yumurtacı Tavukların Temel Davranış Özellikleri

Mustafa DUMAN Ahmet ŞEKEROĞLU Merve DİKTAŞ Eren BAYRAKTAR  
mduman@gop.edu.tr

Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Kampüs, TOKAT

### ÖZET

Günümüzde, insanların yararları için, hayvanların yararına olan bazı konular göz ardı edilmektedir. Ancak, hayvanların yaşam koşullarının kalitesi, zihinsel ve fiziksel sağlık durumu, hayvanın yaşadığı ortam koşullarının olanaklar dahilinde en üst düzeyde olması görüşü son yıllarda artmıştır. Hayvanı haklarına ilginin artması, beraberinde hayvan davranışları ve refahını gündeme getirmiş ve bu konudaki çalışmalar yoğunlaşmıştır.

Çok eski bir bilim olan hayvan davranışları ilk zamanlarda hayvanların anlaşılması amacıyla yapılmakta iken günümüzde hayvanlar için daha iyi bir yaşam sunmanın yollarını aramaktadır. Davranış bilimi bu çalışmaları, hayvanların da bir canlı olduğu ve bazı temel hak ve hürriyetlere sahip olması gerektiği düşüncesine dayandırmaktadır. Bu amaçlar doğrultusunda tavukların davranış özelliklerini esas alan yetiştirme sistemleri ve ürün kalite özellikleri üzerindeki çalışmalar artmıştır.

Bu derlemede, yumurtacı tavuklarında, sağlığa, verime, ürün kalitesine vs etkili olan temel davranış özellikleri ele alınacaktır. Yumurtacı tavukların temel davranışları; sosyal davranışlar, eşelenme davranışı, dinlenme davranışı, folluk davranışı ve konfor davranışıdır. Bu başlıklar altında verilecek bilgiler ışığında yeni kafes sistemlerinin veya alternatif üretim modellerinin gelişmesinde kolaylık sağlanması amaçlanmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Yumurtacı Tavuk, Hayvan Davranışları

### ABSTRACT

Today, For human well-being, some subjects that are beneficial for animals aren't taking into consideration. In recent years, an increasing concept says that animal's living condition qualities, enviromental conditions, mental and physical healt conditions must be as high as possible. Thereby animal behaviour and animal walfare are came up with the focusing on animal rights and the researchs increased about these subjects.

Ethlogy is an old science. In early times ethology focused on the understanding of animals but today it is trying to find new ways to offer better conditions to animals. Because ethology says that animals have a life and there must be some basic rights and freedoms for them. For these reasons, the studies are increased about new production systems that based on animal behaviour and product quality characteristics.

Some behavioral characteristics that affect of layer's healt, yeild, product quality etc. are mentioned in this compilation .The basic behaviors of layers are; Social behaviour, Foraging behaviour, Resting behaviour, Nesting behaviour and Confort behaviour. The aim of this compilation is that provide an easiness to development of new cage systems and alternative production models.

Key Words: Layer hens, Animal Behaviour

## Ülkemizde Keçi Yetiştiriciliği

Serdar MAVİLİ                      Emre ŞİRİN  
emresirin@gop.edu.tr

Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Tokat

### ÖZET

Keçi yetiştiriciliği özellikle gelir seviyesi düşük olan toplumlarda büyük bir öneme sahiptir. Keçi, birçok ülkede olduğu gibi ülkemizde de sosyal yaşamın bir parçası olarak karşımıza çıkmaktadır. Keçiden elde edilen ürünlerin insan beslenmesindeki öneminin anlaşılmasıyla birlikte bu ürünlere olan talep artmıştır. Talepteki bu artışa paralel olarak da özellikle Saanen keçisi yetiştiriciliği ülke genelinde yaygınlaşmaya başlamıştır. Sonuç olarak, son yıllarda keçi yetiştiriciliğine olan talep artmaya başlamıştır.

Anahtar kelimeler: Türkiye, Keçi, Saanen, Keçi yetiştirme.

### ABSTRACT

Goat husbandry in low-income communities have great importance. Goats is a part of social life in our country as in many countries. Demand for goat milk products has increased lately due to understanding the importance of this production. As a result of this demand effect the Saanen goat husbandry in Turkey.

Keywords: Turkey, Goat, Saanen, Goat husbandry

## **Büyükbaş Hayvanların Karkas Kalite Derecelendirilmesi ve Farklı Ülkelerdeki Uygulamaları**

Cihan DOĞAN, Selahaddin TATLI, Nazif UZUN, Yalçın BOZKURT  
cio\_3232@hotmail.com

Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, ISPARTA

### **ÖZET**

Sığır eti üretimi birçok ülkenin tarımsal endüstrisinin önemli bir bölümünü oluşturmaktadır. Herhangi bir ülkede gelişen sığır eti endüstrisi denildiği zaman o ülkenin iklim şartlarına, toprak yapısına, tarımsal holdinglerin büyüklüğüne, hayvancılık endüstrisinin genel yapısına ve özellikle et ve süt üretimi arasındaki ilişkiye bağlıdır. Et ürünleri teknolojisinde ana hammadde olan karkas homojen bir yapı göstermemektedir ve genel olarak kabul edilen kalite karakterlerinin ne oldukları, nasıl ve hangi yöntemlerle kontrol edileceklerini önceden saptamak gerekir. Bu sınıflandırmanın asıl amacı; yetiştiricilerin hayvanlarını pazardaki talebe göre uygun bir sistemde yetiştirmelerini ve et ticareti yapan sektör temsilcilerinin de tüketicilerin talepleri doğrultusunda her türlü tüketiciye çok yönlü seçim şansı verecek şekilde et ürünlerini pazarlamasını sağlayacaktır.

Ortak Tarım Politikası çerçevesinde ortaya çıkarılan karkas derecelendirmesi Avrupa Birliği ülkelerinde ve bu ülkeler arasında et ticaretini kolaylaştıracak ve ortak bir dilde anlaşmayı sağlayacak şekilde sınıflandırılmıştır. Türkiye'nin mevcut hayvancılık potansiyelinin ışığı altında Avrupa Birliği'ne aday olmasından dolayı bu süreçte uygulanabilirlik sağlanmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Karkas, Karkas Kalitesi, Karkas Derecelendirilmesi, Et Ürünleri

### **Beef Cattle Carcass Grading and Its Application in Different Counties**

#### **ABSTRACT**

Beef production in many countries constitutes an important part of the agricultural industry. In any developing country where country's beef industry depends on climatic conditions, soil structure, the size of agricultural holdings, the overall structure of the livestock industry and in particular on the relationship between meat and milk production. The main raw material in meat and carcass do not show a homogeneous structure and overall quality of the characters should be predetermined about how and in what ways they are controlled. The main aim of this classification is that it will help the breeders grow the animals in the market according to demand with an appropriate system and meat traders in the sector to market their products according to the consumers' demands, providing every consumer a versatile choice.

Within the framework of the Common Agricultural Policy of the European Union countries in carcass grading and between countries are classified to facilitate trade and to provide a common language in the agreement. In light of Turkey's current breeding potential and during the full membership candidate for the European Union the applicability of this process should be provided in Turkey.

Key Words: Carcass, Carcass Grading, Carcass Classification, Meat Products

## Küçükbaş Hayvancılığın Temeli: Otlatma

Hakan SAĞLAM Duygu İNCE  
jey\_ksk@hotmail.com

Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Isparta

### ÖZET

Ülkemizde sürdürülebilir hayvancılık için çayır ve meranın önemi her geçen gün artmaktadır, bunun nedeni ise artan yem fiyatlarına karşılık üreticinin bu girdiyi karşılayamamasıdır. Hayvancılıkta yaklaşık % 60' lık gider kısmını yem fiyatları oluştururken, mera ve çayır alanlarının ne kadar önemli olduğu tartışılmaz bir gerçektir. Bilinçsiz otlatma nedeniyle bu alanlar her yıl azalmaktadır ve bu nedenden dolayı hayvancılığa duyulan ilgi bunu paralel olarak azalmaktadır.

Ülkemizde hayvancılık büyük ölçüde meralara bağlıdır, hayvanların kaba yem ihtiyacının karşılanması, yetiştiricilerin üretim maliyetlerini düşürmeleri açısından ve bunun yanı sıra koyun ve keçilerin ebeveynlerinden gelen yüksek özelliklerin ortaya çıkmasına besleme düzeyi ve niteliğinin etkili olduğu düşünüldüğünde çayır ve meraların önemi anlaşılmaktadır.

Bu derlemenin amacı küçükbaş hayvancılığın temel şartı olan çayır-mera ve otlatmanın önemine dikkati çekmek ve bu konuyu irdelemektir.

Anahtar Kelimeler: Küçükbaş hayvan, mera, otlatma

### ABSTRACT

In our country for sustainable agriculture grass and pasture is very important. Because the farmers pay more for feed their animals and nearly % 60 percent they pay for this. The grass and pasture area decrease every year the reason is we do not know how to use a kind of this areas.

In turkey we use grass and pasture areas because to supply their roughage need and just pay less money for feed. On the other hand for the right breeding feeding is very important.

In this Project our aim is how to control and raise the grass and pasture area and how it is important for sheep and goats.

Key Words: goats and sheep, grass and pasture, grazing

## Etlik Piliç Yetiştiriciliğinde Aydınlatma Uygulamaları

Özkan Sedat KARAMAN  
karamanozkan\_@hotmail.com

Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Isparta, Türkiye

### ÖZET

Etlik piliç yetiştiricilerinin büyük bir çoğunluğu üretim programlarının bir parçası olarak kendi aydınlatma programlarını uygulamaktadır. Aydınlatma programları yeni olmamakla birlikte uygulamada çok büyük farklılıklar görülmektedir. Üreticiler karlılıklarını en yüksek düzeye çıkaracak bir programı tercih etmektedirler. Genetik selek-siyonla büyüme düzeyleri artan, kısa sürede hızlı canlı ağırlık kazanan etlik piliçlerde dengeli büyüme için uygun yetiştirme programlarının kullanılması gerekmektedir. Üretimde kas ve iskelet gelişmesi, kalp ve dolaşım sistemi bozuklukları ile bağışıklık ve yaşama gücünde bu süreçte bazı anormallikler olabilmektedir. Özellikle ağır etlik piliçlerde hızlı gelişmeye paralel olarak ayak-bacak problemleri ve *ascites* (karında su toplanması) görülebilmektedir, bunun sonucunda yaşama gücü düşmektedir.

Erken gelişme ile ortaya çıkan kalp, akciğer, iskelet sistemi, kas sistemi ve diğer organlar ve dokular arasında uyum sağlayacak bir program seçilmesi yetiştirme önlemlerinden birisidir. Böyle bir program erken gelişmeyi kısıtlayarak yemden yararlanma ve yaşama gücünü iyileştirmekte, *ascites* ve ayak bozukluklarını azaltmaktadır.

Anahtar Kelimeler: etlik piliç, *ascites*, yemden yararlanma, yaşama gücü

## Rasyonda Keten Tohumu Yağı Kullanımının Yumurtacı Tavuklarda Yumurta Verimi, Yumurta Kalite Özellikleri ve Bazı Kan Parametreleri Üzerine Etkileri

Fulya KÜREÇ, Hasan Rüştü KUTLU, Ladine ÇELİK  
kurec\_fulya@hotmail.com

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, ADANA

### ÖZET

Mevcut çalışma keten tohumu yağının kahverengi yumurtacılar da yumurtlama performansı, yumurta kalitesi ve yumurta kolesterolü üzerine etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Denemede ki otuz haftalık yaş t aki yumurtacı tavuklar da, benzer canlı ağırlığ a göre her birinde 18 hayvan bulunan 4 gruba ayrılmış ve 8 hafta boyunca bireysel kafeslerde yetiştirilmişlerdir. Muamele 4 gruptan oluş up, %0, 1, 2 ve 4 keten tohumu yağı içeren standart yumurtacı tavuk yemleriyle beslenmişlerdir. Deneme boyunca 16: 8 saatlik aydınlık: karanlık ışıklandırma programı kullanılmış ve yem ve su serbest olarak verilmiştir.

Elde edilen bulgular keten tohumu yağı kullanımının yem tüketimi, yumurta ağırlığı, yumurta verimi, yemden yararlanma oranı, canlı ağırlığı ve trigliseridini önemli düzeyde etkilemediğini ( $P>0.05$ ) göstermiştir. Fakat %2 keten tohumu yağı ilavesi ak yüksekliği, ak indeksini artırmış, ak genişliği ile yumurta sarısı kolesterol düzeyini düşürmüştür. % 4 keten tohumu yağı ilavesi ile plazma glukoz ve kolesterol düzeyini düşürmüştür.

Anahtar Kelimeler: Keten tohumu yağı, performans, yumurta verimi ve kalitesi, kan parametreleri, yumurta kolesterolü



## Bağışıklık Sisteminin Genel Özellikleri ve Beslenme İlişkisi

Gökhan FİLİK, Hasan Rüştü KUTLU, Ladine ÇELİK  
gfilik@cu.edu.tr

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, ADANA

### ÖZET

Çiftlik hayvanlarının besin madde gereksinimlerini (ör; negatif enerji bilançosu döneminde) karşılayamadıkları zaman organizmada katabolizma olaylarında artışlar meydana gelirken hayvanların vücut direnci düşer ve vücudun savunma sistemi bu reaksiyonlar sonucu yeteneğini kaybeder. Buna benzer durumlarda istenmeyen sonuçlar çıkabilmekte, kalıcı rahatsızlıklar olabileceği gibi ölümlerde görülebilmektedir. Bu yüzden doğadaki tüm canlılar kendilerinden olmayan doku, hücre ve moleküllere karşı savunma sistemlerine sahiptirler. Bu savunma mekanizmasına ise bağışıklık sistemi denir. Ortamdaki yabancı organizmaların (ör; virüs, bakteri vb.) canlı vücuduna girerek kendilerine bir yaşam ortamı sağlamalarını engeller. Bağışıklık sisteminin dışarıdan gelebilecek herhangi bir hastalık yapıcı etkene karşı tam olarak aktivitesini gösterebilmesi için hayvanın gereksinimi düzeyinde yeterli şekilde beslenmesi gerekmektedir. Hayvanların ömürleri boyunca istenen düzeyde verim verebilmeleri ve sağlıklı bir şekilde yaşamlarını sürdürebilmeleri için ayrıca bağışıklık sistemini destekleyici yem katkıları da kullanılabilmektedir. Bu çalışmada, bağışıklık, bağışıklık sistemi organları, bağışıklık sistemi hücreleri, bağışıklık sistemini etkileyen negatif faktörler ile beslenme ve bağışıklık ilişkisi ele alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: Bağışıklık, bağışıklık sistemi organları, besleme, virüs,

## **Konjuge Linoleik Asit (KLA) ve İnsan Sağlığı Açısından Önemi**

Iraz ÇINAR<sup>1</sup>, Mustafa BOĞA<sup>1</sup>, Kudret DÜNDAR<sup>1</sup>, Sabri YURTSEVEN<sup>2</sup>, Gökhan FİLİK<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Niğde Üniversitesi Bor Meslek Yüksekokulu, Bor-NİĞDE

<sup>2</sup>Harran Üniversitesi Ceylanpınar Meslek Yüksekokulu, Ceylanpınar-ŞANLIURFA

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

### **ÖZET**

Konjuge linoleik asit (KLA) linoleik asitin pozisyonel ve geometrik izomerlerinin ya da formlarının karışımını tanımlamak için kullanılan bir terimdir. KLA birçok gıda maddesinde bulunsa da özellikle ruminant hayvanlardan elde edilen et, süt ve bunlardan yapılan ürünler insanlar için başlıca kaynaklarıdır. Son yıllarda büyük ilgi gören ve gerek deneysel hayvanlarda ve gerekse de insanlar üzerinde yürütülen çalışmalar sonucunda insan sağlığı açısından çok önemli etkileri bulunmaktadır. KLA'nın kanser, kalp-damar hastalıkları, şeker hastalığı, immün sistem, kemik mineralizasyonu ve vücut kompozisyonu üzerine olan çok önemli pozitif etkenlerden dolayı insan beslenmesinde kullanımı büyük önem kazanmıştır. Mer'ada otlayan hayvanların sütünde yaygın miktarda bulunur ve insan sağlığı açısından en önemli iki işlevi vardır. KLA doğada bilinen en güçlü antioksidanlardan biridir. Damar sertliği ve buna bağlı hastalıkların önlenmesinde çok güçlü etki gösterir. Nitekim KLA bakımından zengin gıdalarla beslenen kadınlarda meme kanseri gelişme riski aynı yaş ve riski grubu diğer kadınlara göre %60 daha azdır. KLA'nın diğer bir özelliği ise şişmanlamayı (obeziteyi) engellemesidir. Derlememizde, konjuge linoleik asit'in biyolojik yapısı, elde edildiği kaynakları ve insanlar için önemine değinilecektir.

Anahtar Kelimeler: Konjuge Linoleik Asit (KLA), Ruminant, Kalp-Damar Hastalıkları, Kanser, Obezite

## **Importance of Conjugated Linoleic Acid (CLA) for Human Health**

### **ABSTRACT**

The terminology of Conjugated Linoleic Acid is related to linoleic acidic positional and geometric isomers or combine of them. A lot of CLA was founded in our food and especially from ruminant production, milk, meat and other products for human from milk and meat as a source product. Recently, there were important and big interesting vision and research in animal and human requirements founded that resulted on human health effect. CLA which contain in human food has direct positive effect on cancer, Heart attack disease, Diabetic, immune system, bone mineralization, and body composition. There were two most important of CLA; a number of CLA was founded in milk of grazing animal and human health. CLA naturally was known as one of strength anti oxidant materials. It has most important effect on severances blood vessels and its related diseases. in the same way, CLA rich food has effect on women breast cancer, women breast cancer growth risk group have possibility to breast cancer 60% less than other women breast cancer risk group in same old. CLA has specially effect on human obesity inhibition. In summary, biologically CLA and others source product of CLA refer to importance of human health.

Key words: Conjugated linoleic acids (CLA), Ruminant animals, Cardiovascular Diseases, Cancer, Obesity.

## Tanenlerden Hayvansal Üretimde Yararlanma Olanakları

Seçuk ULUSOY

Mahmut KALİBER

sulusoy@cu.edu.tr

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü

### ÖZET

Tanenler bitkilerde doğal olarak bulunan polifenollerdir. Asıl özellikleri proteinlere bağlanmak ve çöktürmek olan tanenlerin, insanlar ve hayvanlar tarafından tüketilen birçok gıda ve yemin besleyici değeri üzerinde büyük etkiye sahiptirler. Özellikle kurak sezonda ağaç ve çalı yaprakları, hayvan besisinde önemli protein desteği sağlayabilir; ancak bu yem kaynakları genellikle antinutrisyonel faktörler, özellikle de tanenler yönünden zengindir. Tanenlerden genellikle soğuk çay endüstrisinde, bira ve şarap sanayinde ve farmakoloji sanayinde yoğun olarak faydalanılmaktadır. Bu çalışmada tanenlerin genel özellikleri ve tanenlerden hayvansal üretimde yararlanma olanakları araştırılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Tannaz, enzim, hayvan, besleme, mikrobiyoloji

### ABSTRACT

Tannens are commercial form of tannin but not acid. Tannens are polifenolic compounds which are gained from lots of plants like bakla, tea, sorghums. Their mass is like light yellow-brown, powder, unformed or spongy material. Tannens have different molecular weight in plants. This phenolic compounds can be precipitate to proteins. Generally they can be found in root, wood, crust, leave or fruit of plants. Tannens are considered to be seconder metabolic products of plants after lignin. Usually, it is used cold tea, bear and wine industry. Furthermore, it is derived benefit from tanen in pharmacology industry. In this study, we searched the general features of tannens and touched their possible advantages in animal production.

Keywords: Tannase, enzyme, animal, nutrition, microbiology.

## **Ruminantların Performansları Üzerine Selenyumun Etkisi**

Yunus ERDOĞDU<sup>1</sup>, Mustafa BOĞA<sup>1</sup>, Gökhan FİLİK<sup>2</sup>, Muhamad Nasir ROFIQ<sup>2</sup>  
mboga@nigde.edu.tr

<sup>1</sup>Niğde Üniversitesi Bor Meslek Yüksekokulu, Bor, NİĞDE  
<sup>2</sup>Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, ADANA

### **ÖZET**

Hayvanların yaşamlarını sürdürebilmeleri ve en uygun biçimde verim verebilmeleri için yemlerle birlikte organik veya inorganik maddeleri almaları gerekmektedir. Bu durum hayvanların beslenmesinde kullanılacak olan yemin besin madde içeriğinin iyi bilinmesini gerektirmektedir. Yem bitkisinin mineral içeriği yetiştiği bölge, toprağın yapısı ve gübreleme ile doğrudan ilişkili olmakta ve topraktaki yetersiz mineral varlığında yemi tüketen hayvanlarda da yetersizlik görülmektedir. Yani topraktaki mineral madde içeriklerinin miktarı ile bitkide bulunan mineral madde içerikleri doğru orantılıdır. Ruminantların beslenmesinde önem verilmesi gereken minerallerin başında ise selenyum gelmektedir. Selenyum karaciğeri koruma fonksiyonuna sahip olan bir mineraldir. Bunun yanı sıra kuzularda ve buzağılarda selenyum yetersizliğinden kaynaklanan beyaz kas hastalığı olarak adlandırılan hastalık görülmektedir. Hayvanların gereksinmelerine göre rasyon hazırlarken göz ardı edildiğinde verim ve üreme problemlerinin ortaya çıkmasına sebep olmaktadır. Problemlerin ortadan kaldırılması için uygulanan yöntemler ise maliyeti açısından üreticinin karlılığını olumsuz yönde etkilemektedir. Aynı zamanda rasyon da yeterli düzeyde selenyumun kullanılması ile metritis ve kistik ovaryum hastalıklarının görülme sıklığı da azalmaktadır. Derlememizde ise ruminantların beslenmesinde selenyumun optimum şekilde kullanılarak fazlası ve yetersizliğinde hayvanların performansında meydana gelen (süt verimi, üreme, hastalıklar vb.) olaylar üzerinde durulacaktır.

Anahtar Kelime: Selenyum, Beyaz Kas Hastalığı, Vitamin E, Metritis, Kistik Ovaryum

### **Effects of Selenium Level on Ruminant Performances**

#### **ABSTRACT**

Feed which in contain organic and inorganic material should be given to animals for their maintenance and production. For the reason, nutrient contain in feed should be foreknown certainly. Plant minerals as feed which inside in its growth compartment, from leaf production and fertilizer were integration each other and connect to decreasing of soil mineral that effect on decreasing of mineral consumption for animal. Its means contain of mineral in soil related to contain mineral in plant feed. In ruminant nutrition, selenium is one of essential minerals that carry through to liver function. Its function was ascertainable from its deficiency that bringing on white muscle disease in sheep and cattle in a series. Selenium undervalue of animal requirement while ration preparing will effect on animal production and reproduction problems. Applied methods was used to be taken away from problem was negative effect in cost production for animal producers. In the same time an adequate level of selenium in animal ration decrease frequency of metritis and cystic ovary disease in animal. In summary optimum level of selenium in ruminant nutrition must be settled from deficiency and excessive of selenium level.

Key Words: Selenium, White Muscle Diseases, Vitamin E, Metritis, Cystic Ovary

## Mısırdan Elde Edilmiş DDGS'lerin Bazı Kalite ve Risk Kriterleri Yönünden İncelenmesi

Şaban MERİÇ      Fisun KOÇ  
sbmeric@gmail.com

Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Tekirdağ

### ÖZET

Bu araştırmada, dünyada ve ülkemizde kullanımı her geçen gün artan, alternatif bir yem kaynağı olan mısır DDGS'lerinin bazı kalite ve risk kriterleri yönünden incelenerek içerebileceği risklerin ortaya konması amaçlanmıştır.

Araştırma kapsamında 52 adet DDGS örneğinde ham protein (HP), ham selüloz (HS), ham yağ (HY), ham kül (HK), nem, ağır metallerden kurşun (Pb), kadmiyum (Cd), civa (Hg), arsenik (As), organik klorlu pestisit, aflatoxin B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, G<sub>1</sub>, G<sub>2</sub>, yabancı madde analizleri gerçekleştirilmiştir.

Sonuç olarak, DDGS numunelerinin ortalama besin madde kompozisyonu kuru maddede %28.29 HP, %7.54 HS, %9.69 HY, %5.14 HK ve %7.85 nem olarak tespit edilmiştir. Ağır metaller (Pb, Cd, Hg, As), organik klorlu pestisitler, aflatoxinler (B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, G<sub>1</sub>, G<sub>2</sub>), ve mikroskobik yabancı madde analizleri yönünden Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tebliği'ndeki üst sınır (maximum residue level; MRL) değerlerini hiçbiri aşmamıştır.

Anahtar kelimeler: DDGS, Kurutulmuş damıtma çözünür taneler

### Investigation Some Quality and Risk Criteries of DDGS is Obtained from Maize

#### ABSTRACT

Examining of DDGS, alternative feed which is used more day by day in our country and in the world, as quality and risk criteria, solving problems about using of this product, explaining nutritional value of this product, finding of risks are aimed in this research.

Crude protein, crude fiber, crude fat, crude ash, moisture, foreign material, heavy metals lead (Pb), cadmium (Cd), mercury (Hg), arsenic (As), aflatoxin B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, G<sub>1</sub>, G<sub>2</sub>, pesticides organic chloride, analysis are done laboratory.

As a result of total 52 DDGS samples mean crude feed analysis dry matter 28.29% CP, 7.54 %CF, 9.69% EE, %5.14 ash, and %7.85 moisture. Heavy metal (Pb, Cd, Hg, As), aflatoxin B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, G<sub>1</sub>, G<sub>2</sub>, organic chlor pesticides and microscobic foreign matter did not exceed the maximum tolerance limit MRL values.

Keywords: DDGS, Distiller's dried grains with solubles

## Kanatlı Hayvan Beslemede Üzüm Çekirdeği ve Ekstraktının Antimikrobiyel ve Antioksidan Olarak Kullanımı

Alev TURAN Ergin ÖZTÜRK  
alevt@omu.edu.tr

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Samsun

### ÖZET

Kanatlı hayvan karmalarında antibiyotik kullanımına karşı oluşan tepki sebebiyle antibiyotiklerin gerek üretici gerekse tüketici açısından kullanımı oldukça sınırlanmış ve birçok Avrupa ülkesinde yasaklanmıştır. Antibiyotiklerin yemlerden çıkarılması sonucunda beklenen performans düşüklüğünün önlenmesi amacıyla alternatif yem katkı maddelerine ilişkin arayışlar da artmıştır. Son yıllarda tüketicilerin sağlık riski taşımayan, doğal yemlerle ve yem katkılarıyla beslenen kanatlı et ve ürünlerini tercih etmeleri araştırmacıları doğal büyüme faktörlerinin kullanım olanakları üzerinde araştırmaya yöneltmiştir. Bu amaçla probiyotik, organik asit, prebiyotik ve enzimler gibi doğal büyüme faktörleri antibiyotiklerin yerine ikame edilmeye başlanmıştır. Bunun yanı sıra tıbbi bitkiler, baharatlar ve bunlardan üretilen esansiyel yağlar da antibiyotik alternatifi olarak gündeme gelmiştir. Son yıllarda bitki ve esansiyel yağların antifungal, antioksidan ve immünolojik etkileri konusunda çiftlik hayvanları ile yürütülen çalışmaların sayısı oldukça artmıştır. Gerek gıda sektöründe gerekse yem sektöründe içerdiği polifenolik bileşikler ile dikkat çeken siyah üzüm çekirdeği ve ekstraktı da invitro çalışmalarda antimikrobiyel ve antioksidan etkisinin ortaya konmasıyla üzerindeki ilgiyi daha da artırmıştır. Bu derlemede şarap ve üzüm suyu üretimi yan ürünlerinden üzüm çekirdeği ve ekstraktının kanatlı hayvanların beslenmesinde antimikrobiyel ve antioksidan olarak kullanılabilirliği tartışılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Kanatlı, üzüm çekirdeği, ekstrakt, antimikrobiyel, antioksidan

## Using Grape Seed and Extract for Antimicrobial and Antioxidant Promoters in Poultry Nutrition

### ABSTRACT

The reaction against the use of antibiotics in poultry feed due to antibiotic producers both in terms of consumer usage was very limited and in many European countries is prohibited. As a result of the removal of antibiotic feed, to avoid poor performance of the search for alternative feed additives also increased. In recent years, consumers prefer not carry health risks, fed with natural food and feed additives in poultry meat and products so researchers have led to studies with natural growth promoters. To this purpose probiotics, organic acids, prebiotics and enzymes such as natural growth promoters could substitute to antibiotics in animal feed. Besides, medicinal plants, spices and their essential oils come into question as an alternative to antibiotics. In recent years, the number of studies which is about antifungal, antioxidant and immunological effects of plant and their essential oils conducted with farm animals has increased substantially. Black grape seed and its extract containing polyphenolic compounds increased the attention on the core with the invitro studies discovery of antimicrobial and antioxidant effects in the both food and feed sectors. In this review, grape seed and extract which are by-product of wine and grape juice production could available antimicrobial and antioxidant source in the poultry feed will discussed.

Key Words: Poultry, grape seed, extract antimicrobial, antioxidant

## Silolama Sürecinde Yağ Asiti Kompozisyonunda Gözlenen Değişimler

Elif GÖK      Ali Vaiz GARİPOĞLU  
gok\_elif@hotmail.com

Ondokuzmayıs üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Samsun

### ÖZET

Süt ürünlerinin sağlık açısından güvenilirliği hem insan diyetinin önemli bir kısmını oluşturmasından hem de sütteki yağ asitlerinin çoğunluğunun doymuş karakterde olmasından dolayı sürekli bir şekilde sorgulanmaktadır. Linoleik asit (C18:2) ve linolenik asit (C18:3) gibi doymamış yağ asitleri insan sağlığı üzerinde olumlu bazı etkilere sahiptir. Bütirik asit, oleik asit, çoklu doymamış yağ asitleri özellikle n-3 yağ asitleri ve konjuge linoleik asit gibi bazı yağ asitleri antiaterojenik ve antikanserojenik role sahiptir. Bu yüzden sütlerin yağ asidi profilinin geliştirilmesi istenilen bir durumdur ve bu gelişimi sağlayacak en önemli etkenlerden biri de süt ineklerinin beslenmesinde kullanılan diyetlerde yapılacak olan değişikliklerdir. Bilindiği üzere ruminantların diyetlerinin önemli bir kısmını silaj oluşturmaktadır. Bu yüzden silajdaki yağ asiti içeriğinin bilinmesi insan sağlığı açısından risk teşkil etmeyen hayvansal ürünlerin elde edilmesi açısından önem taşımaktadır. Bu derlemede silolama sürecinde meydana gelen yağ asidi değişim oranları incelenecek ve otların taze ve silolanmış haldeki yağ asitleri oranları ve bu oranlardaki değişimin nedenleri üzerinde durulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Kaba yem, silaj, yağ asitleri, süt yağ asidi içeriği.

## Variations Occurred In Fatty Acid Composition During Ensilaging

### ABSTRACT

The healthiness of dairy products for humans has been questioned since they constitute a considerable fraction of the human diet and the majority of fatty acids (FAs) in milk are saturated. Unsaturated fatty acids such as linoleic acid (C18:2) and linolenic acid (C18:3) have some positive effects on health. Some FA such as butyric acid, oleic acid, polyunsaturated fatty acid (PUFA), especially n-3 FA and conjugated linoleic acid (CLA) have potential antiatherogenic and anticarcinogenic roles. Thus, it would be desirable to improve the FA profile of milk and one way would be to modify the diet of dairy cows. As is known, silage is an important part of the ruminant diets. Thus, it is crucial to know the content of fatty acid of silages for producing animal products which are not risky in terms of human health. In this review, variation ratios in fatty acid content during ensiling process and causes of these variations will be discussed.

Key Words: Forage, silage, fatty acids, milk fatty acid content.

## Kanatlı Beslemede Kullanılan Soyanın Antibesinsel İçeriği

Emine SAÇILDI      Güray ERENER  
emine\_sacildi@hotmail.com

Ondokuzmayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Kurupelit, SAMSUN

### ÖZET

Hayvan beslemede önemli bir yeri olan soya işlenmemiş halde birçok antibesinsel faktör içermektedir. Bu antibesinsel faktörler hayvanların yaşlarına, türlerine, cinsiyetlerine ve tüketim miktarlarına göre farklı etkilerde bulunabilmektedir. Ancak bu olumsuz etkilerinden çeşitli yöntemlerle kurtulmak mümkündür. İşte bu derlemede soyanın içerdiği antibesinsel faktörler ve bunların eliminasyon yöntemleri ile soyanın kanatlı hayvan beslemede kullanılabilirliği tartışılmaya çalışılmıştır.

Anahtar kelimeler: Soya, Antibesinsel faktörler

### ABSTRACT

Which is an important part in animal feed in the raw soybean contains many anti nutritional factors. Anti nutritional factors to the age of this animal, species, sex and consumption can have different effects depending on the amount. However, a variety of ways to get rid of these negative effects are possible. Anti nutritional factors at work in this review are contained in soy and soy with the methods of their elimination on the availability of poultry feed is discussed.

Keywords: Soybean, Anti nutritional factors.



## Kanatlı Beslemede Sarımsağın Antibiyotiklere Alternatif Kullanılabilme Olanakları

Emine SAÇILDI      Ergin ÖZTÜRK  
emine\_sacildi@hotmail.com

Ondokuzmayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Kurupelit, SAMSUN

### ÖZET

Hayvan beslemede antibiyotiklerin yasaklanmasından sonra alternatif olabilecek bitkilerin ve bunlardan elde edilen kuru toz veya ekstraktlarının kullanılması üzerine birçok araştırma yapılmıştır. Yapılan araştırmalarla bu bitkilerin antioksidan ve antimikrobiyel gibi birçok özelliğinin de belirlenmesi ile büyüme faktörü olarak antibiyotiklerin yerine geçme potansiyeli olduğu görülmüştür. Bu bitkilerden birisi de sarımsaktır. Sarımsağın, çiğ hali, yağı, kuru tozu veya ekstraktının, mikroorganizmalar üzerine antibiyotik etkiye sahip olduğu, antiviral, antifungal, antiprotozoon, antiparazitik ve antibakteriyel özellikleri bulunduğu bilinmektedir. Sarımsağın bu özellikleri, hayvanlar ve insanlar üzerinde yapılan birçok çalışma ile ortaya konulmuştur. Bu derlemede sarımsağın bu özelliklerine ve doğal katkı maddesi olarak kanatlı beslemede kullanılabilirliğine değinilecektir.

Anahtar sözcükler: Sarımsak, Doğal Katkı Maddesi, Antibiyotik.

### ABSTRACT

After prohibition of antibiotics in animal feed, alternative crops and dry powder or extracts of plants obtained to use in many studies. In studies, the antioxidant and antimicrobial properties of this plant as many as a factor in determining the growth potential is deemed so that could be substitute for antibiotics. One of these plants is garlic. Garlic, raw form, oil, dry powder or extract are known have the effect of antibiotics on microorganisms, antiviral, antifungal, antiprotozoon, antiparasitic and antibacterial properties. In many studies conducted on animals and humans have been put forward that features of garlic. In this review, the properties of garlic and availability of natural feed additive in poultry diets will be discussed.

Keywords: Garlic, Natural Feed Additives, Antibiotic.

## Örnek Büyüklüğünün Belirlenmesi

Ebru KAYA  
ebrukaya@akdeniz.edu.tr

Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Antalya

### ÖZET

Örnek büyüklüğünün belirlenmesi, bir istatistiksel çalışmanın planlanmasında karşılaşılan ilk ve önemli sorunlardan biridir. Araştırmacı zaman, iş gücü, para gibi kaynakların yetersizliğinden dolayı popülasyondan uygun bir örnekleme yöntemi ile örnek çekerek çalışır. Örnekten elde edeceği istatistiklere göre de popülasyon hakkında yorum yapacaktır. Eğer çok az örnek büyüklüğü ile çalışılırsa, istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar elde edilemez. Diğer taraftan, örnek büyüklüğünün çok fazla olması istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar elde edilmesini sağlar ancak bu da örnekleme amacına aykırı olur. Bu çalışmanın amacı, uygun örnek büyüklüğünün belirlenmesi için dikkat edilmesi gereken hususları ortaya koymaktır.

## Real Time PCR Verilerinin Normalizasyonunda PCR Etkinliğinin Önemi

Emine PINARKARA<sup>1</sup>, Songül UYGAN<sup>2</sup>, Seyit Ali KAYIŞ<sup>1</sup>, Erdoğan Eşref HAKKI<sup>2</sup>  
skayis@selcuk.edu.tr

<sup>1</sup>Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Konya  
<sup>2</sup>Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Konya

### ÖZET

Polimeraz zincir reaksiyonu (PCR)'nda görülen floresan ışık teknikleriyle beraber gelişmeler kantitatif yada gerçek zamanlı PCR (Real Time PCR; (qRT-PCR)) imkanlarını ortaya çıkarmış ve geniş kullanım alanlarının doğmasına yol açmıştır. Halihazırda kullanılan qRT-PCR teknolojileri *TaqMan*, *Molecular Beacons*, *Scorpions* ve *SYBR Green* yöntemleridir. Bu tekniklerin her birinde ortak olan oluşturulan PCR ürünlerinin floresan sinyal üretimi ile belirlenmesidir. SYBR Green yönteminde kullanılan florojenik boya solusyon halinde çok az floresan ışımaya yaparken, çift zincirli DNA'ya bağlandığında çok güçlü bir ışımaya yol açar. Diğer yöntemler ise *Förster Resonance Energy Transfer* (FRET) sistemine dayalı olup bir florojenik boya ile bir *quencher* biriminin aynı veya farklı oligonükleotidlerdeki birlikteliğine bağlı floresan sinyal üretmeleri ile belirlenir. Sonuçta bu yöntemlerde, 100-600 kadar baz çiftinden oluşan kısa DNA dizinlerinin eksponansiyel (üstel) olarak çoğaltılması sağlanmış olup, genlerin ekspresyonları sonucu ortaya çıkan nispi RNA miktarı tespitinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Real Time PCR çalışmalarında tamamlayıcı DNA (cDNA) kullanılmakta ve cDNA yoğunluğu her bir PCR döngüsünde ortaya çıkan floresan ışığı yoğunluğundaki artışa bağlı olarak belirlenmektedir.

Real Time PCR sonucu elde edilen verilerin analizleri, eşik seviyesi olarak belirlenen floresan ışığı yoğunluğuna kaçınıcı döngüde ulaştığı temeline dayanır ki bu belirli bir DNA miktarına kaçınıcı döngüde ulaşıldığını gösterir. Burada, üzerinde durulan genlerin PCR etkinliklerinin (efficiency), PCR işlemi boyunca sabit ve yaygın olarak da bütün örneklerde aynı olduğu varsayılır. Oysa kullanılan kimyasal maddelerin etkileri gibi değişik nedenlerden dolayı döngü sonucu üretilen PCR ürünü bir önceki döngünün tam iki katı olmayabilir. Hatta yan yana iki kuyucukta bile farklı olabilir. Sonuç olarak ortaya çıkacak ürün miktarı PCR etkinliğine bağlı olarak farklılık gösterecektir. Örnek olarak: ilgi duyulan gen ve referans gen arasında eşik seviyesine ulaşmada 2 döngülük bir fark olduğunda ve PCR etkinliği her iki gende de %100 olarak kabul edildiğinde, nispi RNA oranı 4 kat olarak hesaplanır. Oysa etkinlik değerinde %10'luk bir farklılık, 1.29 ile 11.15 kat arası nispi RNA oranı olarak ortaya çıkar. Dolayısıyla, PCR döngülerindeki etkinliğin dikkate alınması RT-PCR analizlerinde önem arz etmektedir.

Anahtar kelimeler: RT-PCR, etkinlik, mRNA ekspresyonu

## Hayvan Beslemede Biyoteknoloji ve Hayvancılıkta Nanobiyoteknoloji

Selma Büyükkılıç Yusuf Konca

Erciyes Üniversitesi Seyrani Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, 38039 Kayseri

### ÖZET

Hayvancılıkta verimin artırılmasında temel besin maddelerinin sağlanması yanında canlı ağırlık ve yemden yararlanmayı artırmada, istenilen ürün kalitesine ulaşmada, sağlık koruma ve hastalıkların kontrolü ile tedavisi gibi konularda biyoteknolojiden yararlanılmaktadır. Bu amaçla enzim, probiyotik, prebiyotik ve organik asitler yem katkı maddesi olarak kullanılmaktadır. Ayrıca genetiği değiştirilmiş organizmalar yem kaynağı olarak kullanılmaktadır. Diğer yandan, materyallerden atomik ve moleküler düzeyde yararlanmada son zamanlarda nanoteknolojiden de yararlanılmaktadır. Nanoteknoloji yeni bir konu olmakla birlikte özellikle hayvancılıkta yeni ekipmanların üretimi, hastalıkların tedavisinde, patojenlerin saptamada yeni materyallerin oluşturulması ve hastalıklardan korunma sistemlerinde önemli bir kullanım potansiyeli olabileceği üzerinde durulmaktadır. Bu çalışmada biyoteknoloji ve nanobiyoteknolojinin hayvan beslemede kullanım olanakları ve pratikteki bazı uygulamalar üzerinde durulmuştur.

### ABSTRACT

To reach high productivity in animal production, not only main nutrients are provided but also benefited from biotechnology to increase in production such as live weight, feed efficiency, desired product quality, health protection and disease control and treatment. According to this aim, enzymes, probiotics, prebiotics and organic acids have been used as feed additives. However, genetic modified organisms have been used as feedstuffs. On the other hand, recently, nanotechnology is used in materials as level of atomic and molecular. Nanotechnology also has a range of potential applications for animal production systems, including new tools to aid animal breeding, targeted disease treatment delivery systems, new materials for pathogen detection, and identity preservation systems. In this study, biotechnology and nanobiotechnology usage in animal nutrition and its practical applications were discussed.