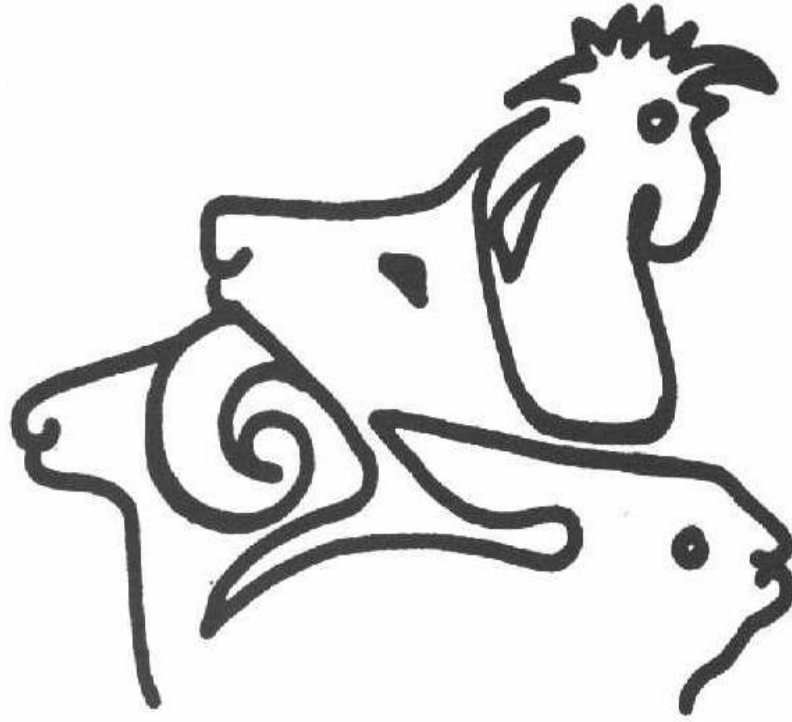


ISSN 1301-9597

HAYVANSAL ÜRETİM

Journal of Animal Production

YIL 2017 CİLT 58 SAYI 1
YEAR VOLUME NUMBER



Ege Zootekni Derneği Yayınıdır
Published by Ege Animal Science Association

ÖNEMLİ UYARI

Atıf sayısı hem çalışmaların hem de dergilerin değerlendirilmesinde önemli bir kriterdir. Yapılan atıflar incelendiğinde **Hayvansal Üretim** dergisindeki makalelere bazen doğru atıf yapılmadığı saptanmıştır.

Atıflarda derginin adı "**Hayvansal Üretim**" olarak yazılmalıdır. Dergi adı İngilizce olarak yazılacaksa "**Journal of Animal Production**" kullanılmalıdır.

Dergi adı kısaltmaları Türkçe olarak "**Hay. Üret.**", İngilizce olarak ise "**J. Anim. Prod.**" şeklinde olmalıdır. Zorunlu haller dışında Türkçe isim ve kısaltma tercih edilmelidir.

"**Hayvansal Üretim**" aşağıdaki indekslerce taranmaktadır (This journal is indexed by):

- Ulusal Akademik Ağ ve Bilgi Merkezi (ULAKBİM), 2001
- CAB Abstracts, 2001
- AgBiotechNet, 2001
- Index Copernicus Journal Master List, 2008

HAYVANSAL ÜRETİM
(JOURNAL OF ANIMAL PRODUCTION)

Yıl (Year): 2017 Cilt (Volume): 58 Sayı (Number): 1

Ege Zootekni Derneği Adına Sahibi
(Publisher on Behalf of Turkish Animal Science Association)
Zir. Müh. İlker AĞIN
Dernek Başkanı

Baş Editör
(Editor in Chief)
Prof. Dr. Nedim KOŞUM

Yardımcı ve Bölüm Editör Kurulu

(Assistant and Section Editors)

Prof. Dr. Cengiz ELMACI
Prof. Dr. Figen KIRKPINAR
Prof. Dr. Hatice BASMACIOĞLU MALAYOĞLU
Prof. Dr. Mahmut KESKİN
Prof. Dr. Mehmet Ziya FIRAT
Prof. Dr. Mustafa AKŞİT
Doç. Dr. İbrahim KAYA
Arş. Gör. Çağrı KANDEMİR

Bilimsel Danışma Kurulu

(Advisory Board in Alphabetical Order of University)

Prof. Dr. Mürsel ÖZDOĞAN (Adnan Menderes Üniversitesi)
Prof. Dr. Ahmet ŞAHİN (Ahi Evran Üniversitesi)
Prof. Dr. M. Soner BALCIOĞLU (Akdeniz Üniversitesi)
Prof. Dr. Mesut TÜRKOĞLU (Ankara Üniversitesi)
Prof. Dr. Ömer Cevdet BİLGİN (Atatürk Üniversitesi)
Prof. Dr. Turgay ŞENGÜL (Bingöl Üniversitesi)
Prof. Dr. Feyzi UĞUR (Çanakkale 18 Mart Üniversitesi)
Prof. Dr. Numan ÖZCAN (Çukurova Üniversitesi)
Doç. Dr. Muzaffer DENLİ (Dicle Üniversitesi)
Doç. Dr. Yusuf KONCA (Erciyes Üniversitesi)
Doç. Dr. Şenay SARICA (Gaziosmanpaşa Üniversitesi)
Prof. Dr. Abdullah CAN (Harran Üniversitesi)
Prof. Dr. Adem KAMALAK (Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi)
Prof. Dr. Muhittin ÖZDER (Namık Kemal Üniversitesi)
Prof. Dr. Ethem AKYOL (Niğde Üniversitesi)
Prof. Dr. Ahmet GÜLER (Ondokuz Mayıs Üniversitesi)
Doç. Dr. İsmail DURMUŞ (Ordu Üniversitesi)
Prof. Dr. Muhammet ALAN (Osmangazi Üniversitesi)
Prof. Dr. Sinan Sefa PARLAT (Selçuk Üniversitesi)
Prof. Dr. Galip BAKIR (Siirt Üniversitesi)
Prof. Dr. Hayati KÖKNAROĞLU (Süleyman Demirel Üniversitesi)
Prof. Dr. Mehmet KOYUNCU (Uludağ Üniversitesi)
Prof. Dr. Turgut AYGÜN (Yüzüncü Yıl Üniversitesi)

Hakem listesi / The referees list

Hayvansal Üretim hakemli bir dergi olup, hakem listesi her yılın son sayısında yayınlanmaktadır.

Journal of Animal Production is a peer-reviewed journal. List of referees is given in the last issue of the year.

Hayvansal Üretim dergisi, Ege Zootekni Derneği'nin “**yaygın süreli**” bir yayımıdır. Yılda iki kez (Mayıs ve Kasım aylarında) yayınlanmaktadır. Ege Zootekni Derneği ve Hayvansal Üretim dergisine ilişkin ayrıntılı ve güncel bilgiler Ege Zootekni Derneği'nin internet sitesinden veya dergi yazışma adresinden öğrenilebilir. Yazım kuralları derginin her sayısının sonunda verilmektedir.

Journal of Animal Production is published two times in a year (May and November) by Ege Animal Science Association in Turkey. Detail information about Ege Animal Science Association and Journal of Animal Science could be finding from the web site of the Ege Animal Science Association or correspondence address of the journal given below. Guidelines to authors are also given at the end of each issue of the journal.

Dergi İçin Yazışma Adresi (Correspondence Address):

Prof. Dr. Nedim KOŞUM

Hayvansal Üretim Editörü

Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü

35100 Bornova, İzmir-TURKEY

Tel (Phone): +90 (232) 311 2718 (sekreter) **Fax:** +90 (232) 388 1867

E-posta (e-mail): nedim.kosum@ege.edu.tr, cagri.kandemir@ege.edu.tr

Bu derginin yayın hakları Ege Zootekni Derneği'ne aittir. Derginin hiçbir bölümü, yayıncının izni olmaksızın, elektronik, mekanik veya başka bir yöntemle, herhangi bir şekilde çoğaltılamaz.

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise without the prior permission of the publisher.

Ege Zootekni Derneği Yönetim Adresi:

Fevzipaşa Bulvarı No: 17 Azim Han K:4 D:408 Konak / İZMİR

Basımevi:

Rota Tar. Ür. ve Büro Malz. İth. İhr.San. Tic. Ltd. Şti.

63 Sokak No: 1/A Bornova-İZMİR

Tel: 0 (232) 342 23 51

Basım Tarihi: 23.Kasım.2017

İÇİNDEKİLER (Contents)

ARAŞTIRMA MAKALELERİ (Research Articles)

Farklı Düzeylerde Fosfor İçeren Bildircin (Coturnix coturnix japonica) Karma Yemlerine Esansiyel Yağ Karışımı İlaveseinin Performans ve Bazı Organ Ağırlıklarına Etkisi Ahmet Engin TÜZÜN, Turan AKDAĞ The Effects of Essential Oil Mixture on Performance and Some Organ Weights in Japanese Quails (Coturnix coturnix japonica) Fed Diet Containing Different Levels of Phosphorous.....	1
Effect of Species on Nutritive Value and Methane Production of Citrus Pulps for Ruminants Çağrı ÖZGÜR ÖZKAN, Emrah KAYA , İsmail ÜLGER, İnan GÜVEN, Adem KAMALAK Türün Narenciye Posalarının Besin Değerine ve Metan Üretimine Etkisi.....	8
Yonca Silajına Kepek ve Puding İlaveseinin Silaj Fermantasyonu, Aerobik Stabilitate ve İn Vitro Sindirilebilirlik Üzerine Etkileri Gülbahar MALHATUN ÇOTUK, Sibel SOYCAN ÖNENÇ Effects of Bran and Pudding Addition on Silage Fermentation, Aerobic Stability and In Vitro Digestibility in Alfalfa Silage.....	13
Market Productivity of Single and Twin Bearing Karayaka Ewes Mehmet Akif CAM*, Mustafa OFLAZ, Koray KIRIKÇI, Ali Vaiz GARİPOĞLU, Ercan SOYDAN Tekiz ve İkiz Doğuran Karayaka Koyunlarda Pazar Üretkenliği.....	20
The Use of Shelf Life Ended Food as Alternative Feedstuff Sources in Ruminant Feeding Firdevs KORKMAZ, Sibel SOYCAN ÖNENÇ Raf Ömrü Biten Gıdaların Ruminant Beslemede Alternatif Yem Kaynağı olarak Kullanımı	28
DERLEMELER (Reviews)	
İnek Konforunun Topallıklar Üzerine Etkisi ve Konforun Değerlendirilmesi Mehmet AKKÖSE, Celal İZCİ The Impact of Cow Comfort on Lameness and Evaluation of the Comfort.....	33
Kuzularda Yaşama Gücünün İyileştirilmesi Mehmet KOYUNCU, Yağmur DUYMAZ Improving Lamb Survival	46
Hayvan Beslemede Doğal Koruyucular ve Etki Mekanizmaları Hasan Hüseyin İPÇAK, Sema ÖZÜRETMEN, Hülya ÖZELÇAM, Hayrullah Bora ÜNLÜ Natural Preservatives and Mechanisms of Action on Animal Nutrition	57
Etlük Piliç Üretiminde Erken Dönem Besleme Uygulamaları Zümrüt AÇIKGÖZ, Figen KIRKPINAR Early Nutritional Practices in Broiler Production.....	66
Türkiye’de Kırmızı Et Sektörünün Mevcut Durumu ve Çözüm Önerileri Özge SAYGIN, Nevin DEMİRBAŞ The Current Situation of Red Meat Sector in Turkey and Solution Recommendations	74
Yazım Kuralları.....	81
Instructions for Authors.....	84
Telif Hakkı Devri Formu.....	86

Farklı Düzeylerde Fosfor İçeren Bildircin (*Coturnix coturnix japonica*) Karma Yemlerine Esansiyel Yağ Karışımı İlavesinin Performans ve Bazı Organ Ağırlıklarına Etkisi

Ahmet Engin TÜZÜN^{1*}, Turan AKDAĞ²

¹Adnan Menderes Üniversitesi, Koçanlı Meslek Yüksekokulu Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Aydın

² Necmettin Erbakan Üniversitesi, Seydişehir Meslek Yüksekokulu Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Konya

*İletişim (correspondence): e-posta atuzun@adu.edu.tr; Tel: +90 (256) 7727348/115; Faks: +90 (256) 711 7054

Gönderim tarihi (Received): 11 Nisan 2016; Kabul tarihi (Accepted): 05 Temmuz 2016

Öz

Bu çalışma; farklı seviyelerde yararlanılabilir fosfor (YP) içeren karma yemlere esansiyel yağ karışımı (EYK) ilavesinin, Japon bildircinlarının (*Coturnix coturnix japonica*) besi performansları değerleri ve bazı organ ağırlıkları üzerine etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Denemenin hayvan materyalini günlük yaşta ve karışık cinsiyette 480 adet Japon bildircin (*Coturnix coturnix japonica*) civcivi oluşturmuştur. Civcivler her biri 4 tekrardan oluşan 4 muamele grubuna rastgele dağıtılmıştır. Muameleler; %0.30 yararlanılabilir fosfor içerikli pozitif kontrol (K+), %0.18 yararlanılabilir fosfor içerikli negatif kontrol (K-), pozitif kontrole EYK ilaveli (K+EYK) ve negatif kontrole EYK ilaveli (K-EYK) gruplardan oluşmaktadır. Pozitif kontrol grubuna EYK ilavesinin canlı ağırlık artışı (CAA) ve yemden yararlanma oranı (YYO) üzerinde istatistiki olarak önemli bir etkisi olmazken ($P>0.05$), yem tüketimini (YT) istatistiki olarak önemli seviyede azalttığı gözlemlenmiştir ($P<0.05$). Negatif kontrol grubuna EYK ilavesi ise CAA'nı istatistiki olarak önemli seviyede artırmış ($P<0.05$), YT ve YYO'nu ise istatistiki olarak önemli seviyede azaltmıştır ($P<0.05$). Negatif kontrol grubunda karaciğer ağırlığı istatistiki olarak önemli seviyede artmıştır ($P<0.05$). Diğer taraftan karma yemlere EYK ilavesi karaciğer ağırlığını istatistiki olarak önemli seviyede azalttığı tespit edilmiştir ($P<0.05$). Kalp ağırlığı ise muamelelerden istatistiki olarak önemli seviyede etkilenmemiştir ($P>0.05$). Çalışmadan elde edilen sonuçlar düşük yararlanılabilir fosfor içeren bildircin karma yemlerinde EYK'nin performans artırıcı katkı maddesi olarak kullanılabileceğini göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Fosfor, esansiyel yağ, bildircin, performans, organ ağırlığı

The Effects of Essential Oil Mixture on Performance and Some Organ Weights in Japanese Quails (*Coturnix coturnix japonica*) Fed Diet Containing Different Levels of Phosphorous

Abstract

The experiment were conducted to evaluate the effects of different levels of phosphorous containing dietary essential oil mixture supplementation (EOM) on the performance, and some organ weights of Japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*). A total of 480 unsexed one-day-old Japanese quail chicks were used in the experiment. Four treatment was replicated four times in a completely randomized design. Treatments were positive control group was fed with ration containing 0.30% available phosphorus (AP), negative control group was fed with ration containing 0.18% available phosphorus (AP) and these essential oil mixture supplemented with consist of groups. The positive control group dietary EOM supplementation did not promote body weight gain (BWG) ($P>0.05$), while EOM supplementation decreased feed intake (FI) and feed conversion ratio (FCR) in the experiment ($P<0.05$). The negative control group dietary EOM supplementation promote body weight gain (BWG) ($P<0.05$), while EOM supplementation decreased feed intake (FI) and feed conversion ratio (FCR) in the experiment ($P<0.05$). The negative control group was significantly increased the liver weights ($P<0.05$). Supplementation diet with EOM significantly decreased liver weights ($P<0.05$). Heart weights was not effected by treatments ($P>0.05$). Overall results showed that an low available phosphorous including diets with EOM supplementation can be used as performance enhancer in Japanese quail diets.

Keywords: Phosphorous, essential oil, Japanese quail, performance, organ weight

Giriş

Hayvan organizmasında esansiyel öneme sahip olan fosfor, yaşamsal öneminin yanı sıra iskelet dokusunun yapımı ve gelişiminde ayrıca birçok metabolik fonksiyonun gerçekleşmesinde son derece önemlidir

(Simons et al. 1990). Karma yemde enerji ve protein gereksinimlerinin karşılanmasından sonra gerek önem gerekse maliyet açısından üçüncü sırada yer almaktadır. Kanatlı karma yemlerinin önemli bir kısmını oluşturan tahıl ve küspelerdeki fosforun 2/3'ü bitkisel kökenli

fitatlara (*myo-inositol heksakisfosfat*) bağlı şekilde bulunmaktadır. Tek mideli hayvanlarda endojen kaynaklı fitaz enzimi miktarının yetersiz olması nedeniyle bitkisel kökenli yem maddelerinde fitat şeklinde bağlı bulunan fosforun 1/3'ünden daha azını değerlendirebilmektedir. Bu durum ekonomik ve çevresel açıdan oldukça önemli sonuçları da beraberinde getirir. Ayrıca bitkisel fitatların sindirilebilirliğinin düşük oluşunun protein ve mineral sindirimini de olumsuz yönde etkilediği bilinmektedir. Son yıllarda yapılan çalışmalarla fitatların sindirimi anlaşılma çalışılarak hayvanlar tarafından fitin fosforundan yararlanmanın iyileştirilmesi için gayret sarf edilmektedir. Son zamanlarda araştırmaların yoğunlaştığı konuların bir kısmında tıbbi ve aromatik bitkilerden elde edilen ekstratlar ve bunların esansiyel yağları gelmektedir. Genel olarak fitobiyotikler olarak adlandırılan bu alternatif yem katkı maddeleri tıbbi bitkilerin kök, yaprak, gövde, tohum ve çiçek gibi değişik organlarının ekstraksiyonla ekstraktının çıkarılması veya su buharı distilasyonu ile esansiyel yağlarının çıkarılmasıyla elde edilmektedir. Esansiyel yağların içerdiği değişik etken maddelerin etki mekanizmaları (antimikrobiyal, antioksidant, antifungal, antiparaziter, enzimatik, immunostimulör vb) yapılan in vivo ve in vitro çalışmalarla ayrıntılı biçimde açıklanmaya çalışılmaktadır. Esansiyel yağların belirtilen genel etkilerinin yanı sıra etlik piliçlerin karma yemlerine ilavesi ile yemde lezzet artışı, sindirimin uyarılması, sindirim enzimlerinin etkinliğinin artırılması, bağırsaklarda patojen mikroorganizmaların baskılanarak sindirim ve sağlık açısından uygun bir mikrofloranın oluşması ve protein sentezini uyararak daha kaliteli ve düşük kolesterolü hayvansal ürün üretme gibi faydalar da sağladığı bildirilmektedir (Gill, 1999). Ayrıca Amad ve ark. (2011) broyler karma yemlerine esansiyel yağ ilavesinin ileal yağ, protein ve fosfor sindirilebilirliğini sırasıyla %3, 9 ve 15.9 oranında artırdığını bildirmiştir. Bu bildirilerden yola çıkarak mevcut çalışmada farklı seviyelerde yararlanılabilir fosfor içeren karma yemlere esansiyel yağ karışımı (EYK) ilavesinin Japon bildircinlerin besi performansı ve bazı organ ağırlıklarına etkisi incelenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Adnan Menderes Üniversitesi Koçarlı Meslek Yüksekokulu Kanatlı Ünitesinde yürütülen bu çalışmada günlük yaşta ve karışık cinsiyette 480 adet Japon bildircin (*Coturnix coturnix japonica*) civcivi kullanılmıştır. Civcivler her birinde 30 (15 erkek+15 dişi) hayvan olan 4 tekerrürlü 4 muamele grubuna tesadüfi olarak dağıtılmıştır. Deneme batarya tipi kafeslerde (62x123xh28 cm) yürütülmüştür. Denemenin birinci gününde oda

sıcaklığı termostatlı ısıtıcılar ile 33°C ayarlanmış ve denemenin 21. gününde 22°C olacak şekilde kademeli olarak düşürülerek deneme sonuna (35 günlük yaşa) kadar bu sıcaklıkta tutulmuştur. Civcivlere yem ve su *ad-libitum* olarak verilmiştir. Denemede; 0-3. gün 23 saat, 4-14. gün 20 saat, 15-35. gün 18 saat aydınlatma programı uygulanmıştır.

Denemede mısır-soya küspesi esaslı toz karma yem izokalorik ve izonitrojenik olarak hazırlanmıştır. Denemede NRC (1994)'de belirtilen besin maddelerini (%24 HP, 2900 kcal ME/kg) içeren ve yararlanılabilir fosfor (YP) seviyesi %0.30 (pozitif kontrol, K+) ve yararlanılabilir fosfor seviyesi %0.18 (negatif kontrol, K-) olan iki farklı temel karma yem hazırlanmıştır. Bu iki temel karma yeme esansiyel yağ karışımı (EYK) ilave edilmiştir. Ticari esansiyel yağ karışımı (EYK) yerli bir ürün olup (Herbromix® –Herba A.Ş. İzmir), altı farklı esansiyel yağın karışımından oluşmuştur (kekik, defne, rezene, ada çayı, mersin yaprağı ve portakal kabuğu yağı). Denemede kullanılan EYK'ında bulunan major aktif madde bileşenleri karvakrol (%58.6), 1,8-sineol (%14.3) ve timol (%5)'dür. Esansiyel yağ karışımı laboratuvar tipi mikserde bitkisel yağ içerisinde homojenize edilerek karma yeme 90 mg/kg düzeyinde ilave edilmiştir. Temel karmalara EYK ilavesi ile; pozitif kontrole EYK ilaveli (K(+))EYK ve negatif kontrole EYK ilaveli (K(-))EYK karma yemler oluşturulmuştur. Hazırlanan karma yemler ağız kapaklı kovalarda muhafaza edilmiştir. Deneme kullanılan karma yemlerin bileşimi ve hesaplanmış besin madde kompozisyonu Çizelge 1'de verilmiştir.

Bıldircinlerin canlı ağırlıkları ve verilen yem miktarı haftalık yapılan ölçümler ile belirlenmiş ve elde edilen değerlerden canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma oranı hesaplanmıştır. Deneme süresince ölen bıldircinler günlük olarak kaydedilerek yemden yararlanma oranının hesaplanmasında dikkate alınmıştır. Deneme sonunda grup ortalamalarına benzer ağırlıkta her gruptan 16 adet (8 Erkek ve 8 Dişi) olmak üzere toplam 64 adet bıldircin kesilmiştir. Kesim için ayrılan bıldircinler kesimden önce 10 saat aç bırakılarak sindirim kanalının boşalması sağlanmıştır. Kesim esnasında bıldircinlerden çıkarılan iç organlar (karaciğer ve kalp) tartılarak canlı ağırlığa bölünmüş ve oransal ağırlıkları belirlenmiştir.

Denemeden elde edilen verilerin analizi, tesadüf parselleri deneme deseninde faktöriyel düzene göre 4 tekerrürlü olarak SAS (2001) istatistik paket programı kullanarak yapılmıştır. Yüzde (%) ile tanımlanan veriler, değerlendirilmeden önce arc-sine transformasyonuna tabi tutulmuştur. Gruplar arasındaki farklılıkların önemlilik kontrolü t testi ile yapılmıştır. Veriler arasındaki farklılıklar P<0.05 düzeyinde anlamlı olarak değerlendirilmiştir.

Çizelge 1. Deneme karma yemlerinin hammadde ve hesaplanmış besin madde kompozisyonları (%)

	YP %0.30	YP %0.18
Hammaddeler		
Mısır	45.09	44.55
Soya küspesi	43.00	43.00
Buğday kepeği	5.00	5.00
Bitkisel yağ	4.10	4.90
Mermer tozu	1.35	1.77
Dikalsiyum Fosfat	0.66	-
Tuz	0.25	0.23
Premiks ¹	0.25	0.25
Metiyonin	0.30	0.30
	100.00	100.00
Hesaplanmış besin madde kompozisyonu		
Metabolik enerji, MJ/kg ²	12.16	12.16
Ham protein	24.08	24.03
Lisin	1.33	1.33
Metiyonin	0.57	0.56
Metiyonin + Sistin	1.06	1.05
Kalsiyum	0.80	0.80
Toplam Fosfor	0.58	0.46
Yararlanılabilir Fosfor	0.30	0.18

¹Karma yemin her kilogramı; Mangan: 60 mg; Demir: 30 mg; Bakır: 5 mg; Selenyum: 0.1 mg, Vitamin A, 8.800 IU; Vitamin D₃, 2.200 IU; Vitamin E, 11 mg; Nicotin Amid, 44 mg; Kalsiyum D-pantotenat, 8.8 mg; Riboflavin 4.4 mg; Tiamin 2.5 mg; Vitamin B₁₂, 6.6 mg; Folik asit, 1 mg; D-Biyotin, 0.11 mg; Kolin: 220 mg içermektedir.

²Denemede kullanılan karma yemlerin metabolik enerji (ME) düzeyleri TSE (1991)'deki gibi hesaplanmıştır.

Bulgular

Performans

Farklı düzeylerde YP içeren karmalara EYK ilavesinin bıldırcınların canlı ağırlık (CA), canlı ağırlık artışı (CAA), yem tüketimi (YT) ve yemden yararlanma oranına etkisi (YYO) Çizelge 2'de verilmiştir. Denemenin birinci haftasında (0-7. gün) canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışı bakımından gruplar arasında bir farklılık bulunmamıştır (P>0.05). Bu dönemde yem tüketimi bakımından K-EYK, K+ ve K+EYK grupları arasında farklılık bulunmazken, en düşük yem tüketimi 31.75 g ile K- grubunda olmuştur (P<0.05). Yemden yararlanma oranı bakımından ise; K-EYK ve K+ grupları arasında farklılık bulunmazken, en düşük yemden yararlanma oranı 1.95 ile K+EYK grubunda en yüksek yemden yararlanma oranı ise 2.37 ile K- grubunda olmuştur (P<0.05). Denemenin ikinci haftasında (7-14. gün) ise canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışı bakımından gruplar arasında bir farklılık bulunmamıştır (P>0.05). Bu dönemde 78.45 g ile K+ grubu en yüksek, 64.35 g ile K-EYK grubu en düşük yem tüketimine sahip olmuştur. Yemden yararlanma oranı bakımından ise K-, K+ ve K+EYK grupları arasında farklılık bulunmazken, en düşük yemden yararlanma oranı 1.76 ile K-EYK grubunda olmuştur (P<0.05). Denemenin üçüncü haftasında (14-21. gün) canlı ağırlık bakımından K-EYK, K+ ve K+EYK grupları arasında bir farklılık bulunmamıştır (P>0.05).

Ancak 97.87 g ile en düşük canlı ağırlık K- grubunda olmuştur (P<0.05). Bu dönemde K-, K+ ve K+EYK grupları arasında canlı ağırlık artışı bakımından farklılık bulunmazken, en düşük canlı ağırlık artışı 39.70 g ile K-EYK grubunda olmuştur (P<0.05). Yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı bakımından ise gruplar arasında farklılık olmamıştır (P>0.05). Denemenin dördüncü haftasında (21-28. gün) canlı ağırlık bakımından K-EYK, K+ ve K+EYK grupları arasında bir farklılık bulunmamıştır (P>0.05). Ancak 134.27 g ile en düşük canlı ağırlık K- grubunda olmuştur (P<0.05). Canlı ağırlık artışı bakımından ise gruplar arasında bir farklılık bulunmamıştır (P>0.05). Bu dönemde yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı bakımından K-, K+ ve K+EYK grupları arasında bir farklılık bulunmazken, en düşük yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı sırasıyla 130.82 g ve 3.40 ile K-EYK grubunda olmuştur (P<0.05). Denemenin beşinci haftasında (28-35. gün) canlı ağırlık bakımından K-EYK, K+ ve K+EYK grupları arasında bir farklılık bulunmamıştır (P>0.05). Ancak 164.15 g ile en düşük canlı ağırlık K- grubunda olmuştur (P<0.05). Canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma oranı bakımından ise gruplar arasında bir farklılık bulunmamıştır (P>0.05). Bu dönemde yem tüketimi bakımından K-, K+ ve K+EYK grupları arasında bir farklılık olmazken, en düşük yem tüketimi 149.65 g ile K-EYK grubunda olmuştur (P<0.05). Denemenin sonucunda (0-35. gün) canlı ağırlık artışı

bakımından K+ ve K+EYK grupları arasında bir farklılık bulunmamıştır ($P>0.05$). En düşük canlı ağırlık artışı 156.73 g ile K- grubunda bulunmuştur ($P<0.05$). Yem tüketimi bakımından ise K- ve K+EYK grupları arasında bir farklılık bulunmazken, 541.51 g ile en yüksek yem tüketimi K+ grubunda, 488.01 g ile en düşük yem

tüketimi K-EYK grubunda bulunmuştur ($P<0.05$). Deneme sonucunda yemden yararlanma oranı bakımından ise en düşük yemden yararlanma oranı 3.01 ile K-EYK grubunda, en yüksek yemden yararlanma oranı 3.30 ile K- grubunda bulunmuştur ($P<0.05$).

Çizelge 2. Farklı düzeylerde fosfor içeren bıldırcın karmalarına esansiyel yağ karışımı ilavesinin canlı ağırlık (CA; g), canlı ağırlık artışı (CAA; g), yem tüketimi (YT; g) ve yemden yararlanma oranına (YYO; g, yem tüketimi/g canlı ağırlık artışı) etkisi

Haftalar	K- ¹	K-EYK	K+	K+EYK	SHO ²	P Değeri
1.Hafta						
Baş.CA	7.42	7.48	7.55	7.45	0.075	0.8698
CA (g)	20.82	23.25	23.62	25.05	1.11	0.1119
CAA (g)	13.40	15.77	16.07	17.60	1.10	0.1082
YT (g)	31.75 ^{b*}	35.67 ^a	34.12 ^a	34.27 ^a	0.79	0.0300
YYO	2.37 ^a	2.26 ^b	2.12 ^b	1.95 ^c	0.030	0.0037
2.Hafta						
CA (g)	56.22	59.82	61.47	61.10	1.43	0.0853
CAA (g)	35.40	36.57	37.85	36.05	0.91	0.3390
YT (g)	69.00 ^{bc}	64.35 ^c	78.45 ^a	73.95 ^b	3.00	0.0315
YYO	1.95 ^a	1.76 ^b	2.07 ^a	2.05 ^a	0.078	0.0313
3.Hafta						
CA (g)	97.87 ^b	99.52 ^{ab}	103.82 ^a	103.90 ^a	1.63	0.0500
CAA (g)	41.65 ^a	39.70 ^b	42.35 ^a	42.80 ^a	0.59	0.0164
YT (g)	113.55	107.52	116.02	117.47	3.60	0.2699
YYO	2.73	2.71	2.74	2.74	0.082	0.9916
4.Hafta						
CA (g)	134.27 ^b	137.97 ^{ab}	142.67 ^a	142.30 ^a	1.68	0.0126
CAA (g)	36.40	38.45	38.85	38.40	0.69	0.1096
YT (g)	141.05 ^a	130.82 ^b	145.87 ^a	143.32 ^a	2.70	0.0099
YYO	3.88 ^a	3.40 ^b	3.75 ^a	3.73 ^a	0.099	0.0344
5.Hafta						
CA (g)	164.15 ^b	169.45 ^{ab}	175.05 ^a	172.22 ^a	5.16	0.0391
CAA (g)	29.88	31.48	32.38	29.92	1.79	0.5720
YT (g)	161.40 ^a	149.65 ^b	167.05 ^a	154.72 ^{ab}	6.34	0.0487
YYO	5.40	4.75	5.16	5.17	0.42	0.9262
0-5.Hafta						
CAA (g)	156.73 ^c	161.97 ^b	167.50 ^a	164.77 ^a	2.19	0.0410
YT (g)	516.75 ^b	488.01 ^c	541.51 ^a	523.73 ^b	8.21	0.0407
YYO	3.30 ^a	3.01 ^c	3.23 ^{ab}	3.18 ^b	0.070	0.0260

*a-c Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ($P<0.05$). ¹(K-): %0.18 Yararlanılabilir fosfor içerikli negatif kontrol, (K-EYK): Negatif kontrol esansiyel yağ karışımı ilaveli, (K+): %0.30 Yararlanılabilir fosfor içerikli pozitif kontrol, (K+EYK): Pozitif kontrol esansiyel yağ karışımı ilaveli. ²SHO:Standart hata ortalaması.

Organ Ağırlıkları

Farklı düzeylerde YP içeren karmalara EYK ilavesinin bıldırcınların karaciğer ve kalp ağırlıklarına etkisi Çizelge 3'de verilmiştir. Muamelelerin ve cinsiyetin karaciğer ağırlığına etkisi önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Karaciğer ağırlığı bakımından K-EYK ve K+ grupları arasında önemli bir farklılık bulunmazken, en düşük karaciğer ağırlığı K+EYK grubunda en yüksek karaciğer ağırlığı

ise K- grubunda bulunmuştur. Dişi bıldırcınların canlı ağırlığı ve karaciğer ağırlığı erkek bıldırcınlarınkinden önemli oranda yüksek bulunmuştur ($P<0.05$). Muamelelerin kalp ağırlığına etkisi önemli bulunmamıştır ($P>0.05$). Ancak cinsiyetin kalp ağırlığına etkisi önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Kalp ağırlığı bakımından erkek bıldırcınların kalp ağırlığı dişi bıldırcınların kalp ağırlığından önemli oranda yüksek bulunmuştur ($P<0.05$).

Çizelge 3. Farklı düzeylerde yararlanılabilir fosfor içeren bildircin karma yemlerine esansiyel yağ karışımı ilavesinin bazı organ ağırlıklarına etkisi (%)

	Canlı Ağırlık	Karaciğer, %	Kalp, %
Muamele			
K ⁻¹	164.15 ^{b*}	2.71 ^a	0.83
K-EYK	169.45 ^{ab}	2.41 ^b	0.84
K+	175.05 ^a	2.43 ^b	0.85
K+EYK	172.22 ^a	2.23 ^c	0.87
SHO ²	5.16	0.39	0.08
Cinsiyet			
Erkek	155.03 ^b	1.99 ^b	0.94 ^a
Dişi	181.72 ^a	2.90 ^a	0.75 ^b
SHO	8.32	0.88	0.15
P değeri			
Muamele	0.0391	0.0462	0.4150
Cinsiyet	0.0001	0.0001	0.0380
Muamele*Cinsiyet	0.4882	0.9627	0.0864

*a-c Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (P<0.05). ¹(K-): %0.18 Yararlanılabilir fosfor içerikli negatif kontrol, (K-EYK): Negatif kontrol esansiyel yağ karışımı ilaveli, (K+): %0.30 Yararlanılabilir fosfor içerikli pozitif kontrol, (K+EYK): Pozitif kontrol esansiyel yağ karışımı ilaveli. ²SHO:Standart hata ortalaması

Tartışma ve Sonuç

Elde edilen sonuçlar göre; düşük YP seviyesindeki karma yemlere EYK ilavesi CAA'nı olumlu yönde etkilemiş (P<0.05), normal YP seviyesindeki karma yemlere EYK ilavesi ise CAA üzerinde olumlu bir etki sağlamamıştır (P>0.05). Elde edilen sonuçlar; Botsoglou ve ark. (2002), Lee ve ark. (2003), Jang ve ark. (2007), Aksu ve Bozkurt (2009)'un broyler karma yemine EYK ilavesinin CAA bakımından olumlu bir etkisinin olmadığını bildirdiği çalışmalar ile uyumluluk göstermektedir. Temel karma yemlere EYK ilavesi YT'ni önemli seviyede azaltmıştır (P<0.05). Elde edilen sonuçlar; Alçiçek ve ark. (2003), Basmacıoğlu ve ark. (2004), Çabuk ve ark. (2006), Amad ve ark. (2011), Mountzouris ve ark. (2011), Agostini ve ark. (2012)'nin broyler karma yemine EYK ilavesinin YT'i azalttığını bildirdiği çalışmalar ile uyumludur. Temel karma yemlere EYK ilavesi YYO'nı önemli seviyede azaltmıştır (P<0.05). Düşük YP seviyesindeki karma yemlere EYK ilavesi YYO'nı olumlu yönde etkilemiş (P<0.05), normal YP seviyesindeki karma yemlere EYK ilavesinin YYO'nındaki sağladığı iyileşme ise sayısal düzeyde kalmıştır (P>0.05). Elde edilen sonuçlar; Jamroz ve ark. (2003), Ertaş ve ark. (2005), Çabuk ve ark. (2006), Tiisonen ve ark. (2010), Amad ve ark. (2011), Amerah ve ark. (2011), Mountzouris ve ark. (2011), Agostini ve ark. (2012)'nin broyler karma yemine EYK ilavesinin YYO'ı iyileştirdiğini bildirdiği çalışmalar ile uyumludur.

Mevcut denemede düşük YP içeren karma yemlerinin CAA'nı önemli seviyede azalttığı bulunmuştur (P<0.05). Elde edilen sonuçlar; Fernandes ve ark.(1999), Sohail ve Roland (1999), Bozkurt ve ark. (2006), Mondal ve ark. (2007), Akyürek ve ark. (2009), El-Sherbiny ve ark.

(2010)'ın broyler karma yemlerinde düşük YP seviyesinin CAA'nı azalttığını bildirdiği çalışmalar ile uyumludur. Mevcut denemede düşük YP içeren broyler karma yemlerinin YT'ni önemli seviyede azalttığı bulunmuştur (P<0.05). Elde edilen sonuçlar; Li ve ark.(2000), Akyürek ve ark. (2009), Jamal M. Abo Omar ve Rabie Sabha (2009), El-Sherbiny ve ark. (2010)'ın broyler karma yemlerinde düşük YP seviyesinin YT'ni azalttığını bildirdiği çalışmalar ile uyumludur. Mevcut denemede düşük YP içeren broyler karma yemlerinin YYO'nı önemli seviyede etkilemediği bulunmuştur (P<0.05). Elde edilen sonuçlar; Nelson ve ark. (1990), Konca ve Yazgan (2002), Ebrahimi ve ark. (2015) broyler karma yemlerinde düşük YP seviyesinin YYO'nı önemli seviyede etkilemediğini bildirdiği çalışmalar ile uyumludur.

Çizelge 3'de deneme sonunda kesilen hayvanların karaciğer ve kalp ağırlıkları (%) gösterilmiştir. Temel karma yemlere EYK ilavesi karaciğer ağırlığını önemli seviyede azaltmıştır (P<0.05). Düşük YP seviyesindeki karma yemler ise karaciğer ağırlığını önemli seviyede artırmıştır (P<0.05). Bu sonuçlar ile Viveros ve ark. (2002) ve Tatlı (2007)'nin broyler karma yemlerinde düşük YP seviyesinin karaciğer ağırlığını önemli seviyede artırdığını bildirdiği çalışma ile uyumludur. Ayrıca dişi bildircinlerin karaciğer ağırlığı erkek bildircinlerin karaciğer ağırlığından önemli seviyede yüksek bulunmuştur (P<0.05). Muamelelerin kalp ağırlığına önemli bir etkisi olmamıştır (P>0.05). Ancak erkek bildircinlerin kalp ağırlığı dişi bildircinlerin kalp ağırlığından önemli seviyede yüksek bulunmuştur (P<0.05).

Sonuç olarak; esansiyel yağların ileal sindirilebilirliği önemli düzeyde yükselterek yemin sindirilebilirliğini artırdığı ve dolayısıyla etlik piliçlerin yemden yararlanma kabiliyetini iyileştirdiği birçok çalışmada bildirilmiştir (Madrid ve ark. 2003, Jamroz ve ark. 2003, Amad ve ark. 2011, Mountzouris ve ark. 2011). Mevcut çalışmada da düşük YP içeren karma yeme ilave edilen EYK'ı bildircinların CAA, YT ve YYO değeri üzerinde sağladığı önemli iyileşmeyi EYK'nın sahip olduğu antimikrobiyal etki ve endojen sindirim enzimlerinin etkinliğini, büyük olasılıkla endojen fitaz enzimi etkinliğini artırarak besin madde sindirilebilirliğini artırdığı düşünülmektedir. Özellikle düşük yararlanılabilir fosfor (YP) içeren karma yeme EYK ilavesi sonucunda yemden yararlanma değerindeki önemli iyileşmenin esansiyel yağların belirtilen aktiviteilerinin yanı sıra, fitin fosforun bazı mineraller ve amino asitler ile yaptığı çözünmez bileşiklerin oluşumunun EYK'nın sağladığı biyoaktif bileşikler tarafından bir ölçüde engellenmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Esansiyel yağların mineral madde sindirilebilirliğine sağlayacağı katkı günümüzün önemli problemlerinden biri olan çevre kirliliğinin azaltılmasında etkili olacağı ve karma yem maliyetinde bir miktar azalma sağlayabileceği ve esansiyel yağların besin maddeleri ile mineral madde sindirilebilirliği açısından potansiyelinin daha detaylı çalışmalarla ortaya konulması gerektiği kanaatine varılmıştır.

Kaynaklar

- Aksu T, Bozkurt AS. 2009. Effect of dietary essential oils and/or humic acids on broiler performance, microbial population of intestinal content and antibody titres in the summer season. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 15(2):185-190.
- Akyürek H, Okur AA, Samlı HE. 2009. Impacts of phytase and/or carbohydrases on performance, intestinal organs and bone development in broilers fed wheat-based diets containing different levels of phosphorus. *Journal of Animal and Veterinary Advances* 8(7): 1432-1437.
- Agostini PS, Sola-Oriol D, Nofrarias M, Barroeta AC, Gasa J, Manzanilla EG. 2012. Role of in-feed clove supplementation on growth performance, intestinal microbiology, and morphology in broiler chicken. *Livesock Science* 147:113-118.
- Amad AA, Manner K, Wendler KR, Neumann K, Zentek J. 2011. Effects of a phytogenic feed additive on growth performance and ileal nutrient digestibility in broiler chickens. *Poultry Science* 90:2811-2816.
- Amerah AM, Peron A, Zaefarian F, Ravindran V. 2011. Influence of whole wheat inclusion and a blend of essential oils on the performance, nutrient utilization, digestive tract development and ileal microbiota profile of broiler chickens. *British Poultry Science* 52:124-132.
- Alçıçek A, Bozkurt M, Çabuk M. 2003. The effect of an essential oil combination derived from selected herbs growing wild in Turkey on broiler performance. *South African Journal of Animal Science* 33:89-94.
- 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* 34: 217-222.
- Basmacıoğlu H, Tokuşoğlu O, Ergül M. 2004. The effect of oregano and rosemary essential oils or alpha-tocopheryl acetate on performance and lipid oxidation of meat enriched with n-3 PUFA's in broilers. *South African Journal of Animal Science* 34: 197-210.
- Botsoglou NA, Florou-Paneri P, Christaki E, Fletouris DJ, Spais AB. 2002. Effect of dietary oregano essential oil on performance of chickens and on iron-induced lipid oxidation of breast, thigh and abdominal fat tissues. *British Poultry Science* 43:223-230.
- Bozkurt M, Çabuk M, Alçıçek A. 2006. The effect of microbial phytase in broiler grower diets containing low phosphorus, energy and protein. *The Journal of Poultry Science* 43:29-34.
- Çabuk M, Bozkurt M, Alçıçek A, Akbaş Y, Küçükylmaz K. 2006. Effect of a herbal essential oil mixture on growth and internal organ weight of broilers from young and old breeder flocks. *South African Journal of Animal Science* 36:135-141.
- Ebrahimi H, Shariatmadari F, Karimi Torshizi MA. 2015. Dietary supplementation and in ovo injection of 1 α -OHD3 in a low-calcium and low phosphorous diets for broilers. *Journal of Applied Animal Research* 44(1):113-117.
- El-Sherbiny AE, Hassan HMA, Abd-Elsamee MO, Samy A, Mohamed MA. 2010. Performance, bone parameters and phosphorus excretion of broiler fed low phosphorus diets supplemented with phytase from 23 to 40 days of age. *International Journal of Poultry Science* 9(10):972-977.
- Ertaş ON, Güler T, Çiftçi M, Dalkılıç B, Şimşek 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.

- Fernandes JIM, Lima FR, Mendonca JR.CX, Mabe I, Albuquerque R, Leal PM. 1999. Relative bioavailability of phosphorus in feed and agricultural phosphates for poultry. *Poultry Science* 78:1729-1736.
- Giil C. 1999. Herbs and plant extracts as growth enhancers. *Feed International* 4:20-23.
- Jamal M. Abo Omar, Rabie Sabha. 2009. Effects of phytase on broilers performance and body status of phosphorus. *Hebron University Research Journal* 4(1):55-66.
- Jamroz D, Orda J, Kamel C, Wiliczkiwicz A, Wartecki T, Skorupinska J. 2003. The influence of phytogenic extracts on performance, nutrient digestibility, carcass characteristics, and gut microbial status in broiler chickens. *Journal of Animal Feed Science* 12:583-596.
- Jang IS, Ko YH, Kang SY, Lee, CY. 2007. Effect of commercial essential oils on growth performance, digestive enzyme activity and intestinal microflora population in broiler chickens. *Animal Feed Science Technology* 134:304-315.
- Konca Y, Yazgan O. 2002. Fosfor seviyesi farklı rasyonların etlik piliçlerin farklı büyüme dönemlerinde besi performansını ve bazı kemik özelliklerine etkileri. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 16(29):48-52.
- Lee KW, Everts H, Kappert HJ, Frehner M, Losa R, Beynen AC. 2003. Effects of dietary essential oil components on growth performance, digestive enzymes and lipid metabolism in female broiler chickens. *British Poultry Science* 44:450-457.
- Li YC, Ledoux DR, Veum TL, Raboy V, Ertl DS. 2000. Effects of low phytic acid corn on phosphorus utilization, performance and bone mineralization in broiler chicks. *Poultry Science* 79:1444-1450.
- Madrid J, Hernandez F, Garcia V, Orengo J, Megias MD, Sevilla V. 2003. Effect of plant extracts on ileal apparent digestibility and carcass yield in broilers at level of farm. *European Symposium Poultry Nutrition, 14th, August, Lillehammer, Norway*, p.187-188.
- Mondal MK, Panda S, Biswas P. 2007. Effect of microbial phytase in soybean meal based broiler diets containing low phosphorous. *International Journal of Poultry Science* 6(3):201-206.
- Mountzouris K, Paraskeyas V, Tsirtsikos P, Palamidi I, Steiner T, Schatzmayr G, Fegeros K. 2011. Assessment of a phytogenic feed additive effect on broiler growth performance, nutrient digestibility and caecal microflora composition. *Animal Feed Science Technology* 168:223-231.
- Nelson TS, Kirby LK, Johnson ZB. 1990. Effect of minerals on the incidence of leg abnormalities in growing broiler chicks. *Nutrition Research* 10:525-533.
- NRC. 1994. *Nutrient Requirements of Poultry*. 9th rev.ed. National Academy Press, Washington DC.
- SAS. 2001. *Statistical Analysis System user's guide: Statistics Edition*, SAS Institute, Inc., Cary, NC, USA.
- Simons PCM, Versteegh HAJ, Jongbloed AW, Kemme PA, Slump P, Bos KD, Wolters MGE, Beudeker RF, Verschoor GJ. 1990. Improvement of phosphorus availability by microbial phytase in broilers and pigs. *British Journal of Nutrition* 64:525-540.
- Sohail SS, Roland DA. 1999. Influence of supplemental phytase on performance of broiler four to six weeks of age. *Poultry Science* 76:1535-1542.
- Tatlı O. 2007. Mineral fosfor kaynağı içermeyen etlik civciv rasyonunda fitaz katkısı etkinliğinin belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi). Adnan Menderes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Aydın.
- TSE. 1991. *Hayvan yemleri metabolik (çevrilebilir) enerji tayini (Kimyasal Metot)*. Türk Standartları Enstitüsü. TS 9610. UDK 636.085. Ankara.
- Tiihonen K, Kettunen H, Bento MHL, Saarinen M, Lahtinen S, Ouwehand AC, Schulze H, Rautonen N. 2010. The effect of feeding essential oils on broiler performance and gut microbiota. *British Poultry Science* 51:381-392.
- Viveros A, Brenes A, Arija I, Centeno C. 2002. Effects of microbial phytase supplementation on mineral utilization and serum enzyme activities in broiler chicks fed different levels of phosphorus. *Poultry Science* 81:1172-1183.

Effect of Species on Nutritive Value and Methane Production of Citrus Pulps for Ruminants

Çağrı ÖZGÜR ÖZKAN^{1*}, Emrah KAYA², İsmail ÜLGER³,

İnan GÜVEN², Adem KAMALAK²

¹ Vocational School of Goksun, , Sutcu Imam University, Kahramanmaraş, Turkey

² Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Sutcu Imam University, Kahramanmaraş, Turkey

³ Department of Animal Science, Seyrani Faculty of Agriculture, University of Erziyes

*İletişim (correspondence): e-posta akamalak@ksu.edu.tr; Tel: +90 (344) 2802110

Gönderim tarihi (Received): 11 Nisan 2016; Kabul tarihi (Accepted): 15 Temmuz 2016

Abstract

The experiment was carried out to determine the effect of species on the nutritive value and methane production of citrus pulps. Species had a significant effects ($P<0.001$) on the chemical composition, gas production, methane production, metabolisable energy (ME) and organic matter digestibility (OMD) of citrus pulps. Crude protein (CP) content of *Citrus paradise* was significantly ($P<0.001$) higher than those of the other citrus species. Neutral detergent fiber (NDF) and acid detergent fiber (ADF) contents of *Citrus sinensis* and *Citrus reticulata* were significantly ($P<0.001$) lower than the others. Methane production from *Citrus reticulata* was significantly ($P<0.001$) higher than those of *Citrus limon* and *Citrus paradise*. The ME of pulp from *Citrus reticulata* was significantly ($P<0.001$) higher than that of *Citrus limon* pulp whereas OMD of pulp from *Citrus reticulata* was significantly ($P<0.001$) higher than those of pulps from *Citrus limon* and *Citrus paradise*. As conclusion, citrus pulps from different species have a high potential as forage for ruminant animals since citrus pulps have high ME and OMD. However, the CP contents of citrus pulps should be taken into consideration and diets should be fortified with additional CP sources to compensate for the low crude protein when citrus pulps are included into ruminant diets.

Keywords: Citrus pulp, nutritive value, metabolisable energy, organic matter digestibility, methane production

Türün Narenciye Posalarının Besin Değerine ve Metan Üretimine Etkisi

Öz

Bu çalışma, türün narenciye posalarının besin değerine ve metan üretimine etkisini belirlemek için yürütülmüştür. Türün narenciye posalarının kompozisyonu, gaz üretimi, metan üretimi, metabolik enerji içeriği ve organik madde sindirim derecesi üzerinde önemli derecede etkisi vardır. Greyfurt posasının ham protein içeriği diğer narenciye posalarının ham protein içeriğinden önemli derecede yüksektir. Portakal ve mandalina posalarının NDF ve ADF içerikleri diğer posalardan daha düşük bulunmuştur. Mandalina posasının metan üretimi limon ve greyfurt posasının metan üretiminden daha yüksek bulunmuştur. Mandalina posasının metabolik enerji içeriği limon posasının metabolik enerji içeriğinden daha yüksek olmasına rağmen mandalina posasının organik madde sindirim derecesi limon ve greyfurt posalarının sindirim derecelerinden daha yüksek bulunmuştur. Sonuç olarak, yüksek enerji ve organik madde sindirim derecesine sahip farklı türlerden elde edilen narenciye posaları kaba yem olarak ruminant hayvanların beslenmesinde önemli bir potansiyele sahiptir. Bununla birlikte narenciye posaları ruminant rasyonlarına katılırken ham protein içeriklerinin göz önüne alınması ve düşük protein içeriğinin telafi edilmesi için rasyonun protein kaynakları ile zenginleştirilmesi gereklidir.

Anahtar Kelimeler: Narenciye posası, besin değeri, metabolik enerji, organik madde sindirim derecesi, metan üretimi

Introduction

It is well known that feed processing produces considerable amounts of byproducts which are widely used to meet the livestock requirements. The success of integration of byproducts in livestock diets depends on the available information about the chemical composition and nutritive value of byproducts. In Turkey, total citrus fruit

production averaged 3 480 505 tonnes/year from 2008 through 2013 (TUIK, 2014). The citrus fruit such as *Citrus sinensis*, *Citrus limon*, *Citrus paradise* and *Citrus reticulata* are consumed by humans as fresh fruit and processed juices. Although the considerable amounts of citrus pulp becomes available after extraction of juice, the exact amount of pulps from citrus produced in Turkey is

not known. Citrus pulps consists of peels, inside portions, seeds and culled fruit which account for approximately 50-65 % of whole fruit, depending on variety of fruit, the processing methods and environmental factors (Ashbell and Donehaye, 1984; Grasser et al., 1995). However fruit from *Citrus sinensis* accounts for %48.38 % of annual citrus production (TUIK, 2014). About 2-4 % of fruit from *Citrus sinensis* is processed into juice (Sancak and Aygoren, 2012). Recently there are considerable amount of citrus pulps productions in Turkey, however the information about nutritive value of pulps from different species is limited.

Due to quick, cheap, less time consuming, the in vitro gas production technique with chemical composition has been used to determine the metabolisable energy and organic matter digestibility of previously uninvestigated feedstuffs (Canbolat, 2012; Guven, 2012; Kamalak et al., 2011; Maheri-Sis et al., 2011; Kaplan et al., 2014; Wencelova et al., 2014). In addition, in vitro gas production technique has been also used to determine the methane reduction potential of feedstuffs (Jayanegara et al., 2009, Jayanegara et al., 2011, Lin et al., 2013, Thang et al., 2012) since enteric methane produced during fermentation is the major contributors to global warming (Lassey, 2007). Recently there are considerable amount of citrus pulps productions and used in ruminant diets to some extent in Turkey, the information about chemical composition and nutritive value of pulps from different citrus species is limited. Therefore the current experiment was carried out to determine the effect of species on the nutritive value and methane production of citrus pulps.

Materials and Methods

Citrus pulp sample

The experiment was carried out in University of Kahramanmaraş Sutcu Imam, Faculty of Agriculture, and Department of Animal Science. The experimental protocols were approved by the Animal Experimentation Ethics Committee of University of Kahramanmaraş Sutcu Imam, Faculty of Agriculture (Protocol No: 2013/ 09-5). Pulps from four different citrus species namely, *Citrus sinensis*, *Citrus limon*, *Citrus paradise* and *Citrus reticulata* were obtained by using a manual citrus juicer. Pulps samples were dried at 50 °C and milled in a hammer mill through a 1 mm sieve for subsequent analysis.

Chemical analysis

Dry matter (DM) content of citrus pulps was determined by oven drying at 105°C 24 hours. Ash content was analyzed by igniting the samples of citrus pulps in muffle furnace at 525°C for 8 h. Nitrogen (N) content of citrus pulps was determined by the Kjeldahl method (AOAC, 1990). Crude protein of citrus pulps was estimated as N X 6.25. Neutral detergent fiber (NDF) of citrus pulps was analyzed by the method of Van Soest and Wine (1967) and ADF content of citrus pulps were analyzed by the method of Van Soest (1963). All chemical analyses were carried out in triplicate.

Determination of gas and methane production

Citrus pulps milled through a 1 mm sieve were incubated in vitro rumen fluid in 100 ml calibrated glass syringes according to the method described by Menke et al. (1979). Rumen fluid was collected from three fistulated Awassi sheep fed twice daily with a diet containing alfalfa hay (60%) and concentrate (40%) with a free access to water and mineral block. Before mixing the rumen fluid with buffered solution, rumen fluid was filtered through four layers of cheesecloth under flushing with CO₂ and combined with buffered solution in the ratio of 1:2, respectively. Approximately 0.200 gram citrus pulp samples were incubated with 30 mL rumen fluid-buffer mixture in calibrated glass syringes in a water bath at 39°C. Gas production was determined at 24 h after incubation and corrected for blank and hay standard (University of Hohenheim, Germany).

ME (MJ/kg DM) content and organic matter digestibility of citrus pulp samples was estimated by the equation described by Menke et al. (1979) as follows:

$$ME (MJ/kg DM) = 2.20 + 0.136 GP + 0.057 CP + 0.002859 EE$$

$$OMD (\%) = 14.88 + 0.889GP + 0.45CP + 0.651 XA$$

Where GP = 24 h net gas production (ml/200 mg);

CP = Crude protein (%), EE: Ether extract (%), XA: ash content (%).

Methane contents (%) of total gas produced at 24 h fermentation of citrus pulps were measured using an infrared methane analyzer (Sensor Europe GmbH, Erkrath, Germany) (Goel et al., 2008). After measuring gas produced at 24 h incubation, gas samples was transferred into inlet of the infrared methane analyzer using the plastics syringe. The infrared methane analyzer displays methane as percent of total gas. Methane production (mL) was calculated as follows.

$$\text{Methane production (mL)} = \text{Total gas production (mL)} \times \text{Percentage of Methane (\%)}$$

Statistical analysis

One-way analysis of variance (ANOVA) was carried out to determine the effect of species on chemical composition metabolisable energy (ME), organic matter digestibility (OMD) and methane production of citrus pulps. Significance between individual means was identified using the Duncan multiple range test. Mean differences were considered significant at $P < 0.05$. Standard errors of means were calculated from the residual mean square in the analysis of variance.

Results

The effect of species on the chemical composition on the citrus pulp is given in Table 1. Dry matter content, CP and ash content ranged from 19.24 to 23.90 %, 6.29 to 8.51% and 4.43 to 6.87%, respectively. On the other hand NDF, ADF and EE contents ranged from 17.05 to 23.91%, 14.59 to 20.57% and 3.51 to 11.44%, respectively. Crude protein of *Citrus paradise* was significantly ($P < 0.001$) higher than those of the other citrus species, whereas the ash content of *Citrus reticulata* was significantly ($P < 0.001$) higher than those of the other citrus species. NDF and ADF contents of *Citrus sinensis* and *Citrus reticulata* were significantly

($P < 0.001$) lower than those of *Citrus limon* and *Citrus paradise*. On the other hand, EE content of *Citrus limon* was significantly ($P < 0.001$) higher than those of *Citrus sinensis*, *Citrus paradisi* and *Citrus reticulata*.

The effect of species on the gas production, methane production, ME and OMD of citrus pulps were given in Table 2. The gas and methane production of citrus pulps at 24 h incubation ranged from 68.70 to 77.64 ml and 10.15 to 13.62 ml, respectively. The gas production of pulp from *Citrus reticulata* was significantly higher than that of *Citrus limon*, whereas methane production pulp from *Citrus reticulata*, was significantly ($P < 0.001$) higher than those of *Citrus limon* and *Citrus paradise*. On the other hand, the percentages of methane from *Citrus reticulata* and *Citrus sinensis* were significantly ($P < 0.001$) higher than those of *Citrus limon* and *Citrus paradise*. The ME and OMD of citrus pulps ranged from 12.02 to 13.16 MJ/kg DM and 82.72 to 91.53%, respectively. The ME of pulp from *Citrus reticulata* was significantly ($P < 0.001$) higher than that pulp from *Citrus limon*, whereas OMD of pulp from *Citrus reticulata* was significantly higher than those of pulps from *Citrus limon* and *Citrus paradise*.

Table 1. The effect of species on the chemical composition of citrus pulp

Nutrients (%)	Species				SEM	Significance
	<i>C.sinensis</i>	<i>C.limon</i>	<i>C.paradisi</i>	<i>C.reticulata</i>		
DM	23.90 ^a	19.24 ^b	21.50 ^{ab}	21.12 ^{ab}	1.402	***
CP	6.29 ^d	7.86 ^b	8.51 ^a	6.99 ^c	0.085	***
CA	4.43 ^b	4.96 ^b	4.80 ^b	6.87 ^a	0.336	***
NDF	17.05 ^b	21.97 ^a	23.91 ^a	17.28 ^b	0.765	***
ADF	15.86 ^c	17.60 ^b	20.57 ^a	14.59 ^c	0.468	***
EE	3.26 ^b	11.44 ^a	4.17 ^b	3.51 ^b	0.515	***

^{a b c} Row means with common superscripts do not differ ($P > 0.05$); **SEM**: standard error mean; **DM** : Dry matter **CP** : Crude protein, **CA**: Crude ash, **NDF** :Neutral detergent fiber, **ADF** : Acid detergent fiber, **EE**: Ether extract, *** $P < 0.001$

Table 2. The effect of species on the gas production, methane production, metabolisable energy and organic matter digestibility of citrus pulp

Parameters	Species				SEM	Significance
	<i>C.sinensis</i>	<i>C.limon</i>	<i>C.paradisi</i>	<i>C.reticulata</i>		
TG(mL)	74.00 ^{ab}	68.70 ^b	71.79 ^{ab}	77.64 ^a	2.154	***
CH ₄ (mL)	12.55 ^{ab}	10.15 ^c	11.06 ^{bc}	13.62 ^a	0.581	***
CH ₄ (%)	16.95 ^a	15.12 ^b	15.40 ^b	17.53 ^a	0.474	***
ME	12.63 ^{ab}	12.02 ^b	12.46 ^{ab}	13.16 ^a	0.293	***
OMD	86.38 ^{ab}	82.72 ^b	85.66 ^b	91.53 ^a	1.915	***

^{abc} Row means with common superscripts do not differ ($P > 0.05$); **SEM**: Standard error mean;

TG: total gas production(ml), **ME** :Metabolisable energy MJ /Kg DM, **OMD** :Organic matter digestibility (%) *** $P < 0.001$.

Discussion

As represented in Table 1 the species had a significant effect on the chemical composition of citrus pulp. The CP contents of *Citrus sinensis* and *Citrus limon* were

consistent with findings of Nazem et al. (2008) who reported that CP contents of *Citrus sinensis* and *Citrus limon* were 6.3 and 6.8 %, respectively. The NDF and ADF contents of *Citrus limon* were consistent with findings of Nazem et al. (2008) who reported that NDF

and ADF contents of *Citrus limon* were 21.3 and 17.9 %, respectively. However the NDF and ADF contents of *Citrus sinensis* were considerably lower than those reported by Nazem et al. (2008) who found that the DF and ADF contents of *Citrus sinensis* were 26.1 and 20.3%, respectively. On the other hand Although NDF and ADF contents of *Citrus sinensis* and *Citrus limon* were considerably lower than those reported by Ibrahim et al. (2011), the EE contents of *Citrus sinensis* and *Citrus limon* were consistent with findings of Ibrahim et al. (2011). The differences among these studies were possibly associated with differences in variety of citrus, the processing methods and environmental factors.

As can be seen from Table 1, although it seems to be likely that CP contents of citrus pulp except for *Citrus sinensis* will meet the CP requirements of ewes for maintenance, it is unlikely that citrus pulp studied in this experiment will meet the CP requirement of ewes for lactation, since El-Shatnawi and Mohawesh (2000) reported that ewes require 7-9% CP for maintenance and 10-12% for lactation.

The species had a significant effect on the gas production, methane production, ME and OMD of citrus pulp (Table 2). The OMD values of *Citrus sinensis* and *Citrus limon* were considerably higher than those reported by Nazem et al. (2008) who reported that OMD values of *Citrus sinensis* and *Citrus limon* were 78.2 and 75.5 %, respectively.

As can be seen from Table 2, pulps from *Citrus limon* and *Citrus paradise* tends to give the lower gas production and methane production when compared with those of pulps from *Citrus sinensis* and *Citrus reticulata*. The reason why *Citrus limon* and *Citrus paradise* produced lower gas production is possibly associated with high NDF and ADF contents. As can be seen from Table 1, NDF and ADF contents of pulps from *Citrus limon* and *Citrus paradise* were higher than those of pulps from *Citrus sinensis* and *Citrus reticulata*. It is well known that there is negative correlation between gas production and NDF or ADF contents (Kamalak et al., 2005a; Kamalak et al., 2005b). In addition, essential oil in *Citrus limon* and *Citrus paradise* might have resulted in lower gas and methane production. Therefore essential oil from *Citrus limon* and *Citrus paradise* is deserved to be tested for their effect on the gas and methane production.

Lopez et al. (2010) suggested that methane percentage of total gas produced after 24 hour fermentation can be used to determine the methane reduction potential of any

feedstuffs and the feedstuffs can be classified in three groups, low potential (% methane in gas between >11% and ≤14%), moderate potential (% methane in gas between >6% and <11%), high potential (% methane in gas between >0% and <6%). Therefore it seems to be unlikely that citrus pulps studied in the current study had no methane reduction potential since the percentage of methane for citrus pulp is higher than %14.

Conclusion

As conclusion, citrus pulps from different species have a high potential as forage for ruminant animals, since citrus pulps have high ME and OMD. However, the CP contents of citrus pulps should be taken into consideration and diets should be fortified with additional crude protein sources to compensate for the low crude protein when citrus pulps are included into ruminant diets.

Kaynaklar

- AOAC. 1990. Official method of analysis. Association of official analytical chemists. 15th ed., pp.66-88, Washington, DC, USA.
- Ashbell, G., Donehaye, E. 1984. Losses in orange peel silage. *Agr. Waste*, 11, 73-77.
- Canbolat, O. 2012. Potential nutritive value of field bindweed (*Convolvulus arvensis* L) hay harvested at three different maturity stages. *Kafkas Üniv. Vet. Fak. Derg.* 18(2), 331-335.
- El-Shatnawi, M.K., Mohawesh, Y.M. 2000. Seasonal chemical composition of saltbush in semiarid grassland of Jordan. *J Range Manage.* 53, 211-214.
- Goel, G., Makkar, H.P.S. Becker, K. 2008. Effect of *Sesbania sesban* and *Carduus pycnocephalus* leaves and Fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L) seeds and their extract on partitioning of nutrients from roughage-and concentrate-based feeds to methane. *Anim. Feed Sci. Technol.* 147(1-3), 72-89.
- Grasser, L.A., Fadel, J.G., Garnett, L., DePeters E.J. 1995. Quantity and economic importance of nine selected by products used in California dairy rations. *J. Dairy Sci.* 78: 962-971.
- Güven, I. 2012. Effect of species on nutritive value of mulberry leaves. *Kafkas Üniv Vet Fak Derg.* 18 (5), 865-869.
- Ibrahim, M.R., El-Banna, H.M., Omara, I.I., Suliman, M.A. 2011. Evaluation of nutritive value of some citrus pulp as feedstuffs in rabbit diets. *Pak. J. Nutr.* 10(7), 667-674.

- Jayanegara, A., Togtokhbayar, N., Makkar, H.P.S., Becker, K. 2009. Tannins determined by various methods as predictors of methane production reduction rumen potential of plants by an *in vitro* rumen fermentation system. *Anim. Feed Sci. Technol.* 150(3-4), 230-237.
- Jayanegara, A., Wina, E., Soliva, C.R., Kreuzer, M., Leiber, F. 2011. Dependence of forage quality and methanogenic potential of tropical plants on their phenolic fractions as determined by principal component analysis. *Anim. Feed Sci. Technol.* 163 (2-4), 231-243.
- Kamalak, A., Atalay, A.I., Ozkan, C.O., Kaya, K., Tatliyer, A. 2011. Determination of nutritive value of *Trigonella kotschi* Fenz hay harvested at three different maturity stages. *Kafkas Üniv Vet Fak Derg.* 17 (4), 635-640.
- Kamalak, A., Canbolat, O., Gurbuz, Y., Erol, A., Ozay, O. 2005. Effect of maturity stage on chemical composition, *in vitro* and *in situ* dry matter degradation of tumbleweed hay (*Gundelia tournefortii* L). *Small Rum. Res.* 58(2), 149-156.
- Kamalak, A., Canbolat, O., Gurbuz, Y., Ozkan, C.O., Kizilsimsek, M. 2005. Determination of nutritive value of wild mustard, *Sinapsis arvensis* harvested at different maturity stages using *in situ* and *in vitro* measurements. *Asian-Austral. J. Anim. Sci.* 18(9), 1249-1254.
- Kaplan, M., Kamalak, A., Kasra, A.A., Guven, I. 2014. Effect of maturity stages on potential nutritive value, methane production and condensed tannin content of *Sanguisorba minor* hay. *Kafkas Üniv Vet Fak Derg.* 20 (3), 445-449.
- Lasey, K.R. 2007. Livestock methane emissions from the individual grazing animal through national inventories to the global methane cycle. *Agr. Forest Meteorol.* 142(2-4), 120-132.
- Lin, B., Wang, J.H., Lu, Y., Liang, Q., Liu, J.X. 2013. *In vitro* rumen fermentation and methane production are influenced by active components of essential oils combined with fumarate. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.* 97(1), 1-9.
- Lopez, S., Makkar, H.P.S., Soliva, C.R. 2010. Screening plants and plant products for methane inhibitors. In: Vercoe PE, Makkar HPS, Schlink A, (Eds): *In vitro* screening of plant resources for extra nutritional attributes in ruminants: Nuclear and related methodologies. London, New York, pp. 191-231.
- Maheri-Sis, N., Baradaran-Hasanzadeh, A.R., Salamatdoust, R., Khosravifar, R., Agajanzadeh-Golshani, A., Dolgari-Sharaf, J. 2011. Effect of microwave irradiation on nutritive value of sunflower meal for ruminants using *in vitro* gas production technique. *J. Anim. Plant Sci.* 2(12), 126-131.
- Menke, K.H., Raab, L., Salewski, A., Steingass, H., Fritz, D., Schneider, W. 1979. The estimation of the digestibility and metabolizable energy content of ruminant feedingstuffs from the gas production when they are incubated with rumen liquor *in vitro*. *J. Agric. Sci. (Camb)*, 93(1), 217-222.
- Nazem, K., Rozbehan, Y., Shodjaosadati, S.A. 2008. The nutritive value of citrus pulp (Lemon and Orange) treated with *Neurospora sitophilla*. *Journal of Scientific and Technological Agriculture and Natural Resources, Water and Soil Science*, 12(43), 495-506.
- Sancak A.Z., Aygoren, E. (2012): Portakal suyu, *TEPGE*, 14(1): 1-7.
- Thang, C.M., Winding, S., Hang, L.T. 2012. Effects of different foliages and drying methods on mitigation methane production based on cassava root meal using *in vitro* gas production. *J. Anim. Sci. Technol.* 34, 40-50.
- TUIK. 2014. Bitkisel Üretim İstatistikleri. Türkiye İstatistik Kurumu, <http://www.tuik.gov.tr>, Erişim tarihi: 15 Mart 2014
- Van Soest, P.J. 1963. The use of detergents in the analysis of fibrous feeds. II. A rapid method for the determination of fiber and lignin. *J.A.O.A.C.* 46, 829-835.
- Van Soest, P.J., Wine, R.H. 1967. The use of detergents in the analysis of fibrous feeds. IV. Determination of plant cell wall constituents. *J.A.O.A.C.* 50, 50-55.
- Wencelova, M., Varadyova, K., Mihalikova, D., Jalc, D., Kisidayova, S. 2014. Effects of selected medicinal plants on rumen fermentation in a high-concentrate *in vitro*. *J. Anim. Plant Sci.* 24(5):1388-1395.

Yonca Silajına Kepek ve Puding İlavesinin Silaj Fermantasyonu, Aerobik Stabilite ve *In Vitro* Sindirilebilirlik Üzerine Etkileri

Gülbahar MALHATUN ÇOTUK, Sibel SOYCAN ÖNENÇ*

Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Yemler ve Hayvan Besleme Anabilim Dalı, 59030, Tekirdağ, Türkiye

*İletişim (correspondence): e-posta ssonenc@nku.edu.tr; Tel: +90 (282) 2502186; Faks: +90 (282) 2509929

Gönderim tarihi (Received): 19 Temmuz 2017; Kabul tarihi (Accepted): 09 Ağustos 2017

Öz

Bu araştırmanın amacı, kepek alternatifi olarak gıda endüstrisi atığı olan (son kullanım tarihi dolmuş) pudingin yonca silajının fermantasyon kalitesi, aerobik stabilitesi, *in vitro* metabolik enerji içerikleri ve nispi yem değeri (NYD) üzerine etkilerini belirlemektir. Çalışma laboratuvar koşullarında (16±2 °C) gerçekleştirilmiş, silolamanın 60. gününde açılan silajlara fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik analizler yapılmıştır. Ayrıca, 7 gün süre ile aerobik stabilite testi uygulanmış, enzimde çözünen organik madde miktarı, metabolik enerji içerikleri ve NYD saptanmıştır. Yoncaya kepek ve puding katılması nötr deterjan lifi (NDF), asit deterjan lifi (ADF) ve asit deterjan lignin (ADL)'i düşürmüştür (P<0.05). Bu silajların pH ve suda çözülebilir karbonhidrat (SÇK) içerikleri ile NH₃-N miktarı kontrole göre düşmüş, laktik asit (LA) içeriği ise puding grubunda yüksek (P<0.05) bulunmuştur. Kepek ve puding ilavesiyle laktik asit bakterisi (LAB) sayısı artmış (P<0.05), enterobakter, maya ve küf sayıları ise kontrole göre azalmıştır (P<0.05). Aerobik dönemde özellikle puding ilavesi kuru madde kaybı (KMK), pH, CO₂ çıkışı düşürmüştür ancak maya ve küf gelişimini engelleyememiştir (P<0.05). Yonca silajına kepek ve puding katılması silajların enzimde çözünen organik madde (EÇOM) miktarını, *in vitro* metabolik enerji (ME) içeriğini, sindirilebilir kuru madde (SKM), kuru madde tüketimi (KMT) ve nispi yem değeri (NYD)'ni artmıştır (P<0.05). Yapılan çalışma, özellikle yağışların bol olduğu ve kurutma imkanının olmadığı ilk baharda, gıda endüstrisinin yoğun olduğu bölgelerde, yoncanın 50 g/kg puding ilave edilerek silolanmasının kontrol grubundan daha avantajlı olduğunu, kepek yerine kullanılabileceğini ortaya koymuştur.

Anahtar kelimeler: Yonca silajı, silaj fermantasyonu, kepek, puding, aerobik stabilite

Effects of Bran and Pudding Addition on Silage Fermentation, Aerobic Stability and *In Vitro* Digestibility in Alfalfa Silage

Abstract

The aim of this study is to determine the effects of pudding as a food industry waste (with expired shelf life) on the fermentation quality, aerobic stability, *in vitro* metabolic energy contents, and relative feed value (RFV) of alfalfa silages. The study was carried out under laboratory conditions (16±2 °C); physical, chemical and microbiological analysis were conducted on the silages uncovered on the 60th day. Furthermore, aerobic stability test was carried out for 7 days, and enzyme-soluble organic matter (ESOM), metabolic energy contents (ME) as well as RFV were determined. The addition of bran and pudding into alfalfa led to a decrease in neutral detergent fibre (NDF), acid detergent fibre (ADF) and acid detergent lignin (ADL) (P<0.05). The pH level, water soluble carbohydrate (WSC) contents, and NH₃-N amount decreased in comparison to the control group, yet lactic acid (LA) content was found out to be high (P<0.05) in pudding group. The number of lactic acid bacteria (LAB) increased with the addition of bran and pudding (P <0.05); however, the number of enterobacter, yeast and mould decreased when compared to control (P <0.05). Within the aerobic period, the addition of pudding decreased particularly dry matter loss (DML), pH, and the release of CO₂, but could not prevent the development of yeast or mould (P<0.05). The addition of bran and pudding into alfalfa silage increased the amount of ESOM, *in vitro* metabolic energy (ME) content, digestible dry matter (DDM), dry matter intake (DMI), and RFV in silages (P<0.05). The study revealed that in spring when precipitation is abundant and there is no possibility of drying, in the regions where food industry is intensive, it was more advantageous to ensilage alfalfa with an addition of 50 g/kg pudding when compared to the control group, and that it could be replaced with bran.

Keywords: Alfalfa silage, silage fermentation, bran, pudding, aerobic stability

Giriş

Ruminantların beslenmesinde kaba yem temini önemli bir sorundur (Canbolat ve ark., 2013). Özellikle kış aylarında, ruminant hayvanların suca zengin yeşil yem gereksinimini karşılamak amacıyla silaj üretimi yapılmaktadır (Atalay,

2009). Mısır, başta olmak üzere yonca, fiğ, buğday, arpa gibi buğdaygil ve baklagil yem bitkilerinin tek başlarına ya da karışım halinde silajları yapılmaktadır (Pitt, 1990).

Melas, glukoz ve sukroz gibi şekerler, silaj fermantasyonunu geliştirerek özellikle fermantasyon için

yetersiz düzeyde SÇK içeren ve bu nedenle çok zor silolanan baklagil yem bitkileri ile düşük KM içeriğine sahip buğdaygil yem bitkilerinin silolanmasında kullanılırlar. Arpa, buğday, yulaf, sorgum ve mısır gibi tahıl daneleri de karbonhidrat içeriği yetersiz olan yeşil yemlerin silolanmasında hem fermentasyon etkinliğini hem de silolanan ürünün yem değerini artırmak amacıyla kullanılmaktadırlar (Filya, 2005).

Değirmencilik endüstrisi yan ürünleri uzun yıllardır hayvan beslemede kullanılmaktadır. Buğdaygil veya baklagil danelerinin değirmenlerde işlenerek, un, irmik, kahvaltılık tahıl ve nişasta gibi kısımları alındıktan sonra geriye kalan değirmencilik (öğütme) kalıntıları hayvan yemi olarak kullanılmaktadır (Ergün ve ark., 2002).

Yem kaynaklarının miktar ve kalite olarak yetersizliği aynı zamanda çoğunun pahalı olması, yem üreticilerini ve hayvan beslemecileri yeni, alternatif yem kaynakları arayışına yöneltmiştir (Ergül ve Akkan, 1986). Hayvan beslemede, pek çok endüstri atıklarının alternatif yem kaynağı olarak kullanımı araştırılmıştır. İnsan beslenmesinde kullanılan ve raf ömrü dolan gıdalar, yine bunların üretim prosesi sırasında (dökülme, ambalajlardaki hasarlar vb) ortaya çıkan aksaklıklardan dolayı insanların tüketimine sunulamaması, taşınma ve

depolama sırasında ortaya çıkan sorunlar önemli miktarlarda gıda atıklarının oluşumunu sağlar. Bu durum, gıda üretimi yapan firmaların büyük ekonomik kayıplarına neden olmaktadır. Söz konusu gıdalar, hayvancılık işletmelerinde değerlendirildiğinde, hem ekonomik hem de çevreye olan zarar önlenmeye çalışılmaktadır. Makarna, bisküvi, kek, gofret kırıntıları, hazır çorbalar, puding vb. pek çok çiftlikte hayvan yemi olarak kullanılmaktadır. Ancak bunların hayvan beslemede kullanımına yönelik çok fazla araştırma bulunmamaktadır (Korkmaz, 2014).

Bu araştırmanın amacı, değirmencilik yan ürünü kepeğin ve gıda endüstrisi atığı (son kullanım tarihi dolmuş) pudingin yonca silajlarının fermentasyon kalitesi, aerobik stabilitesi ve *in vitro* sindirilebilirlik üzerine etkilerini belirlemektir.

Materyal ve Yöntem

Araştırma materyalini, Nisan ayının son haftasında çiçeklenme başlangıcında hasad edilen (1.biçim) yonca (*Medicago sativa* L.), buğday kepeği ve (son kullanım tarihi dolmuş) ambalajlı toz puding oluşturmuştur. Denemede kullanılan yonca, kepek ve pudingin ham besin madde içerikleri Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Silajların fiziksel değerlendirmeleri ve Flieg puanlaması (n=3)

Silajlar	Koku	Strüktür	Renk	Toplam Puan	Kalite Sınıfı	Flieg Puanı	Kalite Sınıfı
Kontrol	Kuvvetli ekşi koku (8)	Değişmemiş (4)	Açık sarı yeşilimsi (1)	13	Memnuniyet verici	61.39±1.25 ^b	İyi
Kepek	Hoş, hafif asidik (12)	Değişmemiş (4)	Yeşil (2)	18	I-Pekiyi	81.70±2.12 ^a	Pekiyi
Puding	Hoş, hafif asidik (12)	Değişmemiş (4)	Kahverengi yeşil (1)	17	I-Pekiyi	82.93±2.19 ^a	Pekiyi

Hasad edilerek 3 saat süreyle soldurulan yonca, silaj makinesiyle yaklaşık 1.5-2.0 cm boyutlarında parçalandıktan sonra kepek ve puding ilave edilmiştir. Araştırma, katkı maddesi ilave edilmeyen kontrol, 100g/kg düzeyinde kepek ve 50g/kg puding ilave edilerek oluşturulan üç grupta yürütülmüştür. Yaklaşık 2 kg örnek plastik torbalara konulup vakumla içindeki hava alındıktan sonra streç filmle 10-12 kez kaplanmış ve son olarak bir katta bant geçilmiştir. Her grup için 3'er tane olmak üzere toplam 9 paket silaj kapalı bir depoda (18±4 °C) 60 gün fermentasyona bırakılmıştır.

Yemlerin fiziksel değerlendirmeleri üç gözlemcinin verdiği puanların ortalaması alınarak yapılmıştır. Silajların kuru madde ve pH değerleri belirlenerek Flieg puanları aşağıdaki eşitliğe göre hesaplanmıştır (Kılıç, 1986).

$Flieg\ Puanı = 220 + (2 \times \% \text{ Kuru madde} - 15) - 40 \times pH$
(Kılıç, 1986)

Örneklere pH değerleri, dijital bir pH metreyle, tampon kapasitesi Playne ve McDonald (1966)'ın bildirilişleri doğrultusunda, laktik asit spektrofotometrik metot (Barker ve Summerson, 1941) ile belirlenmiştir. Silajların NH₃-N ve SÇK içerikleri Anonim (1986)'da belirtilen yöntemler doğrultusunda gerçekleştirilmiştir.

Weende analiz yöntemine göre silajların yapısındaki ham besin madde içerikleri (Bulgurlu ve Ergül, 1978) belirlenmiştir. Van Soest ve ark. (1991)'na göre yemlerin hücre duvarı bileşenlerini oluşturan NDF, ADF ve ADL içerikleri belirlenmiştir. Hemiselüloz ve selüloz hesap yolu ile bulunmuştur. Selülaz yöntemiyle (Naumann ve Bassler, 1993) örneklerin EÇOM miktarları bulunmuştur. EÇOM, % = KM - HK - G, KM: Örneğin kuru madde içeriği, HK: Örneğin ham kül içeriği, % G: Fırında yakma sonrası kayıp, %

Kimyasal analizler sonunda elde edilen sonuçlara göre aşağıdaki eşitlikler kullanılarak *in vitro* metabolik enerji (ME) içerikleri hesaplanmıştır (1-Jeroch ve ark., 1999; 2-TSE 1991; 3-ME_{NDF}, 5-ME_{ADL} Kirchgessner ve ark., 1977; 4-ME_{ADF} Kirchgessner ve Kellner, 1981).

$1-ME_{EÇOM}, MJ/kg KM=0.54+0.001987 HP+0.01537 EÇOM+0.000706 HY x HY-0.00001262 EÇOM x HK-0.00003517 EÇOM x HP, (HP, HY, HK, EÇOM \text{ değerleri } g/kg KM \text{ içinde})$

$2-ME_{HBM}, kcal/kg OM= 3260 + (0.455 x HP^* + 3.517 x HY^*) - 4.037 x HS^* *Değerler g/kg OM'dir.$

$3-ME_{NDF}, kcal/kg KM=3381.9-19.98 x NDF^* (Kirchgessner ve ark., 1977)$

$4-ME_{ADF}, MJ/kg KM= 14.70-0.150 x ADF^* (Kirchgessner ve Kellner, 1981)$

$5-ME_{ADL}, kcal/kg KM=2764.4-102.73 x ADL^* (Kirchgessner ve ark., 1977)$

(* NDF, ADF ve ADL değerleri % olarak alınmıştır)

Silaj örneklerinin mikrobiyolojik (laktik asit bakterisi, maya ve küf) analizleri Seale ve ark. (1990) tarafından geliştirilen yöntemle belirlenmiştir. Ashbell ve ark. (1991) tarafından geliştirilen yöntemle göre silajlara 7 günlük aerobik stabilite testi uygulanmıştır. Aerobik stabilitenin 3., 5. ve 7. günündeki silaj örneklerinin

pH'ları ölçülmüş ve karbondioksit (CO₂) üretimleri saptanmıştır.

Silaj örneklerinin NYD saptanmasında Van Dyke ve Anderson (2000) tarafından bildirilen eşitlikler kullanılmıştır. %SKM = 88.9 – (0.779 x % ADF); %KMT = 120 /%NDF; NYD = %SKM x %KMT x 0.775

Verilerin istatistiki olarak değerlendirilmesi SPSS v.16 istatistik paket programında (SPSS Inc., 2007) ANOVA prosedürüne göre yapılmış ve ortalamalar arasındaki farklılıklara Duncan testi uygulanmıştır (Soysal, 1998).

Bulgular

Silajların fiziksel değerlendirmeleri ve Flieg puanlaması Çizelge 1'de, silajların ham besin maddesi ve hücre çeperi içerikleri Çizelge 2'de verilmiştir. Araştırmada, yoncaya kepek ve puding katılması, silajların kimyasal bileşimini önemli düzeyde etkilemiş, özellikle hücre çeperi bileşenlerinden NDF, ADF ve ADL'yi düşürmüştür. (P<0.05). Yapılan muamele benzer şekilde KM' yi olumlu yönde etkilemiş, kuru madde kayıplarını düşürmüştür. Silajların pH ve SÇK içerikleri de kontrol grubuna göre muamele gruplarında düşük bulunmuştur. En yüksek LA içeriği puding grubunda (P<0.05), en düşük ise kontrol grubunda belirlenmiştir. Kepek ve puding NH₃-N miktarının düşmesini (P<0.05) sağlamıştır.

Çizelge 2. Başlangıç materyalleri ve silajların ham besin maddeleri ile hücre çeperi içerikleri, % KM'de

Örnek	OM	HP	HY	HS	NÖM	HK	NDF	ADF	ADL	Hemiselüloz	Selüloz
Yonca	90.29	22.10	3.03	25.36	39.76	9.71	42.56	34.21	8.71	8.35	25.5
Kepek	91.95	15.56	3.67	13.34	59.38	8.05	47.72	13.73	3.90	33.99	9.83
Puding	98.96	3.5	1.64	0.18	93.64	1.04	-	-	-	-	-
Kontrol	89.98±0.001 ^c	18.18±0.10 ^c	3.56±0.06 ^b	23.22±0.08 ^b	45.02±0.11 ^a	10.02±0.08 ^a	41.43±0.12 ^a	27.51±0.10 ^b	8.12±0.10 ^a	13.91±0.11 ^a	19.39±0.12 ^b
Kepek	90.23±0.001 ^b	20.93±0.06 ^a	4.04±0.06 ^a	24.55±0.05 ^a	40.71±0.05 ^c	9.77±0.05 ^b	37.31±0.15 ^b	28.02±0.15 ^a	7.83±0.16 ^a	9.20±0.06 ^c	20.18±0.31 ^a
Puding	91.19±0.06 ^a	20.27±0.12 ^b	3.68±0.05 ^b	23.18±0.11 ^b	44.06±0.09 ^b	8.81±0.06 ^c	35.51±35.51 ^c	25.47±0.13 ^c	6.20±0.11 ^b	10.04±0.11 ^b	19.27±0.12 ^b
P	0.001	0.001	0.003	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.039

OM: Organik madde, HP: Ham protein, HY: Ham yağ, HS: Ham selüloz, NÖM: N-siz öz maddeler, HK: Ham kül, NDF: Nötr deterjan lifi, ADF: Asit deterjan lifi, ADL: Asit deterjan lignin, ^{abc}: Aynı sütunda bulunan farklı harfler önemlidir (P<0.05).

Silajların mikrobiyolojik analiz sonuçları Çizelge 3'de verilmiştir. Kepek ve puding ilavesiyle LAB'ın önemli düzeyde arttığı (P<0.05), enterobakter, maya ve küf sayılarının ise kontrol grubuna göre azaldığı bulunmuştur (P<0.05). Aerobik stabilite test sonuçları (Çizelge 4) incelendiğinde, özellikle puding ilavesinin KMK, pH, CO₂ çıkışını azalttığı ancak maya ve küf gelişimini

engelleyemediği (P<0.05) görülmüştür. Ayrıca silajların EÇOM ve ME içerikleri Çizelge 5'de verilmiştir. Yonca silajına kepek ve puding katılması silajların enzimde çözünen organik madde miktarını ve *in vitro* ME içeriğini arttırmıştır (P<0.05). Çizelge 6'dan da görüldüğü gibi, yapılan muameleler SKM, KMT ve NYD oranını da arttırmıştır (P<0.05).

Çizelge 3. Yonca silajlarının mikrobiyolojik analiz sonuçları, log₁₀ cfu/g

Grup	Lactobacilli	Enterobacter	Maya	Küf
Kontrol	3.45±0.01 ^c	1.67±0.01 ^a	4.85±0.02 ^a	2.45±0.16 ^a
Kepek	4.98±0.17 ^b	1.10±0.07 ^b	3.80±0.12 ^c	1.63±0.14 ^b
Puding	5.61±0.03 ^a	0.93±0.01 ^c	4.19±0.01 ^b	1.70±0.01 ^b
P	0.001	0.001	0.001	0.001

abc: Aynı sütunda bulunan farklı harfler önemlidir (P<0.05).

Çizelge 4. Yonca silajlarının aerobik stabilite test sonuçları

Parametre	KM, %	pH	CO ₂ g/kg KM	KMK %	Maya, log ₁₀ cfu/g	Küf, log ₁₀ cfu/g	
3.gün	Kontrol	29.12±0.10 ^c	5.77±0.09 ^a	22.07±0.15 ^a	0.57±0.02 ^a	7.31±0.08 ^a	5.51±0.02 ^a
	Kepek	31.54±0.11 ^b	4.80±0.06 ^b	17.97±0.11 ^b	0.56±0.01 ^a	6.36±0.10 ^c	4.32±0.13 ^b
	Puding	32.60±0.03 ^a	4.83±0.09 ^b	10.04±0.07 ^c	0.46±0.01 ^b	6.67±0.02 ^b	4.34±0.00 ^b
	P	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
5.gün	Kontrol	29.11±0.06 ^c	7.0±0.00 ^a	54.10±0.34 ^a	1.01±0.02 ^a	9.22±0.07 ^b	8.68±0.07 ^a
	Kepek	30.94±0.07 ^b	6.40±0.06 ^b	39.93±0.09 ^b	0.67±0.02 ^b	9.28±0.02 ^{ab}	7.56±0.15 ^b
	Puding	32.59±0.13 ^a	5.30±0.06 ^c	31.43±0.13 ^c	0.63±0.02 ^b	9.36±0.02 ^a	7.53±0.01 ^b
	P	0.001	0.001	0.001	0.001	0.065	0.001
7.gün	Kontrol	28.79±0.07 ^c	8.20±0.06 ^a	130.26±0.37 ^a	1.85±0.09 ^a	10.72±0.01 ^a	10.18±0.03 ^a
	Kepek	30.51±0.11 ^b	7.60±0.06 ^b	82.04±0.30 ^b	1.38±0.01 ^b	10.15±0.06 ^c	9.58±0.08 ^b
	Puding	32.27±0.14 ^a	5.30±0.06 ^c	44.05±0.04 ^c	1.19±0.03 ^b	10.50±0.00 ^b	9.74±0.01 ^b
	P	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001

abc: Aynı sütunda bulunan farklı harfler önemlidir (P<0.05).

Çizelge 5. Başlangıç materyalleri ve silajların EÇOM (%KM) ve ME (kcal/kg KM) içerikleri

Örnek	EÇOM	ME _{EÇOM}	ME _{HBM}	ME _{ENDF}	ME _{ADF}	ME _{ADL}
Yonca	60.63	1271	2127	2531.6	2287.3	1869.6
Kepek	75.17	1997	2659	2428.5	3021	2363.8
Puding	97.96	3444	3292	-	-	-
Kontrol	59.65±0.11 ^c	1493±5.61 ^b	2204±4.58 ^b	2554±2.60 ^c	2527±3.48 ^b	1930±9.70 ^b
Kepek	63.94±0.14 ^b	1500±12.73 ^b	2187±3.48 ^c	2636±2.73 ^b	2509±5.51 ^c	1960±16.26 ^b
Puding	67.43±0.04 ^a	1565±13.74 ^a	2258±2.91 ^a	2672±3.84 ^a	2600±4.67 ^a	2127±10.84 ^a
P	0.001	0.008	0.001	0.001	0.001	0.001

EÇOM: Enzimde çözünen organik madde, abc: Aynı sütunda bulunan farklı harfler önemlidir (P<0.05). (ME içerikleri kilokaloriye çevrilmiştir).

Çizelge 6. Yonca silajlarının SKM, KMT ve NYD değerleri

Örnek Adı	SKM,%	KMT,%	NYD
Başlangıç materyali	62.25	2.82	136.03
Kontrol	67.47±0.08 ^b	2.89±0.01 ^c	151.47±0.55 ^c
Kepek	67.08±0.12 ^c	3.21±0.01 ^b	167.18±0.92 ^b
Puding	69.06±0.10 ^a	3.38±0.02 ^a	180.88±1.29 ^a
P	0.001	0.001	0.001

a,b,c Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05); SKM: sindirilebilir kuru madde; KMT: kuru madde tüketimi; NYD: nispi yem değeri,

Tartışma ve Sonuç

Yapılan fiziksel değerlendirmeye göre, puding ilavesi kahverengi-yeşil renkte, hoş ve hafif asidik bir kokuya sahip, sap ve yaprak bütünlüğü bozulmamış silajların oluşumunu sağlamıştır. Çiftçi ve ark. (2005)'nin yoncaya şeker, arpa ve elma ilave ederek yaptıkları silajların toplam puanları ile karşılaştırıldığında, kepek ve puding bulgularının daha yüksek, kontrolün ise benzer olduğu

görülmüştür. Flieg puanları ise Çiftçi ve ark. (2005)'dan düşüktür, ancak aynı kalite sınıfı içerisinde değerlendirilmektedir. Renkte görülen kahverengileşme pudingin kakaolu olmasından kaynaklanmıştır.

Yoncaya, kepek ve puding ilavesi silajların HK içeriğinde düşmeye neden olmuştur. OM'de belirlenen artış ise HK miktarının düşmesinden kaynaklanmıştır. Kepek ve puding ilavesi HP parçalanmasını önlemiş,

özellikle kepek ilave edilen grupta HP miktarı %20.93 olarak bulunmuştur. Kepek grubunda NH₃-N düzeyinin de en düşük olması bu durumu desteklemektedir. Bu çalışmadaki HP miktarları Çiftçi ve ark. (2005)'nin verileri ile uyumludur.

HY içeriği muamele gruplarında kontrol grubuna göre daha yüksek bulunmuştur. Yapılan çalışmada, en yüksek HY içeriğinin kepek grubunda bulunmuş olması, kepeğin % 3.67 HY içerdiğinden kaynaklanmış olmasıyla açıklanmaktadır. Benzer bulgular yoncaya, elma (Çiftçi ve ark., 2005) ve üzüm posası (Canbolat ve ark., 2010) ilavesinde de görülmüştür. Oysa gladiçya meyvesi ilavesi HY içeriğini düşürmüştür (Canbolat ve ark., 2013).

Puding ilavesi HS'yi düşürürken, kepek yükseltmiştir. Bu durum silaja ilave edilen kepeğin HS miktarının yüksek (%13.34), pudingin düşük olmasıyla ilişkilidir. Nitekim, Demirel ve ark. (2010)'ı farklı oranlarda ak üçgül ve arpa karışımlarını siloladıklarında, karışımın arpa içeriğindeki artışa bağlı olarak HS'nin arttığını bildirmişlerdir. Bu araştırma bulgularıyla Demirel ve ark. (2010)'nın bulguları benzerlik göstermektedir.

Kepek ve puding ilavesi NDF, ADF ve ADL içeriklerini düşürmüştür. Silaja ilave edilen karbonhidrat kaynakları ortamdaki LAB faaliyetlerini hızlandırarak hücre

duvarı bileşenlerinin parçalanmasına neden olmuştur. Nitekim, karbonhidrat kaynaklarının silaj ortamında öncelikle LAB olmak üzere, bazı anaerobik bakterilerin çoğalmasını aktive ederek, silajdaki NDF, ADF ve hemiselülozun parçalanmasını artırdığı bildirilmektedir (Bolsen ve ark., 1996). Bu çalışmanın sonuçları, Koç ve ark. (2008) ile Canbolat ve ark. (2010)'nin çalışmalarıyla benzer bulunmuştur.

Yonca silajına kepek ve puding ilavesi ile birlikte KM yükselmiş, silaj pH'sın da düşme eğilimi ortaya çıkmıştır. Silolanan materyalde, kolay fermente olan karbonhidrat içeriği arttıkça iyi bir silaj için gerekli olan ideal asidik ortam oluşmaktadır. Dolayısıyla yonca silajına kepek ve puding ilavesiyle silaj pH 'sının düşmesi beklenen bir durumdur. Ayrıca, asiditenin düşmesi ile SÇK'nın LA'ya dönüşüm etkinliği artar. Nitekim pH 7'de şekerlerin %70'i LA'ya fermente olurken, pH 5'de bu oran % 87'dir (Kılıç, 1986). Çizelge 3'den de görüldüğü gibi gruplarda pH'daki düşmeyle birlikte SÇK'nın LA'ya dönüşümü artmıştır. Ancak puding grubunda LAB, ve LA'nın yüksek olmasına karşın SÇK'nın 80 g/kg KM düzeyinde belirlenmesi, pudingin SÇK içeriğinin çok yüksek olmasından dolayı, ortamdaki SÇK miktarının LAB'ın kullanabileceği düzeyi aşmasıyla açıklanabilir.

Çizelge 7. Başlangıç materyalleri ve yonca silajlarının (60. gün) kimyasal analiz sonuçları

Örnek	KM (%)	pH	SÇK (g/kg KM)	Tk (MeqNaOH/ kg KM)		
Yonca	33.49	6.0	78	728		
Kepek	91.05	-	84	-		
Puding	97.15	-	197.5	-		
Grup	LA (g/kg KM)	NH ₃ -N (g/kg TN)	KMK (%)			
Kontrol	30.86±0.06 ^c	5.13±0.03 ^a	94.37 ±0.13 ^a	26.35±0.29 ^a	110.94±4.84 ^a	1.90±0.04 ^a
Kepek	32.35±0.10 ^b	4.70±0.06 ^b	56.09±0.04 ^c	102.28±0.62 ^b	34.80±0.12 ^b	1.61±0.01 ^b
Puding	32.97±0.07 ^a	4.70±0.06 ^b	80.05±0.09 ^b	125.21±0.75 ^c	36.31±0.19 ^b	1.52±0.01 ^c
P	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001

KM: Kuru madde, SÇK: Suda çözülebilir karbonhidrat, LA: Laktik asit, NH₃-N: Amonyak azotu, KMK: Kuru madde kaybı, a,b,c: Aynı sütunda bulunan farklı harfler önemlidir (P<0.05)

Kepek ve puding ilavesi NH₃-N değerlerindeki azalma yönüyle birbirine yakın bulunmuştur. Canbolat ve ark. (2013) Gladiçya Meyvesini yonca silajına karbonhidrat kaynağı olarak kattıklarında, NH₃-N miktarları düzey artışına bağlı olarak düşmüştür. Yapılan çalışma Canbolat ve ark. (2013) ile NH₃-N'ün azalması yönüyle benzerdir.

Listeria ve *Enterobacteria* asitliğe karşı *Clostridia* sporlarından daha hassastır. Bu nedenle silo ortamının hızlı bir şekilde asit ortama dönüşmesi durumunda *Listeria* ve *Enterobacteria* gelişimi fermantasyon başlangıcında daha baskı altına alınabilmektedir (Filya, 2000). Kepek ve puding silaj ortamında pH'yı düşürmüş, buna bağlı olarak da enterobakter ve küf sayıları azalmıştır. Yapılan çalışmada maya sayılarının azalmış

olması Canbolat ve ark. (2013)'den farklı, küf sayıları ise benzer bulunmuştur. Filya ve ark. (2001)'nin bildirdikleri maya ve küf değerlerinden yüksek bulunmuştur.

Silajların açıldığı gün, puding grubunda 4.70 olan pH, 7 günlük aerobik stabilite sonunda 5.30'a yükselmiştir. Aerobik stabilitenin 7. Gününde, kepek ve puding ilaveli grupların CO₂ üretimleri kontrol silajlarından daha düşük bulunmuştur. Özellikle bu düşme puding grubunda daha da belirgindir. Pudingin SÇK içeriğinin yüksek oluşu LA'yı arttırmış, ortam asidik olunca pH düşmüş ve buna bağlı olarak da CO₂ çıkışı daha az olmuştur. Kuru madde kayıpları, solunum sonucu artan CO₂ üretimi ile doğrudan ilişkilidir (Kurtoğlu, 2011). Aynı grupta KMK'nın düşük olması bu durumu desteklemektedir.

Yoncaya katılan Gladicya Meyvesi, silajların SÇK içeriğini artırarak, NDF ve ADF içeriğini düşürmüş ve buna bağlı olarak da *in vitro* gaz üretimini arttırmıştır (Canbolat ve ark., 2013). Kepek ve puding ilavesi SÇK içeriğini artırmış, NDF ve ADF içeriğini düşürmüştür. EÇOM içeriğindeki artış ise Canbolat ve ark. (2010, 2013)'nın çalışmalarıyla uyumludur.

EÇOM, HP, HY, HK, değerlerinden yararlanılarak hesaplanan ME_{EÇOM} içerikleri incelendiğinde, puding ilavesi ME_{EÇOM} içeriğini yükseltmiştir. Ham besin maddeleri temeline dayalı olan ME_{HBM} ise en yüksek puding grubunda, en düşük ise kepek grubunda ortaya çıkmıştır. Puding grubu ME_{HBM} içeriğinin artışında etkili olmuştur.

Hücre çeperi fraksiyonlarından yararlanılarak hesaplanan ME_{NDF}, ME_{ADF} ve ME_{ADL} değerleri incelendiğinde, puding ilave edilen grupta en yüksek enerji içeriği belirlenmiştir. Bu durum NDF, ADF, ADL'nin düşük olmasından kaynaklanmıştır. ME içeriklerinde de artış belirlenmiş olması, kepek ve puding ilavesinin silajın enerji içeriğini de olumlu yönde etkilediğini göstermektedir.

Araştırmada, en yüksek SKM tüketimi puding grubunda bulunmuştur. Bunun nedeni, pudingin ADF içeriğinden kaynaklanmaktadır. SKM düzeyleri ADF içeriklerinden yararlanılarak hesaplandığından dolayı ADF'deki düşmeyle ters orantılı olarak artmıştır. ADF'nin sindirim düzeyi çok yavaş olduğundan bu değer düşük olması istenmektedir (Yavuz, 2005). Bunun yanında yonca silajına kepek ilavesiyle SKM tüketiminin kontrol grubuna göre düştüğü görülmüştür. Yonca silajına ilave edilen kepekteki ADF miktarının pudinge göre yüksek oluşu, SKM'yi olumsuz yönde etkilemiştir. Yemlerin yapısında yer alan ve sindirimi yavaşlatan NDF, ADF ve ADL düzeylerinin artması, fiziksel olarak hayvanın tokluk hissetmesine neden olarak, hayvanların yem tüketimini sınırladığı bildirilmektedir (Yavuz, 2005, Canbolat ve Karaman, 2009).

Kepek ve puding ilavesi kontrole göre KMT ve NYD'yi artırmıştır. Bunun nedeni silaja ilave edilen kepek ve pudingin yonca silajlarının NDF içeriğini düşürmesidir. Silajların yapıldığı yoncanın, SKM, KMT, NYD'lerine bakıldığında ise bütün silajların kuru ota göre avantajlı olduğu görülmektedir. Araştırmada saptanan SKM, KMT ve NYD, yonca ile çalışan Canbolat ve ark. (2010)'nın bulgularından yüksek, yoncayla çalışan Yavuz (2005)'ün değerlerinden çok daha yüksektir.

Sonuç

Araştırmada, zor silolan bitkilerden olan yoncaya, alternatif karbonhidrat kaynağı olarak gıda endüstrisi atığı olan puding ilave edilmesi, silajların kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerini olumlu yönde etkilemiştir.

Özellikle, suda çözülebilir karbonhidrat miktarının artması, laktik asit bakterilerinin gelişimi için kaynak oluşturmuştur. Buna paralel olarak LAB sayıları ve etkinliği de artmıştır. Dolayısıyla, şekerlerin laktik aside dönüşümü artmış, ortamda yüksek oranda bulunan laktik asit pH'yı düşürerek proteinleri parçalayan enzimleri inhibe etmiş ve proteinlerin amonyağa parçalanması da düşmüştür. Ayrıca, enzimde çözünen organik madde miktarını ve *in vitro* ME içeriğinin de artmasını sağlamıştır. Benzer şekilde, sindirilebilir kuru madde miktarı, nispi yem değeri ve kuru madde tüketim oranı da artmıştır. Açıldıktan sonra ise yedinci güne kadar pH'nın oransal olarak düşük olmasına karşın, maya ve küf sayılarının üçüncü günden sonra hızlı artışı, pudingli silajda bulunan suda çözülebilir karbohidratların, bu mikroorganizmaların gelişimine kaynak oluşturmasından dolayı ortaya çıkmıştır. Bu nedenle, silajlar aerobik dönemde stabil kalamamıştır.

Yapılan çalışma, özellikle yağışların bol olduğu ve kurutma imkanının olmadığı ilk baharda, gıda endüstrisinin yoğun olduğu bölgelerde, yoncanın 50 g/kg puding ilave edilerek silolanmasının kontrol grubundan daha avantajlı olduğunu ortaya koymuştur. Yürütülen araştırma, konuyla ilgili yapılan ilk çalışmalar arasında yer almasından dolayı, bundan sonra yapılacak çalışmalara da ışık tutacaktır. Bundan sonra yapılacak çalışmalarda, 50 g/kg puding düzeyinin üst sınır kabul edilerek, kullanım düzeylerinin *in vitro* ve *in vivo* sindirim denemeleriyle desteklenerek araştırılması gerekmektedir.

Teşekkür

Mikrobiyolojik analizlerin gerçekleşmesini sağlayan Firdevs KORKMAZ'a sonsuz teşekkürler. Bu araştırma Gülbahar Malhatun Çotuk'un yüksek lisans tezinden alınmıştır.

Kaynaklar

- Anonim 1986. The analysis of agricultural material. Reference book:427- 428. London.
- Ashbell G, Weinberg ZG, Azrieli A, Hen Y, Horev B. 1991. A Simple system to study the aerobic deterioration of silages. Canadian Agricultural Engineering 33:391-393.
- Atalay Aİ. 2009. Melas ve defne yaprağı karışımının yonca silajı yapımında kullanımı ve silaj kalitesi üzerine etkilerinin araştırılması. Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Barker SB, Summerson WH. 1941. The colorimetric determination of lactic acid in biological material. Journal of Biological Chemistry 138:535-554.
- Bolsen KK, Ashbell G, Weinberg ZG. 1996. Silage fermentation and silage additives. Asian-Australasian Journal of Animal Science 9 (5): 483-493.

- Bulgurlu Ş, Ergül M. 1978. Yemlerin fiziksel kimyasal ve biyolojik analiz metotları. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Baskı Yayın No: 127, İzmir.
- Canbolat Ö, Karaman Ş. 2009. Bazı baklagil kaba yemlerinin in vitro gaz üretimi, organik madde sindirimi, nispi yem değeri ve metabolik enerji içeriklerinin karşılaştırılması. Ankara Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi 15(2): 188-195.
- Canbolat Ö, Kalkan H, Karaman Ş, Filya İ. 2010. Üzüm posasının yonca silajlarında karbonhidrat kaynağı olarak kullanılma olanakları. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 16 (2): 269-276.
- Canbolat Ö, Kalkan H, Filya İ. 2013. Yonca silajlarında katkı maddesi olarak gladiçya meyvelerinin (Gleditsia triacanthos) kullanılma olanakları. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 19 (2): 291-297.
- Çiftçi M, Çerçi İH, Dalkılıç B, Güler T, Ertaş ON. 2005. Elmanın karbonhidrat kaynağı olarak yonca silajına katılma olanağının araştırılması. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 16 (2): 93-98.
- Demirel R, Saruhan V, Baran MS, Andiç N, Şentürk-Demirel D. 2010. Farklı oranlarda ak üçgül (Trifolium repens) ve arpa (Hordeum vulgare L.) karışımlarının silolanma özelliklerinin belirlenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi 20(1): 26-31.
- Ergül M, Akkan S. 1986. Narenciye posasından yem olarak yararlanma olanakları. Hasad Dergisi, Aralık:23-25.
- Ergün A, Çolpan İ, Yıldız G, Küçükersan S, Tuncer ŞD, Yalçın S, Küçükersan MK, Şehu A. 2002. Yemler, yem hijyeni ve teknolojisi. Ankara.
- Filya İ. 2000. Silaj kalitesinin artırılmasında yeni gelişmeler. Internationall Animal Nutrition Congress 2000. S243-250.
- Filya İ, Ashbell G, Weinberg ZG, Hen Y. 2001. Hücre duvarını parçalayıcı enzimlerin yonca silajlarının fermantasyon özellikleri, hücre duvarı kapsamı ve aerobik stabiliteyi üzerine etkileri. Ankara Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi 7 (3): 81-87.
- Filya İ. 2005. Silaj yapımı teknolojisi ve kullanımı. Süt Hayvancılığı Eğitim Merkezi Yayınları, Hayvancılık Serisi: 2. Yetiştirici El Kitabı, 65, Bursa.
- Jeroch H, Drochner W, Simon O. 1999. Nutrition on farm livestock. Verlag Eugen Ulmer Stuttgart. 525 p.
- Kılıç A. 1986. Silo yemi. 68-72. Bilgehan Basımevi. Bornova, İzmir.
- Kirchgessner M, Kellner RJ, Roth FX, Ranfft K. 1977. Zur schätzung des futterwertes mittels rohfaser und der zellwandfraktionen der detergentien-analyse. Landwirtschaft Forschung. 30:245-250.
- Kirchgessner M, Kellner RJ. 1981. Schätzung des energiegehaltes futterwerttest von grün-und rauhfutter durch die cellulase methode. Landwirtschaft Forschung 34 (4):276-281.
- Koç F, Coşkuntuna L, Ozduven ML. 2008. The effect of bacteria + enzyme mixture silage inoculant on the fermentation characteristic, cell wall contents and aerobic stabilities of maize silage. Pakistan Journal of Nutrition 7 (2): 222-226.
- Korkmaz F. 2014. Raf ömrü dolan bazı gıdaların ruminant beslemede alternatif yem kaynağı olarak kullanım olanaklarının araştırılması. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Kurtoğlu V. 2011. Silaj ve silaj katkıları. Aybil Yayınevi, Konya.
- Naumann C, Bassler R. 1993. Methoden Buch, B. III. Die chemische untersuchung von futtermitteln. VDLUFA-Verlag, Darmstadt.
- Pitt RE. 1990. The probability of inoculant effectiveness in alfalfa silages. American Society of Agricultural Engineering 33: 1771-1778.
- Playne MJ, McDonald P. 1966. The buffering constituent of herbage and silage. Journal of Science Food Agriculture 17: 264-268.
- Seale DR, Pahlow G, Spoelstra SF, Lindgren S, Dellaglio F, Lowe JF. 1990. Methods for the microbiological analysis of silage. Proceeding of the Eurobac Conference. 147. Uppsala.
- Soysal Mİ. 1998. Biyometrinin prensipleri (istatistik I ve II ders notları). Yayın no:95. Ders kitabı no:64. Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi, Tekirdağ.
- SPSS Inc., 2007. SPSS for windows, version 16.0. Chicago, SPSS Inc.
- TSE, 1991. Hayvan yemleri- metabolik (çevrilebilir) enerji tayini (kimyasal metod). TS 9610, Aralık 1991, Ankara.
- Van Soest PJ, Robertson JB, Lewis BA. 1991. Method for dietary fiber, neutral detergent fiber and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. Journal of Dairy Science 74: 3583-3597.
- Van Dyke NJ, Anderson PM. 2000. Interpreting a forage analysis. Alabama Cooperative Extension. Circular ANR-890.
- Yavuz M. 2005. Bazı ruminant yemlerinin nispi yem değeri ve in vitro sindirim değerlerinin belirlenmesi. Gazi Osman Paşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi 22 (1): 97-101. Tokat.

Market Productivity of Single and Twin Bearing Karayaka Ewes

Mehmet Akif CAM^{1*}, Mustafa OFLAZ¹, Koray KIRIKÇI²,
Ali Vaiz GARİPOĞLU¹, Ercan SOYDAN³

¹ Department of Animal Science, Agricultural Faculty, Ondokuz Mayıs University, 55200, Samsun, Turkey

² Department of Animal Science, Agricultural Faculty, Ahievran University, 40100, Kırşehir, Turkey

³ Department of Agricultural Biotechnology, Agricultural Faculty, Ondokuz Mayıs University, 55200, Samsun, Turkey

*İletişim (correspondence): e-posta makifcam@omu.edu.tr

Gönderim tarihi (Received): 09 Ağustos 2017; Kabul tarihi (Accepted): 09 Eylül 2017

Abstract

Karayaka sheep breed has high meat quality but low litter size. The sheep breeders believe that high prolificacy has a negative influence on lamb growth rate and survivability in this breed. This study was conducted to investigate twinning potential as well as the effect of birth type on birth weight, weaning weight, market productivity and survivability until weaning in Karayaka sheep during 2011-2012 years. And also, it was aimed to determine the repeatability of twinning potential in selected ewes. A total of 60 ewes (3-4 aged) were collected from private sheep farms according to their own birth type and their mothers' birth type in 2010. Ewes born as twins were mated with rams born as twins. The conception rate, return rate, twinning rate, triplet rate and lamb mortality rate at weaning were determined as 100, 16.22, 52.25, 3.60 and 10.73%, respectively, as mean of 2 years. The lamb weaning weights (90 days) according to birth type and gender were determined as 22.18±0.77 (singles), 21.26±0.51 (twins), 20.38±2.82 kg (triplets), 21.85±1.80 (males) and 20.70±0.83 kg (females). While lamb birth weights were affected by birth type, the weaning weights were affected by gender (P<0.05). Generally, market productivities of multiple born ewes were higher than those of single born ewes (21.30 vs 37.18 kg, P<0.001). Consequently, this study shows that in selected ewes in the direction of twinning, the twin birth tendency is high.

Keywords: Fecundity, litter size, market productivity, flock productivity, reproduction, selection, Karayaka sheep

Tekiz ve İkiz Doğuran Karayaka Koyunlarda Pazar Üretkenliği

Öz

Karayaka ırkı düşük döl verimli, fakat yüksek et kalitesine sahiptir. Bu ırktan koyun yetiştiricileri, yüksek döl veriminin kuzu büyüme oranı ve kuzu yaşama gücü üzerinde olumsuz etkilere sahip olduğuna inanmaktadırlar. Bu çalışma, Karayaka koyun ırkında 2011 ve 2012 yıllarında ikizlik potansiyelini araştırmak, kuzularda doğum tipinin kuzu doğum ve süttan kesim ağırlığına, doğum tipinin sürü üretkenliğine ve süttan kesime kadar kuzu yaşama gücüne etkilerini belirlemek amacı ile planlanmıştır. Toplam 3-4 yaşlarında 60 koyun kendilerinin ve analarının doğum tipine göre 2010 yılında özel saf Karayaka koyun işletmelerinden seçilmiştir. İkiz olarak doğuran koyunlar, ikiz olarak doğmuş koçlarla çiftleştirilmiştir. Gebelik, geri dönme, ikizlik ve üçüzlük oranları ile süttan kesimde ölü doğum oranı birbirini takibeden iki yılın ortalaması olarak sırasıyla 100, 16.22, 52.25, 3.60 ve %10.73 olarak belirlenmiştir. Doğum tipine ve cinsiyete göre 90 günlük süttan kesim ağırlıkları tekizler için 22.18±0.77 kg, ikizler için 21.26±0.51 kg, üçüzler için 20.38±2.82 kg, erkekler için 21.85±1.80 ve dişiler için 20.70±0.83 kg olarak belirlenmiştir. Kuzu doğum ağırlıkları kuzu doğum tipinden, kuzu süttan kesim ağırlıkları ise cinsiyetten etkilenmiştir (P<0.05). Genel olarak, ikiz doğuran koyunların pazar üretkenliği tekiz doğuranlardan daha yüksek bulunmuştur (21.30 karşın 37.18 kg, P<0.001). Sonuç olarak, bu çalışma ikizlik temelinde seçilen koyunlarda ikiz doğum yönündeki eğilimin daha yüksek olduğunu ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler: Döl verimi, batın büyüklüğü, pazar üretkenliği, sürü üretkenliği, üreme, seleksiyon, Karayaka koyunu

Introduction

Although indigenious sheep breeds have adaptability to harsh environment conditions and resistance to diseases, they have been exposed to struggle for life due to their low prolificacy and crossbreeding pressure. Low prolific breeds could be improved using the variations between and within herds for the selection for prolificacy. The

most important profitability component in mutton production is lamb yield or reproductive performance all over the world. Reproductive performance in ewe flock can be defined as i) the number of lambs weaned or marketed per 100 ewes joined to ram, ii) total lamb live weight at weaning or iii) the number of lambs marketed per 100 ewes joined to ram (De Graaf, 2010). Although twin lambs are

not preferred due to high lamb mortality (especially in low prolific breeds) and also they need more care than singleton lambs, experienced breeders prefer more lambs to earn more profit (Amer and Bodin, 2006).

The main factors affecting the profitability of mutton production are prolificacy rate, litter size, offspring survivability, feed conversion rate, feed price, meat price, investment expenditure, redemption and labor. Of these, the most important is prolificacy rate. Therefore, all the breeding programs involve the improving of prolificacy rates. On the other hand, it was reported that there were positive correlations (0.84 - 0.87) between weaning weights of lambs and twinning rate (Amer and Bodin, 2006). However, increase in the litter size also leads to increase in triplet lambing percentages (Amer et al., 1998; Amer and Bodin, 2006). Also, triplets have higher mortality rates than single and twin born especially in low prolific breeds.

Crossbreeding is a widespread method used for increasing lambing rate and meat production of low prolific breeds such as Karayaka (Olfaz, 1997; Atasoy et al., 2003; Akçapınar et al., 2005; Balci and Karakas, 2007; Ulutas et al., 2008). On the other hand, crossbreed animals face to serious adaptation problems including long walking and under hill station condition. Therefore, there is a limited opportunity to use foreign breeds to improve the lamb production and meat yield capacity of Karayaka breed. Currently purebred selection of regional breeds is the usual method applied for the genetic improvement (Unal et al., 2003; Olfaz et al., 2005). Selection is slow and time-consuming and also it is hard to get desired results by using selection, especially for low heritability traits (Boujenane et al., 2013, 2015). Litter size and fecundity are generally used for selection criteria for reproductive traits (Schmidová et al., 2014). However, due to low heritability (approximately 0.10) selection response for litter size usually is not substantial and allow selection response only up to 2% / year from simple mass selection (Notter, 2008; Schmidová et al., 2015). However, selection for litter size has been included in many breeding programs all over the world (Maxa et al., 2007; Schmidova et al., 2014). Increasing the number of lamb per ewe can be improved by producing more lamb at slaughter age. Amer et al. (1998) reported that selection for increasing prolificacy in sheep leads to a higher average litter size. The most intriguing result of the present study is the achievement of repeatability for low heritable traits (i.e. fertility) in

selection schemes. But, genetic improvements are very slow in increasing the twinning tendency and there were low correlations of 0.21 and 0.31 between the twinning tendency of the ewes and that of their daughter. However, the simple and easiest way to increase the twinning tendency is to increase the twinning rate by using genetic selection (Amer and Bodin, 2006). On the other hand, there are two major parameters to improve genetic and phenotypic traits in all domestic animals under the optimal environmental conditions: selection and mating (Bourdon, 1997). The native breeds, which have high adaptive capacity, should be protected against the pressure of crossing with high yield breeds. In present study, it was aimed to build a flock composed of twin born and twin bearing ewes and afterwards to determine the repeatability of reproduction traits (especially twinning tendency) in this flock. Also, it was aimed to determine market and flock productivity in ewes selected for twinning.

Materials and Method

Study site and animals

The study was carried out at Research and Application Farm (RAF, 41.21 °N and 36.15°E) of Agricultural Faculty of Ondokuz Mayıs University in order to determine the prolificacies and market productivities of single and multiple bearing ewes at indigenous Karayaka sheep breed. Sixty ewes of 3-4 years old were selected from ten private farms in Samsun, Ordu and Tokat provinces in the late of 2009 and early of 2010. Furthermore, two 2 years old stud rams were selected. Before ewes and rams were brought to RAF, blood sample were collected and analyzed for brucella. Ewes with negative results were transported to RAF.

Ewes were grazed daily between 4.30 AM and 22.00 PM on natural vegetation. In addition to grazing, the animals were provided with concentrate mixture (approximately 350 g/day/head) for three weeks during pre-mating, mating and at two months of the late of gestation. NRC (1985) standards were taken into account for meeting nutrient requirements. Lambs were housed with their mothers until weaning (90 days) and they had free access to mineral mixture and water.

Estrus was determined by teaser rams two times in a day during breeding season in 2010 and 2011. Ewes were mated under controlled conditions (hand mating) in single-sire pens in breeding season in September and October. Ewes showed signs of estrus had been housed

with rams in the same pen for 12 h and all matings were recorded. Each sire was mated with equal amounts of females. The reproduction traits included the number of lambs born per ewe lambing (litter size), lambs born per ewe mated (fecundity), pre-weaning and weaning lamb survival, number of alive lambs at weaned per ewe lambing (litter size at weaned) and fertility (lambled or not).

The body weights of mating animals were recorded at mating and parturition. After parturition, all lambs were marked with ear tag and remained with their dams for 24 h until weaning and lamb body weights were recorded at birth and marketing age or weight (market time).

Statistical analysis

Lambing ewes were grouped according to their bearing types at parturition. There were no significant differences in terms of body weight and body condition score between multiple and singleton lambing ewes, and among the multiple born lambs' birth weights and the lack of numbers multiple bearing ewes and lambs. For this reason, these data were pooled. Also, there were no significant differences in terms of ewe body weights and the mentioned traits between years. Conception rate, lambing percentage, return rate, fecundity (the number of lambs per ewe joined), prolificacy or litter size (the average number of lambs per ewe lambing), the survivability of lambs at birth and weaning were analyzed using descriptive statistics with crosstabs and Chi-Squares.

Ewe body weights at mating and postpartum time were analyzed with GLM procedure according to bearing type. Lamb birth weight and weaning weight were evaluated with birth type and gender as a fix factor and dam weight at postpartum used covariate in General linear model (GLM) procedure of the SPSS pocket programs (V.24, 2016). All lambs were deprived from food at night and weighed at morning with empty stomach. At marketing time there was a ± 10 days deviation between lambs, for this reason interpolation was applied for data, and adjusted data were used in statistical process.

Market productivity was calculated as total marketing weights of lambs born to single and twin bearing ewes. Triplet bearing lambs and ewes were evaluated with twin bearing ewes and twin born lambs. Market productivity

was calculated for single and multiple bearing ewes as follows:

1. Total weights of the single born lambs at market time/ total single bearing ewes or ewes joined to ram.
2. Total weights of the multiple born lambs at market time / total multiple bearing ewes or ewes joined to ram.

Flock productivity was calculated as the total lambs weights per ewes to joined in contradistinction to some previous studies (Earle et al., 2017) This parameter can be calculated separately for single and multiple bearing ewes. But, as there are not any nonpregnant or non-bearing ewes, this parameter (flock productivity) was found equal to market productivity.

In this study all the ewes were fertile and pregnant, therefore, the denominator accepted as total single or multiple bearing ewes.

Results

Data related to fertility rate, return rate and fecundity at lambing and at weaning (90 days) and lamb mortality during weaning period are presented in Table 1. The values related to fertility rate and return rate of ewes selected for twinning were 100% and 16.67%, and 100% and 15.68% in 2010 and 2011, respectively. One of the stillborn lambs was belong to single borning ewe and three of them were belong to triplet bearing ewes in 2011. In 2012, one of the still born lambs was belong to triplet bearing ewes. Bearing type of ewes affected fecundity at lambing ($\chi^2=4.342$, $P=0.114$ and $\chi^2_{2187}=3.715$, $P=0.156$) and market (weaning) times ($\chi^2=4.530$, $P=0.104$ and $\chi^2_{2188}=3.150$, $P=0.207$) in two consecutive years. When data combined for years there were significant effect ($\chi^2=8.276$, $P=0.016$ and $\chi^2_{2190}=7.562$, $P=0.023$) on fecundity between single, twin and triplet bearing ewes for parturition and market time, respectively.

Data related to lamb growth and survivability characteristics are presented Table 2. Body weight gains from birth to weaning time were higher in single born lambs and male lambs than that of twin and female born lambs. The multiple born (195.5 ± 5.80 g) and female (192.1 ± 7.37 g) lambs have gained less body weight than single born (206.19 ± 9.05 g) and male lambs (220.2 ± 13.08 g).

Table 1. Reproductive performances of selected for twin bearing ewes.

Reproductive parameters	2010	2011
Eve number of joined to ram (n)	60	51
Conception and birth rates (%)	100 (60/60)	100 (51/51)
Still birth rate (%)	3.33 (2/60)	1.96 (1/51)
Twinning rate (%)	53.3 (32/60)	50.98 (26/51)
Triplet rate (%)	3.3 (2/60)	3.92 (2/51)
Return rate (%)	16.67 (10/60)	15.68 (8/51)
Ewe number of estrus (%)	100 (60/60)	100 (51/51)
Fecundity at parturition	1.53 (92/60)	1.57 (80/51)
Fecundity at market time	1.42 (85/60)	1.45 (74/51)
Lamb mortality at parturition	4.17 (4/96)	1.23 (1/81)
Lamb mortality at market time	11.46 (11/96)	8.64 (7/81)
Ewe body weight at mating (kg)	45.6±2.57	44.5±2.28
Ewe body weight at parturition (kg)	53.8±3.69	52.7±3.71

Table 2. Body weights and survivability of lambs according to birth type and gender (Mean ± Se)

2011 Birth type/ Gender	Lamb body weight (kg)				Survivability (%)
	n	Birth	n	Weaning	
Single	26	3.8±0.11	23	23.6±0.98	88.46 (23/26)
Male	14-1*	3.85	12	24.41	85.71 (12/14)
Female	12	3.73	11	22.59	91.67 (11/12)
Twin	64	3.5±0.07	60	23.3±0.62	93.75 (60/64)
Male	33	3.51	32	24.09	96.97 (32/33)
Female	31	3.41	28	22.47	90.32 (28/31)
Triplet (F/M; (4-1/2-2)*)	3/0	2.9±0.40	2	24.7±3.37	33.33(2/6)
Male	49	3.6±0.09	44	24.3±0.81	89.80 (44/49)
Female	47	3.4±0.15	41	23.3±1.24	87.23 (41/47)
Lamb Mortality		4.17 (4/96)		11.46 (11/96)	88.54 (85/96)
2012	Lamb body weight (kg)				Survivability (%)
Birth type/ Gender	n	Birth	n	Weaning	
Single	23	3.7±0.11	22	21.1±1.08	95.65 (22/23)
Male	13	3.71	13	22.65	100.00 (13/13)
Female	10	3.47	9	19.50	90.00 (9/10)
Twin	52	3.2±0.07	49	18.6±0.74	94.23 (49/52)
Male	24	3.18	22	18.59	91.67 (22/24)
Female	28	3.29	27	18.65	96.43 (27/28)
Triplet (F/M)* [4/(2-1)]	4/1	2.9±0.22	3/0	18.9±2.82	50.00 (3/6)
Overall	81		74		91.36 (74/81)
Male	39	3.3±0.14	35	20.4±1.80	89.74 (35/39)
Female	42	3.3±0.10	39	18.7±1.03	92.86 (39/42)
Lamb Mortality		1.23 (1/81)		8.64 (7/81)	91.36 (74/81)
Overall (2011+2012)	Lamb body weight (kg)				Survivability (%)
Birth type/ Gender	n	Birth	n	Weaning	
Single	49	3.8±0.08a	45	22.2±0.77	91.84 (45/49)
Male	27	3.8±0.11	25	23.5±1.06	92.59 (25/27)
Female	22	3.8±0.11	20	20.89±1.06	90.91 (20/22)
Multiple**	123	3.3±0.05b	114	21.2±0.49	92.68 (114/123)
Male	57	3.4±0.68	54	21.8±0.73	94.74 (54/57)
Female	66	3.3±0.07	60	20.7±0.66	90.91 (60/66)
Overall	177		159		89.83 (159/177)
Male	88	3.6±0.06	79	22.6±0.66A	89.77 (79/88)
Female	89	3.5±0.06	80	20.8±0.62B	89.89 (80/89)
Lamb mortality		2.82 (5/165)		10.12 (18/165)	

*: stillborn, **: Include twin and triplets, SEM: standard error of mean, n: number of lambs, Means with different superscript are significantly different (a, b P<0.05 and A, B P<0.0001) respectively in each column, n: the number of born lambs

Lamb mortality rates in triplet born lambs were higher than those in other birth types both at birth and market time ($\chi^2 = 32.859$, $P < 0.001$). One half or more than one half of triplet born lambs were died. There were not significant differences ($P > 0.05$) between single and twin born lambs' survival rate within and between years at birth and market time (Table 2). In this study, four triplet (12 lambs) birth occurred and 4 and 7 of them were died at parturition and weaning time, respectively. It is noteworthy that two female lambs

and one male lamb born to death. Market productivity values are presented in Figure 1. Multiple bearing ewes contribute higher profit to sheep owner ($P < 0.001$) than single bearing ewes. When combined data of two years were taken into consideration it was shown that lamb weights per multiple bearing ewes were significantly higher ($P < 0.001$ and 37.18 vs 21.30 kg). The birth type was shown to have significant effect on market productivity in two consecutive years.

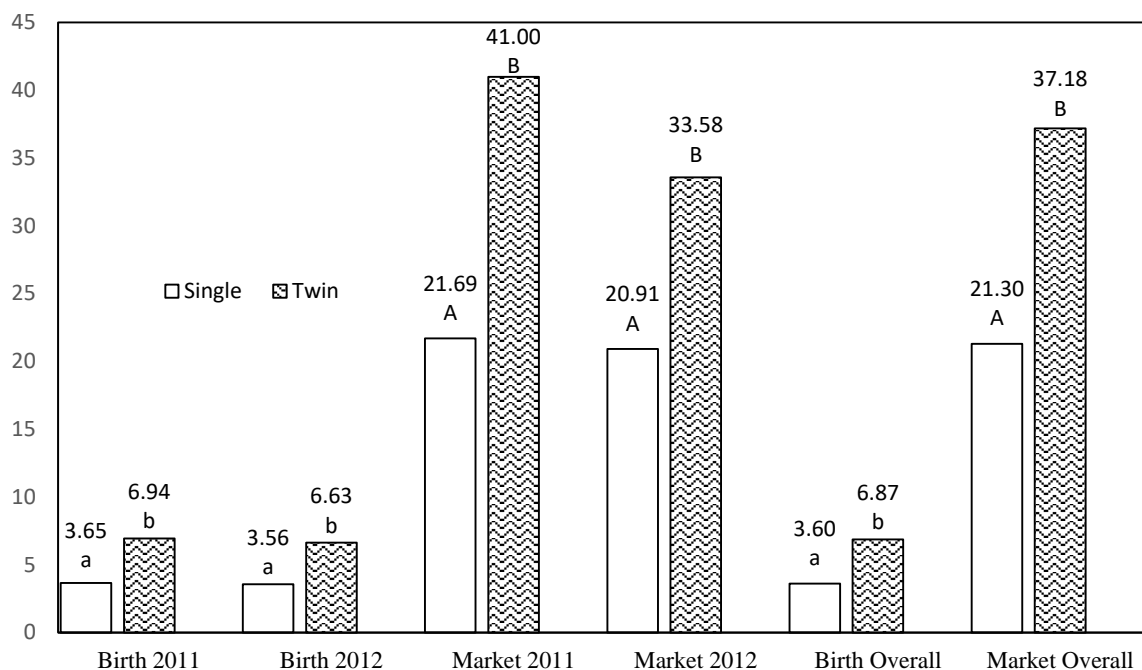


Figure 1. Market productivity for single and twin bearing ewes

There were significant differences between twin bearing and single bearing ewes both birth productivity (a,b; $P < 0.05$) and market productivity (A,B; $P < 0.001$)

Discussion

There was no study related to litter size and the market productivity of Karayaka sheep. The tendency for repeating twin born in selected ewes was 55 percent, although they were twin born and also, they gave birth to twin lambs. This has been observed to occur at lower levels (20-25%) in the offspring of selected animals (unpublished data). This suggests that it is difficult to achieve progress in features with low inheritance by selection.

Market productivity which is a major criteria for profitability in sheep production. It contains lamb body weight, number of marketed lambs, the number of mated ewes, gestation rate, fertility rates and lambing rates.

Conception rate, fertility rate and lambing rate in present study were dramatically (100%) high. These mentioned

rates could be varied from herd to herd (Michels et al., 2000) according to rearing conditions and management practices. These high rates can be attributed to the fact that the ewes were selected for high litter size. Lamb survivability is another factor that affects market productivity. The survivability of single (91.84%) and twin bearing lambs (93.97%) were high, but that of triplet lambs was very low (41.67%) (Bradford, 1985). Triplet birth rate is low in Karayaka breed and this birth type is not preferred by farmers. Lamb survivability in multiple born lambs has been affected by many genetic factors (maternal effect, birth weight and birth type) and environmental factors (competition and management) (Greenwood et al., 1998; Ceyhan et al., 2010). In our study, there were significant differences between single and twin lamb birth weights (Table 2). Lamb survivability might be affected by a factor apart from

lamb birth weight. Therefore, especially low prolific sheep breed owners hesitate to have higher number of twin bearing ewes due to low survivability and growth performance (Amer et al, 1998; Cam, 2016).

Under present study conditions, multiple bearing rates were 56.7 and 54.9% for two consecutive years which are dramatically higher than previously reported levels of 8% (Olfaz et al., 2005) and 19% (Ulutas et al., 2010). Although there is a demand for increasing litter size, it is difficult to meet this demand as the heritability of this trait is low (Van Vleck, et al., 1991; Schmidová et al., 2014; 2015). In present study, selecting ewes for twin bearing had a positive effect on litter size. Also, it is known that ovulation rate and litter size are determined by a gene located on sixth autosomal chromosome in some sheep breeds such as Booroola Merino (Mishra et al., 2009). When we take into account the plenty of research related to the gene effects on the reproductive traits such as fecundity and prolificacy of sheep breeds, it remains to elucidate whether Karayaka breed carries such a gene or not for further studies.

In the study, the rate of triplet bearing ewes was 3.60% and less than a half of triplet lambs were alive. Therefore, it can be said that triplet born type, but not twin born type, is problematic for Karayaka sheep breed. These results agree with the statements of Amer et al., (1998) and San Cristobal-Gaudy, et al., (2001) who reported that triplet born type can be problematic as they have lower survival rates and need more care.

Our results show that there is a moderate variation in terms of birth type in Karayaka breed. On the other hand, most of Karayaka breed owners complain that the survivability of twin born lambs are lower than singles, but our study showed that this is not true. Although, multiple born lambs generally have low body weight and growth performance (Amer et al., 1998), multiple litters have been shown to increase ewe prolificacy in herd (Earle et al., 2016). The results obtained in this study were in accordance with these reports. From the stand point of farm's profitability, prolificacy (the number of lambs per lambing ewes) and fecundity (the number of lambs per breeding ewes) at market time are crucial component of profitability and herd management (Michels et al., 2000). From this point of view, lambs' growth performance and daily body weight gain according to birth types are important. In our study, the body weight and daily body weight gain of single and twin lambs at market time were numerically, not statistically, different (Table 2). However, the contribution of twin bearing ewes to market productivity

was found higher (33.58 vs 20.91; Table 1 and Figure 1). This result was supported by Wolfová et al., (2011) who reported that improving reproductive traits has higher economic significance than increasing daily weight gain in sheep. Although twin lambs had low birth weight and low growth performance due to competition, their contribution to farm profit (or flock productivity) were high. The birth and body weight of lambs in this study was in accordance with some previous studies (Atasoy et al., 2003; Unal et al., 2003; Ulutas et al., 2008; 2010).

Unfortunately, we could not calculate the genetic parameter related to litter size because of insufficient ewe numbers, but our study sets a precedent for studies which will be conducted with the aim of aiming to increase lamb yield in flock. Consequently, it could be said that the present study indicates that selecting ewes for twin lambing is the best criterion for enhancing lamb yield which has a very low heritability.

Conclusion

Consequently, it was shown that, under the conditions of the present study, the repeatability of twinning in ewes selected for twinning was at moderate level (55%) and viability of twin born lambs was high. The offspring yield capacity of Karayaka sheep breed could be improved genetically and environmentally by selections for twinning in spite of the fact that the heritability of fertility is low. Additionally, unlike postulated by breeders, market productivity or farm productivity in multiple bearing ewes were higher than singleton bearing ewes, therefore, non prolific herd (such as Karayaka breed) owners might be went back on their thoughts about twin bearing ewes.

Acknowledgement

The work was supported by Ondokuz Mayıs University Project Management Office (PYO) with the name of "Establishing Karayaka Sheep Elite Herd as a Local Genetic Resources" and the approval code "PYO.ZRT.1906.009.011".

References

- Akcapinar H, Unal N, Atasoy F. 2005. The Effects of early age mating on some production traits of Bafra (Chios x Karayaka B₁) Sheep. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 29: 531-536.
- Amer PR, Bodin L. 2006. Quantitive genetic for selection for twinning rate in ewes. *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production*, 66: 429-433.
- Amer PR, McEwan JC, Dodds KG, Davis GH. 1998. Economic values for ewe prolificacy and lam survival in New Zealand. *Livestock Production Science*, 58: 75-90.
- Atasoy F, Unal N, Akcapinar H, Mundan D. 2003. Some production traits of Karayaka and Bafra (Chios x Karayaka B₁) Sheep. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 27: 259-264.
- Balcı F, Karakas E. 2007. The effect of different slaughter weights on the fattening performance, slaughter and carcass characteristics of male Karayaka lambs. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 31: 25-31.
- Bradford GE. 1985. Selection for Litter Size. In *Genetics of Reroduction in Sheep*, pp. 3-18. Ed. Land RB, Robinson OW. Butterworths, London.
- Boujenane I, Chikhi A, Sylla M, Ibelbachyr M. 2013. Estimation of genetic parameters and genetic gains for reproductive traits and body weight of D'man ewes. *Small Ruminant Research*. 113: 40-46.
- Boujenane I, Chikhi A, Ibelbachyr M, Mouh FZ. 2015. Not in the text Estimation of genetic parameters and maternal effects for body weight at different ages in D'man sheep. *Small Ruminant Research*. 130: 40-46.
- Bourdon RM. 1997. *Understanding Animal Breeding*. Prentice Hall Inc. 524p. London. UK.
- Ceyhan A, Sezenler T, Yıldırım M, Erdogan I. 2010. Reproductive performance and lamb growth characteristics of Ramlic sheep. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 16: 213-216.
- Cam MA. 2016. *Personel interviews with sheep breeders*.
- De Graaf SP. 2010. *Reproduction*. Edit Cottle DJ. International Sheep and Wool Handbook. Nottingham University Pres. 755p. UK.
- Earle E, McHugh N, Boland TM, Creighton P. 2016. Effect of ewe prolificacy potential and stocking rate on primiparous flock performance. *Small Ruminant Research*. 143: 53-60.
- Earle E, McHugh N, Boland TM, Creighton P. 2017. Effect of ewe prolificacy potential and stocking rate on ewe and lamb performance in a grass-based lamb production system. *Journal of Animal Science*, 95: 154-164.
- Greenwood PL, Hunt AS, Hermanson JW, Bell AW. 1998. Effects of birth weight and postnatal nutrition on neonatal sheep: II. Body growth and composition, and some aspects of energetic efficiency. *Journal of Animal Science*, 76: 2354-2367.
- Maxa J, Norberg E, Berg P, Pedersen J. 2007. Genetic parameters for growth traits and litter size in Danish Texel, Shropshire, Oxford Down and Suffolk. *Small Ruminant Research*, 68: 312-317.
- Michels H, Decuypere E, Onagbesan O. 2000. Litter size, ovulation rate and prenatal survival in relation to ewe body weight: genetic review. *Small Ruminant Research*, 38: 199-209.
- Mishra AK, Arora AL, Kumar S, Prince LLL. 2009. Studies on effect of Booroola (FecB) genotype on lifetime ewes' productivity efficiency, litter size and number of weaned lambs in Garole x Malpura sheep. *Animal Reproduction Science*, 113: 293-298.
- Notter DR. 2008. Genetic aspects of reproduction in sheep. *Reproduction in Domestic Animals*, 43 Suppl. 2: 122-128.
- NRC. 1985. *Nutrient Requirement of Sheep*. National Academi Pres. 2101. Constitution Avenue, NW, Washington, DC 20418, 100s.
- Olfaz M. 1997. *Utilization possibilities from common and exotic races to improve meat yields and carcass characteristics of Karayaka sheep*. OMU Institute of Science and Technology. PhD Thesis.
- Olfaz M, Ocak N, Erener G, Cam MA, Garipoglu AV. 2005. Growth carcass and meat characteristics of Karayaka growing rams, fed sugar beet pulp partially substituting for grass hay as forage. *Meat Sciece*, 70: 7-14.
- San Crostobel-Gaudy M, Bodin L, Elsen JM, Chevalet C. 2001. Genetic components of litter size variability in sheep. *Genetics Selection Evolution*, 33: 249-271.
- Schmidová J, Milerski M, Svitaková A, Vostry L, Novotná A. 2014. Estimation of genetic parameters for

- litter size in Charollais, Romney, Merinolandschaf, Romanov, Suffolk, Sumava and Texel breeds of sheep. *Small Ruminant Research*, 119: 33–38, 2014.
- Schmidová J., Milerski M, Svitaková A, Vostry L. 2015. Effects of service ram on litter size in Romanov sheep. *Small Ruminant Research*, 141: 56-62.
- SPSS. Headquarters, (Release 24.0.0). 2016. 233 S. SPSS Inc., Wacker Drive, 11th floor Chicago, Illinois 60606, USA.
- Ulutas Z, Aksoy Y, Sirin E, Saatci M. 2008. Introducing the Karayaka sheep breed with its traits and influencing factors. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 11: 1051-1054.
- Ulutas Z, Sezer M, Aksoy Y, Sirin E, Sen U, Kuran M, Akbas Y. 2010. The effect of birth types on growth curve parameters of Karayaka lamb. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 9: 1384-1388.
- Unal N, Atasoy F, Akcapinar H, Erdoğan M. 2003. Fertility traits, survival rate and growth characteristics of Karayaka and Bafra (Chios x Karayaka B₁) Genotypes. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 27: 265-272.
- Wolfová M, Wolf J, Milerski M. 2011. Economic weights of production and functional traits for Merinolandschaf, Romney, Romanov and Sumavska sheep in the Czech Republic. *Small Ruminant Research*, 99: 25-33.
- Van Vleck LD, Gregory KE, Echternkamp SE. 1991. Ovulation rate and twinning rate in cattle: Heritabilities and genetic correlation. *Journal of Animal Science*, 69: 3213.

The Use of Shelf Life Ended Food as Alternative Feedstuff Sources in Ruminant Feeding

Firdevs KORKMAZ, Sibel SOYCAN ÖNENÇ*

University of Namık Kemal, Faculty of Agriculture, Department of Animal Sciences, 59030, Tekirdağ, Türkiye

*İletişim (correspondence): e-posta ssonenc@nku.edu.tr; Tel: +90 (282) 2502186; Faks: +90 (282) 2509929

Gönderim tarihi (Received): 28 Temmuz 2017; Kabul tarihi (Accepted): 23 Ağustos 2017

Abstract

The aim of this study is to reveal the possibility of pasta, pudding, wafer meal, ice cream- bran mixture, vegetable and yoghurt soups after determining their crude nutrient components and *in vitro* metabolic energy values. Samples were for 96 hour incubation under *in vitro* conditions according to Hohenheim Futterwerter Test (HFT). The amount of total gas production (GP) was recorded at the 3rd, 6th, 9th, 12th, 24th, 48th, 72th and 96th hours. Digestible organic matter (DOM), metabolic energy (ME) and net energy lactation (NEL) ingredients were predicted according to GP at the 24th hour. The GP differences among the samples were found statistically significant ($P<0.05$). When net GP amounts of the 24-hour-period were evaluated, the highest GP value was found out as 53.69 ml/ 200 mg DM in pasta, whereas the lowest value was found out as 25.76 ml/ 200 mg DM in ice-cream bran mixture. When DOM, ME, and NEL ingredients were calculated using GP amounts determined at the 24th hour, the highest value of DOM was found out (90.99%) in pasta, the highest value of ME was found out in pasta (12.31 MJ/kg DM), and the highest value of NEL was found out in wafer meal (8.73 MJ/kg DM). It has been concluded that pasta, pudding, vegetable and yoghurt soups, wafer meal and ice cream-bran mixture can be used as alternatives to ruminant rations, feedstuff sources rich in energy.

Keywords: Alternative feedstuff sources, ruminant feeding, ruminant fermentation, HFT

Raf Ömrü Biten Gıdaların Ruminant Beslemede Alternatif Yem Kaynağı olarak Kullanımı

Öz

Bu araştırmanın amacı, makarna, puding, gofret unu, dondurma-kepek karışımı, sebze ve yoğurt çorbalarının ham besin madde içeriklerinin ve *in vitro* metabolik enerji değerinin belirlenerek ruminant beslemede kullanılabilirliğini ortaya koymaktır. Raf ömrü biten örnekler Hohenheim Futterwerter Test (HFT) yöntemine göre *in vitro* koşullarda 96 saatlik inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon süresince toplam gaz oluşum miktarları 3., 6., 9., 12., 24., 48., 72. ve 96. saatlerde ölçülmüştür. Örneklerde 24. saatteki toplam GO'ya göre organik maddelerin sindirim derecesi (OMS), metabolik enerji (ME), net enerji laktasyon (NEL) içerikleri hesaplanmıştır. Örnekler arasındaki GO farkları istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Aynı zamanda net GO miktarları değerlendirildiğinde ise, en yüksek GO miktarı 53.69 ml/ 200 mg KM makarnada, en düşük ise 25.76 ml/ 200 mg KM dondurma-kepek karışımında bulunmuştur. Belirlenen GO miktarlarından yararlanılarak hesaplanılan OMS, ME ve NEL içerikleri incelendiğinde, en yüksek OMS değeri (90.99) sebze çorbasında belirlenirken en yüksek ME makarnada (12.31 Mcal/kg KM), en yüksek NEL ise gofret ununda (8.73 MJ/kg KM) bulunmuştur. Ruminant rasyonlarına enerjice zengin yem kaynaklarına alternatif olarak makarna, puding, sebze ve yoğurt çorbası, gofret unu ve dondurma-kepek karışımının kullanılabilirliği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Alternatif yem kaynakları, ruminant besleme, rumen fermantasyonu, HFT

Introduction

The increase of prices of raw material is a worldwide ongoing problem in animal nutrition. Considering the fact that feeding expenditures constitute 55-70% of total expenses of livestock farming, using with cheap and good quality feedstuff, increases the business profitability. Both price increase and insufficiencies of feedstuff as of amount and quality, the feed manufacturers and animal nutritionist to find new alternative feedstuff sources and

to carry out researches about these sources (Vasta et al., 2008). Alternative feedstuff sources play an important role in reducing the feed costs by providing the substitution of feedstuff within the same nutrient group. On the basis of this thought, alternative feedstuff sources can be defined as affordable in comparison with each other or having some features of additional nutrients being prominent.

Alternative crude material is defined as the following:

1. Not being used previously or continuously
2. Nutrients being defined completely
3. Crude materials not being determined for their maximum addition ratio.

Facts like the rapid increase in world population, industrialisation, and increasing urbanisation bring about solid waste issues in developing countries, including Turkey. The system of waste management commonly used until today, and consisting of collecting, carrying and storage has become insufficient in cities. As well as being economically a burden in cities, the above mentioned system is also an important problem in terms of public health. Moreover, it is a lost economic value if not made use of it appropriately. Within this framework, 'Solid Waste Management' has become one of the indispensable components of 'Environmental Management' (Yılmaz and Bozkurt, 2010).

Food industry introduces us with various tastes every day. Waste as an outcome of this industry either during or after production, brings about several problems. Until today, the use of many industry wastes as animal feedstuff as an alternative of feeding alternatives has been investigated. The reference point of our study is that there are no researches previously made about using food as animal feedstuff in many farms that are actually used for human nutrition and reached the end of its shelf life.

The objective of this study is to reveal the possibility of pasta, pudding, wafer flour, ice cream-bran mixture, vegetable and yoghurt soups after determining their crude nutrient components and *in vitro* metabolic energy values.

Materials and Method

Material

This study complies with the ethic board rules at the time of investigation. The animal material consisted of fistulated Holstein Friesian cattle used previously in other studies. The food material consisted of human food such as pasta, pudding, wafer meal, ice cream-bran mixture,

vegetable and yoghurt soups that have reached the end of their shelf life. Another feature of these foods is that they are included in the commercial waste group converted from domestic waste as well as being provided from a collector firm. These foods are to be in sustainable condition and more durable as dry food compared to fresh food.

Method

In this research, crude nutrient ingredients dry matter (DM), crude protein (CP), ether extract (EE), crude fiber (CF), crude ash (CA) were determined according to Weende (AOAC, 1990). Nitrogen-free extract was calculated by difference. In the determination of *in vitro* gas production (GP) was recorded at the 3rd, 6th, 9th, 12th, 24th, 48th, 72th and 96th hours, Hohenheim Futterwerter Test (HFT) or Hohenheim Feed Test developed in Germany at Hohenheim University were used (DLG, 1981). Moreover, the relation between GP and *in vivo* digestibility was determined as well. Variance analysis was used to evaluate the data statistically, and Duncan's Multiple Range Test was used to test the significance level among averages (Soysal, 1998). Statistical analysis was carried out via SPSS 15 programme.

Results and Discussion

Results

Crude nutrients and metabolic energy ingredients used in this research are given in Table 1. The CP, EE, CF, NFE, CA, and ME of pasta, pudding, vegetable soup, yoghurt soup, wafer meal, and ice cream-bran mixture in DM are found out to be 11.82, 4.38, 0.25, 82.61, 0.94% and 3457.6 kcal/kg DM; 3.43, 5.84, 0.02, 89.54, 1.17% and 3480.1 kcal/kg DM; 9.27, 13.15, 0.57, 54.86, 15.16% and 3741.8 kcal/kg DM; 15.84, 7.79, 0.35, 47.86, 28.16% and 3591.9 kcal/kg DM; 4.75, 33.03, 0.06, 60.20, 1.96% and 4441.1 kcal/kg DM; 11.02, 8.87, 7.25, 65.81, 7.05% and 3329.3 kcal/kg DM respectively. Starch and sugar ingredients are found out as 64.54 and 4.92%; 4.40 and 17.45%; 54.86 and 7.16%; 29.04 and 24.20%; 39.59 and 32.13%; 10.20 and 16.72% respectively.

Table 1. Nutrient ingredients (%) and metabolic energy values (kcal/kg) in dry matter

Sample	DM	CP	EE	CF	NFE	Starch	Sugar	CA	ME
Pasta	94.74	11.82	4.38	0.25	82.61	64.54	4.92	0.94	3457.6
Pudding	98.69	3.43	5.84	0.02	89.54	4.40	17.45	1.17	3480.1
Vegetable soup	95.29	9.27	13.15	0.57	61.85	54.86	7.16	15.16	3741.8
Yoghurt soup	93.94	15.84	7.79	0.35	47.86	29.04	24.20	28.16	3591.9
Wafer meal	87.15	4.75	33.03	0.06	60.20	39.59	32.13	1.96	4441.1
Ice cream-bran mix.	96.54	11.02	8.87	7.25	65.81	10.20	16.72	7.05	3329.3

DM: dry matter, CP: crude protein, EE: ether extract, CF: crude fiber, NFE: nitrogen free extract, CA: crude ash, ME: metabolic energy. ME, kcal/kg OM= 3260 + (0.455 x CP* + 3.517 x EE*) - 4.037 x CF (Anonymous, 1991).

Table 2. DOM, ME and NEL (MJ/kg DM) of Samples

Sample	DOM	ME	NEL
Pasta	90.99±0.76 ^a	12.31±0.15 ^b	6.68±0.10 ^b
Pudding	71.39±6.78 ^b	9.68±1.20 ^c	5.82±0.88 ^{cb}
Vegetable soup	91.83±2.33 ^a	11.61±0.46 ^b	6.51±0.30 ^b
Yoghurt soup	70.37±0.71 ^b	9.15±0.14 ^{cd}	4.91±0.09 ^{cd}
Wafer meal	72.61±2.29 ^b	15.09±0.45 ^a	8.73±0.29 ^a
Ice cream-bran mix.	89.89±1.36 ^a	7.8±0.27 ^d	4.01±0.18 ^d

*Means with different letters in the same columns are statically significant (P<0.05).

DOM, concentrate feed % = 1.88+ 0.8893*GP+0.0448* CP+0.0651*CA (Menke and Steingass 1988) (n=385, r²=0.92)

ME, MJ/kg DM= 0.157GO+0.0084CP+0.022CF-0.0081CA+1.06 (Menke and Steingass 1987) (n=200, r²=0.94)

NEL, MJ/kg DM= 0.115*GP+0.0054*CP+0.0014EE-0.0054*CA-0.36 (Menke and Steingass 1987) (n=200, r²=0.93)

GP, DOM, ME, and NEL ingredients of raw materials used in this research are given in Table 2. The followings are determined for pasta, pudding, vegetable soup, yoghurt soup, wafer meal, and ice cream-bran mixture; DOM as 90.99, 71.39, 91.83, 70.37, 72.61, 89.89%, ME; 12.31, 9.68, 11.61, 9.15, 15.09, 7.8 MJ/kg DM and NEL values as 6.68, 5.82 6.51, 4.91, 8.73, 4.01 MJ/kg DM respectively. DOM values of pasta, vegetable soup and

ice cream-bran mixture were statistically higher (P<0.05) in comparison to pudding, yoghurt soup and wafer meal. The highest values in terms of ME and NEL were determined in wafer flour with 15.09 and 8.73 MJ/kg DM, whereas the lowest values were found out to be 7.80 and 4.01 MJ/kg DM in ice cream-bran mixture.

Graphics about GP values recorded at the 3rd, 6th, 9th, 12th, 24th, 48th, 72th and 96th hours are given in Figure 1.

Table 3. GP amounts (ml/200 mg DM) in the incubation period

Sample	3h	6h	9h	12h	24h	48h	72h	96h
Pasta	1.72±0.38 ^b	15.48±1.52 ^{bc}	34.25±1.27 ^a	41.15±1.92 ^a	53.69±0.86 ^a	62.30±0.70 ^a	66.09±0.92 ^a	67.46±0.76 ^a
Pudding	0.99±0.28 ^{bc}	22.57±4.03 ^b	28.68±2.18 ^{ab}	33.61±4.38 ^{ab}	45.63±7.63 ^{ab}	53.38±6.32 ^{ab}	57.67±6.80 ^{ab}	59.32±7.45 ^{ab}
Vegetable Soup	0.52±0.00 ^c	12.79±1.37 ^c	25.33±2.00 ^b	28.20±2.15 ^b	40.99±2.63 ^b	45.69±2.93 ^{bc}	48.83±2.94 ^{bc}	51.44±2.64 ^{bc}
Yoghurt Soup	3.29±0.17 ^a	13.00±1.31 ^c	23.92±1.68 ^b	29.12±1.38 ^b	35.88±0.79 ^{bc}	40.73±0.86 ^c	43.16±1.03 ^c	43.85±0.86 ^c
Wafer meal	1.11±0.24 ^{bc}	13.85±3.64 ^c	22.33±3.28 ^{bc}	25.84±3.88 ^{bc}	42.80±2.58 ^{ab}	47.78±1.76 ^{bc}	49.44±1.57 ^{bc}	50.36±1.72 ^{bc}
Ice-cream bran-mix.	1.42±0.56 ^{bc}	11.75±1.22 ^c	16.01±2.12 ^c	17.85±2.03 ^c	25.76±1.53 ^c	29.16±1.54 ^d	31.84±1.51 ^d	32.98±1.63 ^d

*Means with different letters in the same columns are statically significant (P<0.05).

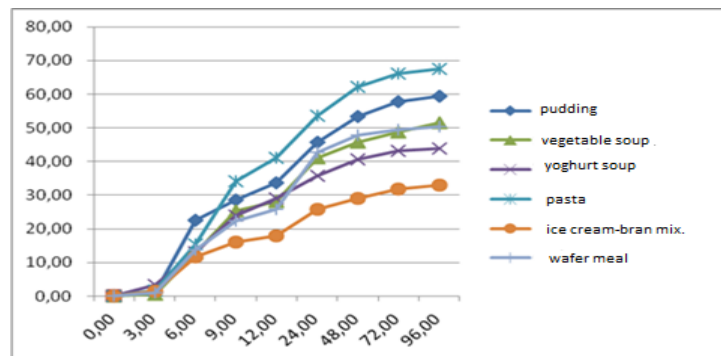


Figure 1. GP amounts in the incubation period

As seen in Table 3, GP amounts at the 3rd and 6th hours of pasta, pudding, vegetable soup, yoghurt soup, wafer meal and ice cream-bran mixture are determined to be 1.72-15.48, 0.99-22.57, 0.52-12.79, 3.29-13.00, 1.11-13.85 and 1.42-11.75 ml/200 mg DM respectively. It is remarkable that the increase in the GP amount at the 3rd and 6th hours in all samples is more than in the other

hours. GP amounts of pasta, pudding, vegetable soup, yoghurt soup, wafer meal and ice cream-bran mixture at the 24th hour of incubation are 53.69, 45.63, 40.99, 35.88, 42.80 and 25.76 ml/200mg DM respectively. While the difference among ice cream-bran mixture, vegetable soup and pasta are found out to be statistically significant (P<0.05), the difference between ice cream-bran mixture

and yoghurt soup, as well as between wafer meal and pudding are determined to be insignificant ($P>0.05$). The difference between the GPs of ice cream-bran mixture, yoghurt soup and pasta at the 96th of incubation (Figure 1) was found to be statistically significant ($P<0.05$).

Discussion

In the study carried out, when crude nutrient ingredients of pasta, pudding, vegetable soup, yoghurt soup, wafer meal and cream-bran mixture are analysed, it was seen that there were changes in CP 3.43-15.84%, EE 4.38-33.03%, CA 0.94-28.16% in DM. There were no studies found related to nutrient ingredients of the above mentioned feedstuff. Due to these materials being searched whether to be able to be used in ruminant feeding as a substitute for fodder rich in energy, it is suggested that they could be compared with the nutrient ingredients of barley, wheat, oat, maize and wheat bran. In a study carried out by Abaş et al. (2005), it is stated that in DM of barley, wheat, oat, maize and wheat bran, there were changes such as CP ingredients 9.26-18.42%, EE ingredients 1.72-5.6%, CA ingredients 1.74-9.12%. CP ingredients in DM of pudding and wafer meal were found out to be lower, EE ingredients of vegetable soup and wafer meal to be higher, and NFE ingredients to be similar when compared to those of materials in Abaş et al. (2005). CA being determined to be high in vegetable soup and yoghurt soup can be explained with salt and mineral content as calcium, magnesium etc. found in these soups. The more water amount increases in raw materials the more problems occur during storage. Therefore it is more desirable to have water ingredients below 10% (Ergül, 2002). High DM ingredients (98.69-87.15%) of products used in this research are not at problem causing level.

When net GP amounts in this study are evaluated, the highest GP amount was found out to be 53.69 ml in pasta, and the lowest amount was determined as 25.76 ml/ 200 mg DM in ice cream-bran mixture. It was reported that there are a close relationship between gas production and the amount of broken starch ($r^2=0.998$; Menke and Steingass, 1988). Starch provides a practical and lower-cost a way to conserve energy in ruminant rations, especially in cereals and corn silages. Rumen starch digestion rate and degree, volatile fatty acid (VFA) composition, effect of rumen pH and intestinal transit of indigestible starch (Mills et al 1999). In this study, the highest starch amount was determined in pasta (64.54%) and the lowest amount was determined as 4.4% in pudding (Table 1). Soycan-Önenç (2008) determined in her study that GP in the most used feed dry meadow (DMD) and cottonseed meal (COM), and barley were

39.28, 42.34 and 69.85 ml/ 200 mg DM. However, Beşkaya Gül (2003) determined that in the end of 24 our incubation, GP amounts of DMD, COM and barley were determined to change as 18.40-28.70, 34.30-45.97, 59.06-90.35 ml/200 mg DM. In another study conducted by Abaş et al. (2005) in the 24 hour incubation, the GP amounts of barley, wheat, oat, maize, and wheat bran have changed as 50.00-72.18, 48.65-75.17, 52.58-68.42, 54.77-77.69 and 32.54-56.59 ml/200 mg DM.

In this study, determined GP amount in pasta and pudding in 24 hours were higher than those determined by Soycan-Önenç (2008) for DMD and COM and lower than those determined for barley. GP in pasta were found out to be higher than those reported by Beşkaya Gül (2003) for COM, similar to those determined for DMD, and lower than those determined for barley. The obtained results are used for the calculation of the digestibility of organic matter and the NEL of feedstuff. When DOM, ME and NEL ingredients with the help of net GP amounts are evaluated, it was determined that amounts except DOM for pasta were %96.00, 13.84 MJ/kg DM and 7.96 MJ/kg DM respectively, were within the values given by Akbaş et al. (2005) for wheat (DOM=64.25-90.97, ME=9.89-14.10 MJ/kg DM, NEL=5.99-9.06 MJ/kg DM). In the conducted study, the lowest GP amount in the 24th hour was determined in ice cream-bran mixture. It was found out that GP amounts were lower, but DOM, ME and NEL ingredients revealed a similarity with the findings of Abaş et al. (2005). In addition, DOM values were found out to be similar with DOM values determined by Umucalılar et al. (2002). When data obtained for pasta are considered, it was determined that pasta could be used as an alternative to wheat in ruminant rations. Denek et al. (2004) determined that *in vitro* NEL and ME values of maize, barley, wheat, rye, oat and triticale were 8.41, 12.90 MJ/kg DM; 8.11, 12.51 MJ/kg DM; 8.23, 12.68 MJ/kg DM; 8.30, 12.68 MJ/kg DM; 6.79, 9.90 MJ/kg DM and 8.43, 13.04 MJ/kg DM respectively. Graminae are an important energy source in ruminant rations (Umucalılar, 2002). Digestibility of barley starch in the rumen is approximately 80-90%, while the value in sorghum and maize is 55-70% (Nocek and Tamminga, 1991). DOM of pasta, pudding, vegetable soup, yoghurt soup, wafer flour and cream-bran mixture in this study being determined as 70.37-90.99%, supports the idea that these foods could be used as an alternative to wheat and barley in ruminant rations. It is determined that ME ingredients in this study are similar to the findings of Denek et al. (2004) and Abaş et al. (2005), NEL ingredients lower than the findings of Denek et al. (2004), but similar to those of Abaş et al. (2005).

Conclusion

Barley, wheat, maize and wheat bran being rich in energy, are widely used in ruminant rations. When data found out in the end of this study are considered was concluded that pasta, pudding, vegetable and yoghurt soups, wafer flour and ice cream-bran mixture can be used as an alternative to the above mentioned materials.

Acknowledgement

This study was taken from the MSc thesis of Firdevs KORKMAZ and was supported by NKÜBAP.00.24.YL.13.18 numbered project.

References

- Anonymous 1991. Animal feeds-determination of metabolizable energy (chemical method). Turkish Standards Institute (TS9610) Ankara, Turkey. pp. 1-3.
- Abaş, İ., Özpınar, H., Kutay, H.C., Kahraman, R., Eseceli, H. 2005. Determination of Metabolizable Energy (ME) and Net Energy Lactation (NEL) Contents of some Feeds in the Marmara Region by *In Vitro* Gas Technique. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences. 29: 751–757.
- AOAC 1990. Official Methods of Analysis.15th Ed. Association of Official Analytical Chemists, Inc.,Virginia, USA, pp:770-771.
- Beşkaya-Gül, S. 2003. Enerji ve Protein Kaynağı Bazı Yemlerin NEL İçeriklerinin *In Vivo* ve *In Vitro* Yöntemlerle Belirlenmesi (Doktora). Van.
- Denek, N., Can, A., Tüfenk, S. 2004. Mısır, Sorgum ve Ayçiçeği Hasıllarına Değişik Katkı Maddeleri Katılmasının Silaj Kalitesi ve *In Vitro* Kurumadde Sindirimine Etkisi. Journal of Agricultural Faculty HR U, 8, 1-10.
- DLG 1981. Methode zur Schätzung des NEL-Gehaltes im Milchleistungsfutter. DLG Forschungsberich. Nr: 538014. Frankfurt.
- Ergül, M. 2002. Yemler Bilgisi. Bornova-İzmir
- Menke, K.H., Steingass, H. 1987. Schätzung des Energetischen Futterwerts aus der *In Vitro* mit Pansensaft Bestimmten Gasbildung und der Chemischen Analyse. II. Regressionsgleichungen. Übers. Tierernährung. 15:59-94.
- Menke, K. H., Steingass, H. 1988. Estimation of the Energetic Feed value Obtained from Chemical Analysis and *In Vitro* Gas Production Using Rumen Fluid. Animal Research and Development. Volume 28. pp. 7-55.
- Mills, J.A.N., France, J., Dijkstra, J.1999. A review of starch digestion in the lactating dairy cow and proposals for a mechanistic model: 2. Postruminal starch digestion and small intestinal glucose absorption. Journal of Animal and Feed Sciences. 8:451 – 481.
- Nocek, J.E and S Tamminga, S. 1991. Site of digestion of starch in gastrointestinal tract of dairy cows and its effect on milk yield and composition. Journal of Dairy Science. 74:3598-3629
- Soycan Önenç, S. 2008. Bazı Aromatik Bitkilerin *In Vitro* Rumen Fermantasyonu Üzerine Etkileri (Doktora). İzmir.
- Soysal, M.İ. 1998. Biyometrinin Prensipleri (İstatistik I ve II Ders Notları), Yayın No: 95, Ders Kitabı No: 64, T.Ü. Tekirdağ Ziraat Fakültesi, s.331, Tekirdağ.
- Umucalılar, H. D., Coşkun, B., Gülşen, N. 2002. *In situ* rumen degradation and *in vitro* gas production of some selected grains from Turkey. Journal of Animal Physiology Animal Nutrition. 86:288-97.
- Vasta, V., Nudda, A., Cannas, A., Lanza, M., Priolo, A. 2008. Alternative Feed Resources and Their Effects on the Quality of Meat and Milk From Small Ruminants. Animal Feed Science and Technology. 147: 223–246.
- Yılmaz, A., Bozkurt, Y. 2010. Türkiye’de Kentsel Katı Atık Yönetimi Uygulamaları ve Kütahya Katı Atık Birliği (KÜKAB) Örneği. Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi. 15 (1):11-28.

İnek Konforunun Topallıklar Üzerine Etkisi ve Konforun Değerlendirilmesi

Mehmet AKKÖSE^{1*}, Celal İZCİ

¹ Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü (TİGEM), Ceylanpınar Tarım İşletmesi, Şanlıurfa

² Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Cerrahi Anabilim Dalı, Konya

*İletişim (correspondence): e-posta: akkosem2012@gmail.com ; Tel: +90 (539)2022543

Gönderim tarihi (Received): 20 Haziran 2016; Kabul tarihi (Accepted): 04 Ağustos 2016

Öz

Topallık, modern süt sığırcılığında hayvanların verimini, sağlığını ve refahını etkileyerek ciddi miktarlarda ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Ayak hastalıklarının ortak bir göstergesi olan topallıklar, multifaktoriyel etiyojijye sahiptir. Bunlar ineğe bağlı faktörler ve sürüye bağlı faktörler olarak iki gruba ayrılabilir. Sürüye bağlı faktörlerden olan inek konforu (özellikle geçiş dönemindeki ineklerin konforu) topallık nedeni olarak büyük öneme sahiptir. Topallığın başlatıcı faktörleri (buzağılama, besleme, travma) zayıf inek konforu ile şiddetlenebilir. İnek konforunun düşmesi, yeni topallık olgularının gelişmesine ve total ineklerin iyileşme süresinin uzamasına neden olarak topallık insidensini etkiler. Dinlenme süresinin azalması ineklerin sert zeminlere maruz kalma süresini de uzatacaktır. İnek konforu, inek konfor indeksi (İKİ), durak kullanım indeksi, durakta bekleme indeksi, tarsal ve karpal eklem puanlamaları veya hijyen puanlaması gibi yöntemlerle değerlendirilebilmektedir. Bu derlemenin amacı serbest duraklı ahırlarda barındırılan süt ineklerinde, inek konforunun topallık oluşumundaki önemini değerlendirmek ve inek konforunun değerlendirilmesinde kullanılan yöntemler hakkında bilgi vermektir.

Anahtar kelimeler: Topallık, inek konforu, ahır zemini, durak düzenlemesi, geçiş dönemi

The Impact of Cow Comfort on Lameness and Evaluation of the Comfort

Abstract

Lameness is one of the most important welfare, health, and productivity problems in modern dairy production and causes significant economic losses. Lameness which a common indicators of foot diseases, has a multifactorial etiology. These can be separate two main group such as factors associated with the cow-level and herd-level factors. The cow comfort (especially the comfort of the transition cow) which was one of the herd-level factors has major importance as the cause of lameness. The trigger factors for lameness (calving, nutrition, trauma) can all be exacerbated by poor cow comfort. Reduced cow comfort influences lameness incidence by increasing the risk for development of new cases and the time it takes for a cow to recover. Reduction in resting time will increase the cow's exposure to hard flooring surfaces. Cow comfort can evaluate some factors such as cow comfort index (CCI), stall use index, stall standing index, tarsal and carpal joint scores or hygiene score. Aim of this review is to evaluate the importance of cow comfort on the occurrence of lameness and to inform about the methods which utilize cow comfort evaluation in dairy cows housed in free stall barn.

Keywords: Lameness, cow comfort, barn surface, stall design, transition period

Giriş

Topallık modern süt sığırcılığında hayvanların verimini, sağlığını ve refahını etkileyen en önemli sorunlardan biridir. Topallıklar ineklerin süt veriminde yaklaşık %30'lara varan bir düşüşe neden olmaktadır (Warnick ve ark., 2001; Hernandez ve ark., 2005b; Yaylak, 2008). Ayrıca total ineklerin ovaryum fonksiyonları aksamakta, kızgınlık belirtilerini yeterince gösterememekte, ve buzağılama aralıkları uzamaktadır (Chapinal ve ark., 2013; Garbarino ve ark., 2004; Hernandez ve ark., 2005a; Walker ve ark., 2008; Yaylak, 2008). Diğer yandan total ineklerin birçoğunun ekonomik ömürlerini tamamlamadan kesime sevk edilmesi nedeniyle (Booth ve ark., 2004;

Solano, 2013; Sprecher ve ark., 1997) sürü ömürleri kısalmakta ve sürünün ayıklama oranları artmaktadır. Ayrıca topallıklar ineklerin şiddetli ağrı ve acı çekmesine neden olarak hayvan refahı açısından da sorun oluşturmaktadır (O'Callaghan ve ark., 2003).

Yapılan araştırmalarda topallık prevalansının % 1,8 - % 69 arasında değiştiği (Akköse ve İzci, 2017) ve ineklerin % 20 - % 25'inde klinik olarak topallık bulunduğu bildirilmektedir (Cook, 2007). Süt sığırcılığı işletmelerinde düzenli olarak ineklerin topallık durumları değerlendirilerek topallık insidensi ve prevalansı takip edilmelidir (Cook, 2007). İneklerin total olup

olmadıklarının saptanmasında objektif ve subjektif yöntemler kullanılmaktadır (Yaylak, 2008). Sprecher ve ark. (1997)'nin geliştirdiği beş dereceli puanlama sistemi serbest tip ahırlar için uygun olup, sürüde topallığın şiddetini ve yaygınlığını hızlı, kolay ve doğru bir şekilde saptamada oldukça kullanışlıdır (Yaylak, 2008). Bu puanlama sistemine göre ineklere 1 ile 5 arasında değişen topallık puanı (TP) (1 puan, sağlam; 2 puan, hafif total; 3 puan, orta derecede total; 4 puan, belirgin total; 5 puan, şiddetli total) verilmekte, TP 3 ve üzerindeki hayvanlar klinik olarak total kabul edilmektedir (Espejo ve ark., 2006). Sürüde TP 1 olan hayvanların oranı % 65'ten fazla, TP 4 ve 5 olanların oranı ise % 3'ten az olmalıdır (Cook, 2007; İzci ve ark., 2016). Topallık puanlamasının asıl amaçlarından birisi de subklinik toplılık dönemindeki (TP 2) ve klinik topallığın başlangıcındaki (TP 3) hayvanların tespit edilmesidir. Bu hayvanlara en kısa sürede fonksiyonel tırnak kesimi yapılmalıdır. Böylece ayak hastalıklarının oluşması önlenilmekte veya var olan bir ayak hastalığı çok erken safhadayken tespit edilip kolayca tedavi edilebilmektedir (Manske ve ark., 2002; İzci ve ark., 2016).

Topallığa neden olan ayak hastalıkları “enfeksiyöz ayak hastalıkları” ve “boynuz ve canlı tırnak lezyonları (BCTL)” olmak üzere iki ana grupta toplanabilir. Boynuz ve canlı tırnak lezyonları taban hemorajileri, taban ülseri, parmak ucu ülseri, ökçe ülseri, beyaz çizgi hastalığı, tırnak çatlakları ve çift taban oluşumu iken; enfeksiyöz ayak hastalıkları digital dermatitis, interdigital flegmon ve ökçe erezyonudur (Cook, 2007). Enfeksiyöz ayak hastalıkları bu predispoze faktörler arasından daha çok hijyen problemi ile ilgili iken, BCTL ise multi-faktoriyel etiyojolojiye sahiptir.

Doğum, besleme (mikro besin maddelerinin yetersizliği, kaba ve yoğun yem oranı, yemdeki protein, enerji düzeyleri, doğum öncesi yemleme) ve travmalar topallıkları başlatıcı (yapıcı) faktör olarak rol oynamaktadır (Cook, 2007; Novek, 1997). Bu yapıcı faktörlerin yanında sütçü sığırlarda topallıkların inek (bireysel) ve sürü düzeyinde çok sayıda predispoze (risk) faktörü bulunmaktadır (Akköse ve İzci, 2017; Yaylak ve ark 2010). Bunlardan ırk, yaş, gebelik ve laktasyon döneminde (özellikle doğum sürecinde) tırnaklarda şekillenen fizyolojik değişiklikler, ineğin daha önce geçirdiği hastalıklar, vücut kondisyon puanı (VKP) ve genetik yatkınlık bireysel faktörlerdir. Sürüye bağlı faktörler ise inek konforu, ayak ve tırnak hijyeni, inekler arasındaki sosyal baskınlık, çiftlik içi inek hareketleri, rasyon ve fonksiyonel tırnak kesimidir (Mülling ve ark., 2006; Yaylak ve ark., 2010).

İnek konforunun iyi olması, topallığı başlatan faktörlerin etkilerini azaltarak topallık oluşumunu önler. Ayrıca topallık süresince total hayvanların ağrılarını hafifleterek ve yaşam koşullarını iyileştirerek, topallığa neden olan ayak hastalıklarının tedavi sürecine olumlu katkılar yapar (Cook 2007). İnek konforunun kötü olması topallığın başlatıcı faktörlerinin etkilerini şiddetlendirir. Yeni topallık olgularının gelişmesine ve total ineklerin iyileşme süresinin uzamasına neden olarak topallık insidensini etkiler. Ayrıca sığırların dinlenme süresinin azalmasına neden olarak sert zeminlere maruz kalma süresini de uzatır (Endres 2017).

Doğum Sürecinde Tırnaklarda Şekillenen Değişiklikler

Ayak hastalıkları bakımından doğum süreci tanımlaması, doğumdan önceki yaklaşık bir aylık süre ile doğum ve doğumdan sonraki 2-3 aylık süreyi kapsar. Buzağılamadan sonraki 2. ve 3. aylarda topallıkların pik yapması, doğum süreci ile topallık oluşumu arasında önemli bir ilişkinin varlığının göstergesidir (Blowey, 2005). Doğum bir inek için önemli derecede yıkıcı etkileri olan bir süreçtir (Toussaint Raven, 2003). Bu dönemde tırnak sağlığını olumsuz etkileyen çok sayıda fizyolojik, metabolik ve davranışla ilgili değişiklikler şekillenir. Meydana gelen değişikliklerden birisi üçüncü falanksın (tırnak kemiğinin) tırnak içindeki hareketliliğinin artmasıdır. Tarlton ve ark. (2002) tarafından doğum sürecindeki düvelerin tırnaklarında “hoofase” adı verilen gelatinoitik etkili bir enzimin tespit edilmiştir. Tırnaklardaki hoofase enziminin aktivitesi doğumdan önceki ikinci haftadan başlayarak doğumdan sonraki üçüncü aya kadar artarak devam etmektedir. Araştırmacılar tarafından, bu enzimin vücutta elastik liflerin yıkılmasından sorumlu olan enzimlerden matriks metalloproteinaz-2'yi (MMP-2) aktive ettiği belirtilmektedir (Tarlton ve ark., 2002; Tarlton ve Webster, 2002). Diğer yandan doğumun gerçekleşmesini sağlayan hormonal etkiler (özellikle relaksin) vücuttaki tüm ligament ve tendoların gevşemesine neden olduğu gibi, ayağın asıcı bağ sistemi (*suspensory apparatus*) ve destek sisteminin (*supportive apparatus*) gevşemesine de neden olmaktadır (Blowey, 2015; Shearer, 2010). Gerek artan hoofase aktivitesi gerekse doğum sürecindeki hormonal değişim nedeniyle geçiş dönemindeki ineklerde, tırnak kemiğinin hareketliliği önemli derecede artmaktadır (Blowey, 2015; Lischer ve Ossent, 2002; Mülling, 2009). Bu artış tırnağın canlı dokusunda şiddetli travmalara ve kanamalara yol açmaktadır.

Doğum sürecinde, tırnaklarda meydana gelen değişikliklerden birisi de ökçe yastığının kalınlığının azalmasıdır. Tırnak kemiği ile tırnağın canlı dokusu arasında yerleşim gösteren ve yağ dokudan oluşan ökçe yastığının görevi, ineğin ayaklarına binen yükü absorbe etmek ve taban koryumunun ezilmesini engellemektir. Doğumdan sonra negatif enerji dengesi boyunca, vücut kondüsyonu kaybıyla paralel olarak, ökçe yastığının kalınlığının da azaldığı belirtilmektedir (Newsome ve ark., 2017a,b). Bu azalma boynuz tırnak içinde travmatik etkilerin artmasına yol açarak, BCTL'ye yatkınlığın oluşmasına neden olmaktadır (Bicalho, 2011; İzci ve ark., 2011; Mülling, 2009; Shearer, 2010).

Doğum sürecinde boynuz tırnak üretiminde bir azalma olmakta, üretilen tırnağın kalitesi düşmekte ve tırnak aşınması artmaktadır (Blowey, 2005). Nitekim ineklerin boynuzlarındaki yaş halkaları doğum sürecinde boynuz doku üretiminin azaldığının göstergesidir. Doğum sürecinde tırnak üretiminin azalması ve üretilen tırnağın kalitesinin düşmesinde, sistin ve metiyonin gibi kükürtlü aminoasitlerin ve serum proteinlerinin (albümin, globülin) kandaki düzeylerinin azalmasının etkili olabileceği düşünülmektedir. Doğumla birlikte önemli düzeyde serum proteini ve kükürtlü aminoasit süt üretimi için harcanmaktadır. Serum proteinlerin azalması damarlardaki onkotik basıncın düşmesine neden olarak kanın sıvı kısmının damar dışına çıkmasına ve vücudun çeşitli bölgelerinde ödem oluşumuna (doğum sürecindeki hayvanlarda şekillenen meme ödemi gibi) neden olur. Benzer şekilde tırnaklardaki kan dolaşımının da bozulduğu belirtilmektedir. Kükürtlü aminoasitler ise boynuz tırnağın yapısına katılırlar. Sonuç olarak canlı tırnak yeterince beslenemez, boynuz tırnak üretimi azalır, üretilen tırnağın kalitesi düşer ve düşük kalitedeki tırnakların aşınması da artar (Blowey, 2015).

Doğum sürecindeki ineklerin davranışlarında da değişiklikler gözlenir (Huzzey ve ark, 2005). Bu dönemde ineklerin daha uzun süre ayakta bekledikleri ve yatma sürelerinin kıaldığı belirtilmektedir (Huzzey ve ark., 2005). Yapılan çalışmalarda postpartum dönemde topallık şekillenen ineklerin, geçiş döneminde daha az yattıkları tespit edilmiştir (Proudfoot ve ark., 2010; Sepulveda-Varas ve ark., 2014).

Doğumu başlatmak için salınan fötal kortizolün de laminitis oluşumunda etkili olabileceği belirtilmektedir (Blowey, 2015).

İnek Konforu

İnekler, dinlenmek ve yürümek için yumuşak yerleri tercih ederler (Herlin, 1997; Telezhenko ve Bergsten, 2005; Telezhenko ve ark., 2007) ve yumuşak yerlerde daha uzun süre yatarlar ve daha az ayakta dururlar (Herlin, 1997). İyi bir şekilde tasarlanmış ve düzenli olarak bakımı yapılan serbest duraklar ineklerin ayakta durma süresini azaltır, geniş getirme etkinliğini artırır, ineklerin ve durakların daha temiz olmasını sağlar ve yaralanmaları en aza indirir (Graves ve ark., 2009). BTCL ile inek tırnaklarının sert ve aşındırıcı zeminlere maruz kalması arasında da bir ilişki vardır (Bergsten, 2010). Ahır zeminin konforunun artırılması (servis yollarına kauçuk mat serilmesi gibi) BCTL insidensini azaltmaktadır (Bergsten, 2010; Fjeldaas ve ark., 2011; Norberg, 2013). Süt sığırlarının refahı, sağlığı ve verimliliği için hayvanların dinlenme ihtiyaçlarını karşılayabilecekleri rahat kuru ve temiz yatma alanları sağlanmalı ve yürüyüş konforunu arttıran zemin düzenlemeleri yapılmalıdır. Ayyılmaz ve ark. (2011a), ineklerin dinlenme ihtiyaçlarının karşılanmasında inek konforunu esas alan durak tasarımının önemini vurgulamışlardır.

Yatma İhtiyacı

Dinlenme, sığırlar için çok yüksek öncelikli bir ihtiyaçtır (Munksgaard ve ark., 2005). İnekler bu ihtiyaçlarını karşılayabilmek için günlük 12-14 saat süreyle yatarlar (Blowey, 2005). Topallık ile yatmama arasında çok önemli bir ilişki bulunduğu (Dippel ve ark., 2009) ve yatma süresinin azalmasına neden olan herhangi bir faktörün, özellikle koryumun çok frajil (kırılgan) olduğu postpartum dönemde, BCTL insidensinde belirgin bir artışa neden olduğu belirtilmektedir (Blowey, 2005). İneğin uzun süre ayakta durması tırnaklara binen yükün artmasına neden olarak koryumda (tırnağın canlı dokusu) travmatik lezyonların şekillenmesine yol açmaktadır (Bell ve Weary, 2000). Bu nedenle ineklerin barındırılmasında en önemli hususlardan biri, ineklerin dinlenme ihtiyaçlarını karşılayabileceği rahat bir yatma yerinin sağlanması olmalıdır (Ayyılmaz ve ark., 2011a; Ayyılmaz ve ark., 2011b).

Barınak Tipi

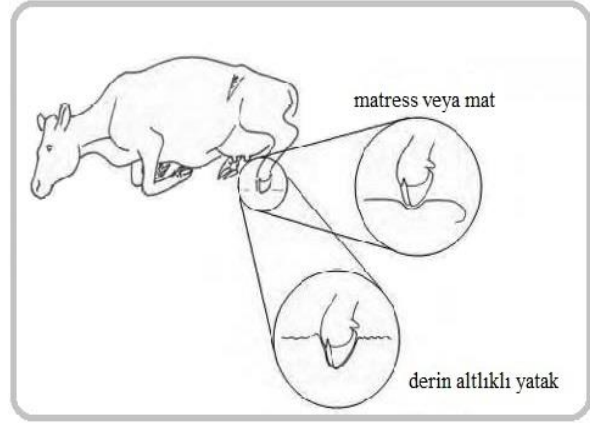
Topallık prevalansının serbest duraklı ahır sistemlerinde bağlı duraklı ahırlara göre daha yüksek olduğu belirtilmektedir (Cook 2003; Sogstad ve ark., 2005). Bu durum barınak sistemlerinin, sütçü sığırların topallıklarıyla doğrudan ilişkili olduğu göstermektedir (Cook 2003; Haskell ve ark., 2006; Sogstad ve ark., 2005; Vanegas ve ark., 2006). Serbest duraklı ahırlarda

“ineklerin yatma süresini azaltan faktörler” ve **“ahırın zemin özellikleri”** önemli topallık sebepleri olarak karşımıza çıkmaktadır. Durak konforunun yetersiz olması, durak ölçülerinin ineğin yatma ve yatış-kalkış davranışına uygun olmaması (Blowey, 2005) ve yeni doğum yapan düvelerin durak kullanmayı bilmemesi (von Keyserlingk ve ark., 2011) serbest duraklı ahırlarda yatma süresini azaltan en önemli faktörlerdir.

Durak Konforu

Altlık tipi ve altlık miktarı durak konforunu etkileyen önemli faktörlerdir (Endres, 2012). Duraklar ineklerin konforunu arttırmalı ve yaralanmalarını önlemelidir. Durak zemini yeterli ısı izolasyonu sağlamalı, yeterince yumuşak olmalı, kaygan olmamalı, aşındırıcılığı en düşük düzeyde olmalı ve kolayca temizlenebilmelidir (van Eerdenburg, 2013). Durakların konforu ineğin yatma davranışını ve yatma süresini önemli ölçüde etkiler ve durak konforunun azalması ise topallık vakalarını artırır (Gomez ve Cook, 2010; Solano, 2013; Vanegas ve ark., 2006). Durakların konforunu arttırmak için, “ineğe soralım” adı verilen yöntemle, ineklerin farklı altlık malzemelerini tercih etme durumlarına göre yataklık seçimleri yapılmaktadır (Uslucan ve Özkütük, 2007). Organik (saman, talaş, kuru gübre vb), inorganik (kum) ve sentetik (yumuşak veya sert kauçuk mat, mattress-inek yatağı vb) olmak üzere çok sayıda altlık malzemesi bulunmaktadır (Uslucan ve Özkütük, 2007). Günümüzde serbest duraklı ahırlarda durak tabanının düzenlemesi, derin altlıklı duraklar veya yatak kaplamalı duraklar olmak üzere iki şekilde yapılmaktadır (Ayyılmaz ve ark., 2011a; Ayyılmaz ve ark., 2011b). Derin altlıklı duraklarda altlık malzemesi olarak genellikle kum kullanılırken, yatak kaplamalı duraklarda, beton zemin üzerine mattress yatak veya kauçuk mat serilmektedir (Ayyılmaz ve ark., 2011a; Graves ve ark., 2009). Mattress yatakların içi kauçuk kırıntılılarıyla dolu (kauçuk yatak), içi köpükle dolu (köpük yatak) ve içi su dolu (su yatağı) gibi çeşitleri bulunmaktadır (Ayyılmaz ve ark., 2011b). Kum altlıklar ve mattress yataklar, beton yüzeyler ve kauçuk mat yataklara göre inekler tarafından daha çok tercih edilmektedir (Wagner-Storch, 2003). Kum altlıklı durakların ineklerin yatma süresini arttırdığı ve mera ile kıyaslandığında yatma süreleri arasında belirgin bir farkın bulunmadığı belirtilmektedir (Margerison ve ark., 2014). İneklerin ayağa kalkması esnasında, mattress veya mat gibi düz zeminlerde, tırnak ve zemin yüzeyi arasında çok az bir temas alanı oluşmakta (Şekil 1) ve böylece tırnak ucuna aşırı derecede yük binmektedir (Cook, 2008). Kum zeminlerde ise ineğin ayağa kalkması

esnasında, tırnaklar kuma gömüldüğü için daha fazla temas alanı oluşurken tırnaklarındaki basınç tırnağın tüm dış yüzeyine yayılmaktadır (Cook, 2008). Bu nedenle kum altlıklı duraklarda total olan ineklerin oranı mattress yataklara göre daha düşüktür (Cook, 2003). Diğer bir açıdan kum zeminli duraklarda ineklerin (özellikle total ineklerin) yatış-kalkış esnasındaki konforu da artmaktadır (Cook, 2008).



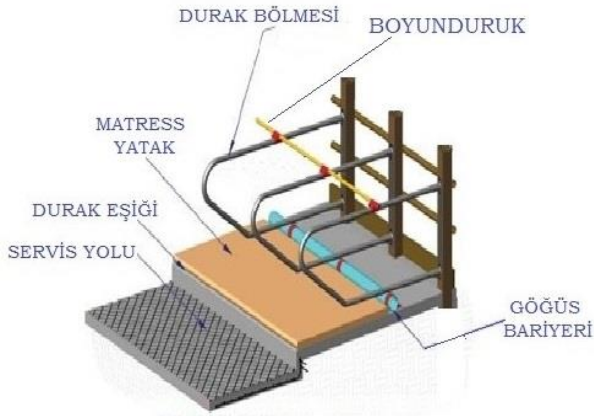
Şekil 1. Farklı zemin tiplerinde, ineklerin ayağa kalkması esnasında tırnak ve zemin yüzeyi arasındaki ilişki (Cook, 2008)

İneklerin durak tercihleri üzerine, durak malzemesinin yanı sıra durakta kullanılan altlık malzemesinin miktarı veya kalınlığı da etkilidir. Yapılan bir çalışmada mattress yatakların üzerine odun talaşı serilerek (0, 1 ve 7,5 kg), ineklerin davranışları ve durak tercihleri değerlendirilmiştir (Tucker ve Weary, 2004). Çalışmanın sonuçlarına göre ineklerin odun talaşının daha çok serildiği durakları daha fazla tercih ettikleri ve bu duraklarda yatma süresinin daha uzun olduğu (mattress üzerine 7,5 kg odun talaşı serildiğinde, yatma süresinin ortalama 1,5 saat uzadığı) görülmüştür (Tucker ve Weary, 2004). Drissler ve ark. (2005) altlık malzemesi olarak kum kullanılan derin altlıklı duraklarda, altlık kalınlığının her 1 cm azalmasıyla yatma süresinin 11 dakika kısaldığını belirtmektedir.

Beton zemine sahip duraklarda ineklerin kendilerini rahat hissetmemeleri nedeniyle yatma sürelerini oldukça kısalmaktadır (Greenough, 2007). Bir inek yatıp kalkarken ağırlığının büyük bir kısmı karpal eklemler tarafından taşınır. Eğer durak zemini sert ve aynı zamanda yüzeyi de pürüzlü ise bu tip duraklar inekler tarafından pek tercih edilmez (Blowey, 2005). Yapılan araştırmalar, topallık insidensinin yataklık malzemesinin özelliklerine göre değiştiğini (Cook, 2003; Cook ve ark., 2004) ve durak konforu arttıkça topallık insidensinin azaldığını göstermektedir. Sonuç olarak, en iyi durağın en rahat durak olduğu belirtilmektedir (Blowey, 2005; Cook ve ark., 2004).

Durak Ölçüleri

Durakların hayvanın ihtiyaçlarına uygun olarak tasarlanması oldukça önemlidir (Cook ve Nordlund, 2004a; van Eerdenburg, 2013). Durak ölçülerinin yetersiz olması, ineklerin duraklarda ayakta bekleme süresini uzatan önemli faktörlerden biridir. İnekler uzun, kısa, dar ve geniş olmak üzere dört farklı pozisyonda yatarak dinlenirler (Ayyılmaz ve ark., 2011a; Ayyılmaz ve ark., 2011b). Bir inek kalkarken önce karpal eklemlerini yere dayar, ileri doğru başıyla bir hamle yaparak arka ayaklarını kaldırır ve ön ayaklarından biriyle bir adım atarak doğrulur. Her bir durak, hayvan dinlenirken ve yatıp kalkarken (özellikle kalkarken) doğal vücut hareketlerini yapmasına izin verecek ölçülerde yapılmalıdır (Ayyılmaz ve ark., 2011a; Ayyılmaz ve ark., 2011b; Blowey 2005; van Eerdenburg, 2013). Şekil 2'de serbest bir durağın unsurları gösterilmektedir.



Şekil 2. Serbest durak unsurları (Graves ve ark., 2009)

Durak genişliği ve uzunluğu (Tucker ve ark., 2004), boyunduruk konumu (Bernardi ve ark., 2009; Fregonesi ve ark., 2009; Tucker ve ark., 2005), göğüs bariyerinin yüksekliği (Tucker ve ark., 2006), hamle alanının uzunluğu (Cook ve Nordlund, 2004a) ve durak eşliğinin yüksekliği (Solano ve ark., 2016) yatma süresini azaltan en önemli durak unsurlarıdır .

Servis Yolları ve Gezinme Alanının Zemini

Servis yolu ve gezinme alanlarının zemin tipi ve kalitesi ineklerde topallığın oluşumu üzerinde önemli bir rol oynamaktadır (Solano, 2013). Nitekim zeminlerin sertliği, aşındırıcılığı ve kayganlığının ayak ve bacak sağlığını olumsuz etkileyen faktörler olduğu bildirilmektedir (Greenough, 2007; Telezhenko ve ark., 2007).

Sert zeminlerin, sığırların tırnaklarına aşırı yük binmesine (Ouweltjes ve ark., 2011), özellikle ıslak ortamlarda, tırnak aşınmasını artırarak, tırnak tabanının incelmeye ve küt tırnak oluşumuna neden oldukları belirtilmektedir (Telezhenko ve ark., 2009). Yürüme

zeminin kaygan olması ise düşmelere bağlı olarak ineklerin yaralanmalarına, yürüyüşlerinin (lokomosyon) bozulmasına (Phillips ve Morris, 2001; van der Tol ve ark., 2005) ve tırnağın canlı dokusunda travmatik etklere neden olarak, topallığın oluşmasına yol açmaktadır (Rushen ve de Passillé, 2009).

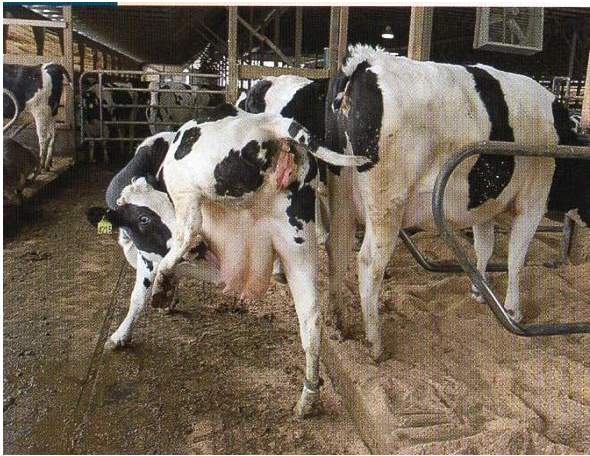
İnekler toprak zemin hayvanlarıdır. Yürümek ve yatmak için yumuşak yüzeyleri tercih ederler. Sert yüzeyler inekler için daha az konforludur ve tırnakların aşırı ve dengesiz uzamasını tetikleyerek, tırnaklardaki yük dağılım dengesinin bozulmasına yol açarlar ve böylelikle ineğin total olmasına yatkınlık oluştururlar (Shearer ve van Amstel, 2007; Shearer, 2010).

Beton zeminlerde barındırılan ineklerde topallık oranının daha yüksek olduğu belirtilmektedir (Norberg, 2013). Serbest duraklı ahırlarda, uzun ömürlü olması ve kolay temizlenebilmesi gibi avantajlarıyla çoğunlukla beton zemin kullanılmaktadır (Bergsten, 2010; Vanegas ve ark., 2006). Beton, yapı malzemesi olarak avantajlar sağlaması yanında inek tırnağı için oldukça sert ve aşındırıcıdır (Vanegas ve ark., 2006). Beton zeminler yeterli sürtünme sağlayamadığı için ineğin doğal yürüyüş davranışını yapmasına olanak tanımaz (van der Tol ve ark., 2005) ve ineklerin kayıp düşmelerine neden olur (Rushen ve de Passillé, 2009). Bu yüzden ineklerin yürütmesi için beton zemin uygun değildir (Cook, 2007). Yumuşak kauçuk mat ise beton zeminlere göre daha iyi sürtünme kuvveti sağlar (Rushen ve de Passillé, 2009) ve tırnak sağlığı için daha yararlıdır (Vanegas ve ark., 2006). Vanegas ve ark. (2006), beton zeminlerin tırnağın uzama ve aşınma oranlarını arttırdığını saptamışlardır. Beton zeminler öncelikle ineğin tırnağını aşındırarak koryuma (tırnağın canlı dokusu) daha fazla yük binmesine neden olurlar ve böylece tırnak kemiğinin tabanındaki çıkıntılar koryumun tırnak üreten hücrelerini daha sık sitümlü eder. Bu sitümlasyon sonucunda, özellikle tırnak kemiğinin tabanında çıkıntılıların yoğun olarak bulunduğu taban ökçe geçiş bölgesinde tırnak daha fazla uzar (Blowey, 2015). Tırnak tabanındaki aşırı uzama tırnakların kendi içindeki ve iki tırnağın birbiri arasındaki yük dağılım dengesini bozar (Shearer ve van Amstel, 2007).

Dışkı ve idrarı servis yollarından kolayca uzaklaştırabilmek için ızgaralı zeminler tasarlanmıştır. Nitekim ızgaralı zeminlerde dijital dermatitis ve ökçe erezyonu insidensi daha düşük düzeyde saptanmıştır (Fjeldaas ve ark., 2011; Somers ve ark., 2005). Ancak ızgaralı zeminler tırnakların zeminle temas eden kısımları daha fazla basınca maruz kalmaktadır. Bu ise BCTL riskini arttırmaktadır (Bergsten, 2013; Fjeldaas ve ark., 2011).

Diğer yandan zeminlerin konforu hayvanın yürüyüşünü (lokomosyon) de etkilemektedir. Yumuşak zeminlerin hem total hem de sağlıklı ineklerin yürüyüşünü iyileştirdiği bildirilmektedir (Telezhenko ve Bergsten, 2005). Zeminlerin yumuşaklığı zemin yüzeyinin sürtünmesini artırarak kayganlığı azaltır (Rushen ve de Passillé, 2009). Yumuşak zeminlerde yürüyen hayvanların adım uzunluğu, beton zemindekilerle kıyaslandığında daha fazla iken (Telezhenko ve Bergsten, 2005), meradakilerle kıyaslandığında, aralarında belirgin bir farklılık bulunmamaktadır (Jungbluth ve ark., 2003; Norberg, 2013). Zemin sertliğinin azalması yürüyüş esnasında tırnaklara etkiyen basıncı da düşürür. Yine de kauçuk zeminler, çok sert olduklarında veya yeterli sürtünmeye sahip olmadıklarında kaygan olabilmektedirler (Rushen ve de Passillé, 2009).

İnekler ayakta beklerken zaman zaman arka ayaklarından birini kaldırır ve memesi ile bacağı arasındaki bölgeyi veya bacaklarını yalayarak temizlerler (caudal licking-grooming) (Şekil 3). Hayvanlar bu temizlenme davranışlarını kendilerini güvende hissettikleri zeminlerde gösterirler (Hulsen, 2010). Platz ve ark. (2008) ineklerin mat zeminlerde beton zemine göre dört kat daha fazla temizlenme davranışı gösterdiğini bildirmektedir. Norberg (2013) de beton zemine göre mat zeminde bu davranışın daha fazla gözlemlendiğini belirtmektedir. İneklerin bu bölgeyi yalama davranışlarını yapmaları kauçuk mat zeminlerde kendilerini güvende hissettiklerini göstermektedir (Norberg, 2013). Bu sonuçlara bakarak servis yollarının konforunun beton yüzeylere kauçuk mat sererek artırılabilirliğini söylemek mümkündür. Günümüzde ticari olarak satılan farklı kalınlık ve tasarımda çok sayıda kauçuk mat bulunmakta (Norberg, 2013) olup yetiştiriciler en uygununu seçmeye dikkat etmelidir.



Şekil 3: İnekler bu davranışı kendilerini güvende hissettikleri zeminlerde gösterirler (Hulsen, 2010)

Hijyen

Uzun süre dışkı ve idrara maruz kalan tırnaklarda, tırnak dokusunun dayanıklılığının azaldığı ve bütünlüğünün daha çabuk bozulduğu belirtilmektedir (Mülling ve ark., 2006). Diğer yandan ahır hijyeninin kötü yani ahır zemininin ıslak, çamur kıvamında olması enfeksiyöz ayak hastalıklarının riskini artırmaktadır (Greenough, 2007). Zeminin sulu dışkı ile kaplı olması aynı zamanda interdigital derinin yumuşamasına ve mikroorganizmaların gelişmesi için uygun bir ortamın oluşmasına da yol açmaktadır. Ahır zeminlerinin yanı sıra meradaki sulukların etrafındaki çamur da ciddi bir enfeksiyon kaynağıdır (Greenough, 2007). Bu nedenle bütün zemin tiplerinin idrarı ve ortamdaki suyu uzaklaştıracak şekilde tasarlanması oldukça önemlidir. Bu amaçla ızgaralı veya oluklu zemin düzenlemeleri tasarlanmıştır. Izgaralı zeminlerde dışkı ve idrar çok kolay bir şekilde uzaklaştırılabilir. Ancak ızgaralı zeminlerin BCTL riskini arttırdığı da unutulmamalıdır. İdrar ve ortamdaki su yeterli eğime sahip zeminlerde, zemin yüzeyine açılan paralel oluklar sayesinde de uzaklaştırılabilir (Bergsten, 2013). Optimum zemin eğimi servis yollarında % 1,5-3 ve sağımhanenin bekleme alanında % 2-3 olmalıdır. Diğer yandan ineklerin bulunduğu herhangi bir alanda zemin eğiminin % 6'dan fazla olmaması gerektiği belirtilmektedir. Eğimin fazla olduğu alanlar (>% 6), mutlaka 15-20 cm yüksekliğindeki basamaklarla bölünerek, zemin eğimi azaltılmalıdır (Gooch, 2012).

Kirli ve ıslak ahır zemininin tırnak sağlığını olumsuz etkilemesinin yanısıra, ineklerin ayaklarının servis yollarındaki gübre sıyrıcılarının önüne toplanan dışkının içinde batması (tsunami etkisi) da tırnak sağlığını olumsuz etkilemektedir. Hem ıslak zeminlerin hem de sıyrıcıların önüne toplanan dışkının tırnak sağlığına olan olumsuz etkilerinin, yemlik önüne dikilme platformu inşa edilmesiyle (Şekil 4), büyük ölçüde önlenebileceği belirtilmektedir (Bergsten, 2013; Greenough, 2007).



Şekil 4. Yemlik önündeki dikilme platformu, servis yolundaki dışkının ineklerin ayaklarına bulaşma riskini azaltır (Greenough, 2007)

Sıcaklık Stresi

Yüksek sıcaklıklar sığırların konforunu olumsuz etkilemektedir. Sıcaklık stresine maruz kalan hayvanların günlük yatma süresi yaklaşık 3 saat kadar kısalmaktadır (Cook ve ark., 2007). Özellikle yaz mevsimi sonunda BCTL insidensindeki artışın önemli bir nedeninin de sıcaklık stresi sonucu yatma süresinin kısılması olarak belirtilmektedir (Cook ve ark., 2007). Sıcaklık stresinin derecesi sıcaklık-nem indeksi (SNİ) ile ölçülebilir. Üreme performansı ve süt verimi SNİ'nin 72 ve üzerinde olduğunda olumsuz etkilenmekte ayrıca fizyolojik değişiklikler de görülmeye başlamaktadır. Aslında ineklerin yem yeme ve ayakta bekleme gibi davranışlarının SNİ 68 olduğunda değişmeye başladığı bildirilmektedir (Cook ve ark., 2007; Gantner ve ark., 2011).

İnek Konforunun Değerlendirilmesi

İneklerin durak tercihleri, yatma ve ayakta bekleme süreleri, tarsal ve karpal eklem lezyonları gibi hayvanla ilgili çeşitli ölçütler inek konforunun değerlendirilmesinde kullanılmaktadır (Endres, 2012).

İnek Konfor İndeksi

İnek konfor indeksi (İKİ) sürüde ineklerin konfor düzeyini değerlendirmek için geliştirilmiş bir yöntemdir. İKİ ile sürüdeki topallık düzeyi arasında pozitif bir korelasyon bulunmaktadır (Greenough, 2007). İKİ duraklarda yatan ineklerin durakları kullanan tüm ineklere oranıdır ve sağımdan yaklaşık bir saat önce ineklerin durakta olma ve duraktaki ineklerin pozisyonları dikkate alınarak hesaplanmaktadır (Cook ve ark., 2005). Örneğin 100 baş inek bulunan bir ahırda 85 ineğin duraklarda bulunduğunu ve duraklardaki bu 85 inekten 70'inin yattığını, 15 ineğin de iki veya dört ayağıyla duraklarda dikiliyor olduğunu kabul edelim. Bu durumda İKİ, duraklarda yatan 70 ineğin, durakları kullanan 85 ineğe oranlanmasıyla ($70/85 = 0.82$) hesaplanmaktadır. Konfor düzeyi normal olan ahırlarda İKİ % 80-85 arasında olmalı, eğer bu sınırların altındaysa inek

konforunu etkileyen faktörler gözden geçirilmelidir (Greenough, 2007).

Durak Kullanım İndeksi

Ahırda bulunan ve yem yemeyen ineklerin duraklarda yatan ineklere oranıdır. Sağımdan bir saat önce ölçüm yapılır ve % 75'ten büyük olması istenir. Durak kullanım indeksi, inek konfor indeksine göre günün farklı vakitlerinde daha fazla değişim gösterdiği için güvenilirliği daha düşüktür (Cook ve ark., 2005).

Durakta Bekleme İndeksi

İnek konfor indeksinin zıttı olarak değerlendirilen bir indekstir. Duraklarda iki veya dört ayağıyla dikilen ineklerin duraklarda bulunan tüm ineklere oranıdır. Durakta bekleme indeksi sabah veya akşam sağımlarından 2 saat önce yapılan değerlendirmede % 20'den daha fazla ise bu durum ineklerin günlük 2 saatten daha uzun süre duraklarda ayakta beklediği göstermektedir. Bu durumda, özellikle durakların yatmayı engelleyen faktörler yönünden yeniden gözden geçirilmesinde fayda bulunmaktadır (Cook ve ark., 2005).

Tarsal Eklem Puanı

Tarsal eklem lezyonları, durak konforunun yetersiz olduğunun bir göstergesidir. Bu puanlama sistemine göre tarsal bölgede kıl dökülmesinin olması veya hemoraji ve şişliklerin bulunması sorun olduğunu gösterir (Blowey, 2015). Tarsal eklem puanlaması dört dereceli (0-3) olarak yapılmaktadır (Şekil 5). (0 puan: şişkinlik yok, kıl dökülmesi çok az düzeyde bulunabilir, 1 puan: şişkinlik yok veya hafif bir şişkinlik var, 2 puan: orta derecede şişkinlik [1-2,5 cm kalınlıkta] ve lezyon veya kabuk bulunabilir; 3 puan: 2,5 cm'den daha fazla kalınlıkta şişkinlik var). Tarsal eklem lezyonları sağım esnasında kolaylıkla puanlanabilir. Puanlamanın ortalama 50 cm uzaklıktan yapılmasına dikkat edilmelidir (Gibbons ve ark., 2012).



Şekil 5. Tarsal eklemlemin inek konforu açısından değerlendirilmesi (Gibbons ve ark., 2012).

Karpal Eklem Puanı

Karpal eklem lezyonları da durak konforunun yetersiz olduğunun göstergesidir ve tarsal eklemler gibi dört derecede puanlanır (Şekil 6). (0 puan, şişkinlik yok, kıl dökülmesi yok veya çok az, 1 puan, şişkinlik yok veya çok az [1cm'den az kalınlıkta], 2 puan, orta derecede şişkinlik [1-2,5cm] bulunurken kabuk veya kıl dökülmeleri

olabilmekte, 3 puan, kalınlığı 2,5 cm'den fazla olan büyük şişkinlik bulunurken, lezyon bulunabilmekte veya bulunmamaktadır). Tarsal ve karpal eklem lezyonlarının beraber değerlendirilmesi daha iyi sonuçlar verir. Çok kirli hayvanların değerlendirilmesi sonuçları yanıltabilmektedir (Gibbons ve ark., 2012).



Şekil 6. Karpal eklemlerin inek konforu açısından değerlendirilmesi (Gibbons ve ark., 2012).

Bacak Hijyeni

Bacakların hijyen durumunun değerlendirilmesi genellikle ineklerin yan bakıdan ve bacakların tarsal eklemler ve aşağısında kalan kısımlarının göz önüne alınarak yapılır (Şekli 7). Bacak hijyen puanının yüksek olması, özellikle serbest duraklı ahırlarda karşılaşılan bir problemdir. Laktasyonun erken dönemlerinde dışkıının yumuşak olması, aşırı yoğunluk, dışkıının yeterince uzaklaştırılmaması, servis yollarının dar olması ve eğimlerinin yetersiz olması (< % 1,5) ve ahırda

yataklıkların 3 sıralı olması (2 sıralıya göre % 20 az alan kalır) gibi faktörler hijyenin kötü olmasına yol açmaktadır. Bacak hijyen puanlaması dört derecede (1 puan, temiz; 2 puan, hafif kirli; 3 puan, orta derecede kirli; 4 puan, çok kirli) yapılır. Bacak hijyen puanlaması yapılan ineklerin 3 ve 4 puan olanlarının oranı % 25'ten az olmalıdır. Puanlama sonucuna göre 3 ve 4 puanın sürüdeki oranları, uygulanacak ayak banyosunun sıklığını belirlemede de kullanılmaktadır (Cook, 2007).



Şekil 7. Bacak hijyeni puanlama kartı (Cook, 2007)

Sonuç ve Öneriler

İşletmede hayvan sağlığı ve refahını sürdürebilmek ve verimi arttırmak için ineklerin yatarak dinlenebilecekleri konforlu, temiz ve yeterli alanlar sağlanmalıdır (Bernardi ve ark., 2009; Cook ve Nordlund, 2004a). Hayvanların yatma ihtiyaçlarını karşılayabilmesi için durak ölçülerinin hayvanların büyüklüğüne uygun olarak düzenlenmesi önemli olmakla birlikte; durak konforunun artırılması çok daha önemlidir. Zeminlerin sertliği ve kayganlığı koryumda travmalara neden olurken, aşındırıcılığı ise tırnağın biçimini etkilemektedir. Zeminlerin olumsuz etkileri, hayvanların ayakta durma sürelerini kısaltan ve yatmalarını teşvik eden yönetsel uygulamalarla oldukça hafifletilebilir (Bell ve Weary, 2000). Hayvanların yoğun olarak kullandığı yüzeylere kauçuk mat serilmesi zeminlerin olumsuz etkilerini azaltması ve yürüyüş konforunu artırması bakımından etkili bir yöntem olarak önerilmektedir (Norberg, 2013).

Ayak banyoları enfeksiyöz ayak hastalıklarının kontrolünde çok yaygın bir şekilde kullanılmaktadır ayrıca Thomsen ve ark. (2012) suyla ayakları yıkamanın digital dermatitisi % 30, sabunlu suyla yıkamanın ise % 50 oranında azalttığını belirtmektedir. Otomatik ayak yıkama uygulamalarının gelecekte topallıkların kontrolünde yaygın olarak kullanılacağı öngörülmektedir (Bergsten, 2013).

Geçiş dönemi, topallık kontrolünde kilit noktalardan biri olmalıdır (Blowey, 2005). Doğum sürecinin tırnak sağlığına olan olumsuz etkilerini önlemek için bu dönemde ineklerin konforu mümkün olduğunca artırılmalı (Huzzey ve ark., 2005) ve kuru dönem başlangıcında fonksiyonel tırnak kesimi yaparak doğum sürecinde tırnağın en uygun biçimde olması sağlanmalıdır (Blowey, 2005). Geçiş dönemi ahırlarının, ineklerin davranışları ve bu dönemdeki özel ihtiyaçları göz önüne alınarak tasarlanması oldukça önemlidir (Cook ve Nordlund, 2004b). Doğum sürecinde tırnaklarda şekillenen değişiklikler göz önüne alındığında, geçiş dönemindeki ineklerin tırnaklarının, laktasyonun diğer dönemindeki ineklere göre travmalara karşı daha duyarlı olduğu söylenebilir.

Hayvanlara yeterince egzersiz yaptırılmaması ve uzun süre ayakta bekletilmesi tırnaklardaki kan dolaşımını bozarak, koryumda iskemi ve hipoksiye neden olmaktadır. Tırnaklarda düzenli kan dolaşımının sağlanabilmesi için hayvanın yeterince yürümesinin ve yatma ihtiyacının karşılanması gerekmektedir (Greenough, 2007). İşletme yöneticisi ve hayvan bakıcılarının hayvan konforu ve konforun iyileştirilmesi konusunda bilgilendirilmesi işletme ve hayvan açısından önemli yararlar sağlayacaktır. Konforun iyileştirilmesi ile hayvan refahı artırılabilecek,

hastalıklar ve hastalıklara bağlı verim düşüştü, tedavi giderleri ve ayıklamalar azalacaktır.

Kaynaklar

- Akköse, M., İzci, C. 2017. Süt ineklerinde yatma süresinin topallıklara etkisi ve yatma süresini etkileyen faktörler. *Lalahan Hay. Araşt. Enst. Derg.* 57(1), 44-51.
- Ayyılmaz, T., Uzmay, C., Kaya, İ. 2011a. Süt sığırlarında inek konforu esaslı durak konforu tasarımı. *Hayvansal Üretim*, 52(2): 46-57.
- Ayyılmaz, T., Uzmay, C., Kaya, İ. 2011b. İneklerde konforun artırılması açısından serbest durak tasarımı. 7. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, 14-16 Eylül, Adana.
- Bell, E., Weary, DM. 2000. The effects of farm environment and management on laminitis. 35th Annual Pacific Northwest Animal Nutrition Conference, 3-5 October, Spokane, Washington.
- Bergsten, C. 2010. Impact of flooring on claw health and lameness. *Adv. Dairy Tech.* 22: 241-251.
- Bergsten, C. 2013. Walking and standing surfaces for longevity. These floors are made for walking. *Cow Longevity Conference*, 28-29 August, Tumba, Sweden.
- Bernardi, F., Fregonesi, J., Winckler, C., Veira, D.M., Keyserlink, M.A.G., Weary, D.M. 2009. The stall design paradox: neck rail increase lameness but improve udder and stall hygiene. *J. Dairy Sci.* 92: 3074-3080. DOI: <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2008-1166>
- Bicalho, R.C. 2011. Lameness in dairy cattle: a debilitating disease or a disease of debilitated cattle? *Western Dairy Management Conference*, 9-11 March, Reno, NV.
- Bicalho, R.C., Mashado, V.S., Caixeta, L.S. 2009. Lameness in dairy cattle: a debilitating disease or a disease of debilitated cattle? A cross sectional study of lameness prevalence and thickness of the digital cushion. *J. Dairy Sci.* 92: 3175-3184. DOI: <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2008-1827>
- Blowey, R. 2015. *Cattle Lameness and Hoofcare*. 3rd edition, 5m Publishing, QN.
- Blowey, R. 2005. Factors associated with lameness in dairy cattle. In *Practice*, 27: 154-162. DOI: [10.1136/inpract.27.3.154](http://dx.doi.org/10.1136/inpract.27.3.154)
- Booth, C.J., Warnick, L.D., Gröhn, Y.T., Maizon, D.O., Guard, C.L., Janssen, D. 2004. Effect of lameness on culling in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 87: 4115-4122. DOI: <http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022->

- [0302\(04\)73554-7](#)
- Chapinal, N., von Keyserlingk, M.A.G., Cerri, R.L.A., Ito, K., LeBlanc, S.J., Weary, D.M. 2013. Short communication: Herd-level reproductive performance and its relationship with lameness and leg injuries in freestall dairy herds in the northeastern United States. *J. Dairy Sci.* 96: 7066-7072. DOI: <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2013-6967>
- Cook, N.B. 2003. Prevalence of lameness among dairy cattle in Wisconsin as a function of housing type and stall surface. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 223:1324-1328. DOI: [10.2460/javma.2003.223.1324](http://dx.doi.org/10.2460/javma.2003.223.1324)
- Cook, N.B. 2007. A guide to investigating herd lameness problem. <http://www.milkproduction.com/Library/Scientific-articles/Animal-health/A-guide-to-investigating-a-herd-lameness-problem/> (Erişim: 15 Ocak 2016)
- Cook, N.B. 2008. The influences of cow comfort on herd lameness dynamics. The 15th International Symposium & the 7th Conference on Lameness in Ruminants. 9-13 June, Kuopio, Finland.
- Cook, N.B., Bennett, T.B., Nordlund, K.V. 2005. Monitoring indices of cow comfort in free-stall-housed dairy herds. *J. Dairy Sci.* 88: 3876-3885. DOI: [http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(05\)73073-3](http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(05)73073-3)
- Cook, N.B., Bennett, T.B., Nordlund, K.V. 2004. Effect of free stall surface on daily activity patterns in dairy cows with relevance to lameness prevalence. *J. Dairy Sci.* 87: 2912-2922. DOI: [http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(04\)73422-0](http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(04)73422-0)
- Cook, N.B., Nordlund, K.V. 2004a. An update on dairy cow freestall design. *Bovine Practitioner*, 39: 29-36.
- Cook, N.B., Nordlund, K.V. 2004b. Behavioral needs of the transition cow and considerations for special needs facility design. *Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.* 20: 495-520. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cvfa.2004.06.011>
- Cook, N.B., Mentink, R.L., Bennett, T.B., Burgi, K. 2007. The effect of heat stress and lameness on time budgets of lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 90: 1674-1682. DOI: <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2006-634>
- Dippel, S., Dolezal, M., Brenninkmeyer, C., Brinkman, J., March, S., Knierim, U., Winckler, C. 2009. Risk factor lameness in freestall-housed dairy cows across two breeds, farming system and countries. *J. Dairy Sci.* 92: 5476-5486. DOI: <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2009-2288>
- Drissler, M., Gaworski, M., Tucker, C.B., Weary, D.M. 2005. Freestall maintenance: effects on lying behavior of dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 88: 2381-2387. DOI: [http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(05\)72916-7](http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(05)72916-7)
- Endres, M.I. 2012. Bedding options for dairy cows. *Adv. Dairy Tech.* 24: 361-369.
- Endres M.I. 2017. The relationship of cow comfort and flooring to lameness disorders in dairy cattle. *Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.* 33(2): 227-233. DOI: 10.1016/j.cvfa.2017.02.007
- Espejo, L.A., Endres, M.I., Salfer, J.A. 2006. Prevalence of lameness in high producing holstein cows housed in freestall barns in Minnesota. *J. Dairy Sci.* 89: 3052-3085. DOI: [10.3168/jds.S0022-0302\(06\)72579-6](http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(06)72579-6)
- Fjeldaas, T., Sogstad, A.M., Østerås, O. 2011. Locomotion and claw disorders in Norwegian dairy cows housed in freestalls with slatted concrete, solid concrete, or solid rubber flooring in the alleys. *J. Dairy Sci.* 94: 1243-1255. DOI: <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2010-3173>
- Fregonesi, J.A., von Keyserlink, M.A.G., Tucker, C.B., Veira, D.B., Weary, D.M. 2009. Neck-rail position in the freestall affects standing behavior and udder and stall cleanliness. *J. Dairy Sci.* 92: 1979-1985 DOI: [http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(04\)73271-3](http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(04)73271-3)
- Gantner, V., Mijić, P., Kuterovac, K., Solić, D., Gantner, R. 2011. Temperature-humidity index values and their significance on the daily production of dairy cattle. *Mljekarstvo.* 61(1); 56-63. UDK: 637.112
- Garbarino, E.J., Hernandez, J.A., Shearer, J.K., Risco, C.A., Tatcher, W.W. 2004. Effect of lameness on ovarian activity in postpartum holstein cows. *J. Dairy Sci.* 87: 4123-4131. DOI: [http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(04\)73555-9](http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(04)73555-9)
- Gibbons, J., Vasseur, E., Rushen, J., de Passillé, A.M. 2012. A training programme to ensure high repeatability of injury scoring of dairy cows. *Animal Welfare*, 21: 379-388. DOI: [10.7120/09627286.21.3.379](http://dx.doi.org/10.7120/09627286.21.3.379)
- Gomez, A., Cook, N.B. 2010. Time budgets of lactating dairy cattle in commercial freestall herds. *J. Dairy Sci.* 93: 5572-5781. DOI: <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2010-3436>
- Gooch, C.A. 2012. Flooring considerations for dairy cattle.

- <http://articles.extension.org/pages/65155/flooring-considerations-for-dairy-cows> (Erişim: 20 Temmuz 2016)
- Graves, R. E., McFarland, D. F., Tyson, J. T. 2009. Designing and building dairy cattle freestalls. http://extension.psu.edu/animals/dairy/health/facilities/designing-building-dairy-cattle-freestalls/extension_publication_file (Erişim: 10 Mart 2016)
- Greenough, P.R. 2007. Bovine Laminitis and Lameness - A Hands of Approach. 1th ed. Saunders, Toronto.
- Haskell, M.J., Rennie, L.J., Bowell, V.A., Bell, M.J., Lawrence, A.B. 2006. Housing system, milk production, and zero-grazing effects on lameness and leg injury in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 89: 4259-4266. DOI: [http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(06\)72472-9](http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(06)72472-9)
- Herlin, A.H. 1997. Comparison of lying area surfaces for dairy cows by preference, hygiene, and lying down behaviour. *Swed. J. Agri. Res.*, 27: 189-196.
- Hernandez, J.A., Garbarino, E.J., Shearer, J.K., Risco, C.A., Thatcher, W.W. 2005a. Comparison of the calving-to-conception interval in dairy cows with different degrees of lameness during the prebreeding postpartum period. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 227: 1284-1291. DOI: [10.2460/javma.2005.227.1284](https://doi.org/10.2460/javma.2005.227.1284)
- Hernandez, J.A., Garbarino, E.J., Shearer, J.K., Risco, C.A., Thatcher, W.W. 2005b. Comparison of milk yield in dairy cows with different degrees of lameness. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 227: 1292-1296. DOI: [10.2460/javma.2005.227.1292](https://doi.org/10.2460/javma.2005.227.1292)
- Hulsen, J. 2010. Cow signals. A practical guide for dairy farm management. Rood Bond Publishers, Zutphen, Netherlands.
- Huzzey, J.M., von Keyserlingk, M.A.G., Weary, D.M. 2005. Changes in feeding, drinking, and standing behavior of dairy cows during the transition period. *J. Dairy Sci.* 88: 2454-2461. DOI: [http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(05\)72923-4](http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(05)72923-4)
- İzci, C., Erol, M., Gökşahin, E. 2011. A study about determining the changes in the structural characteristics of the digital cushion in heifer and multipar dairy cows: A preliminary report. *Kafkas Univ. Vet. Fak. Derg.* 17(1): 159-162. DOI: [10.9775/kvfd.2010.3083](https://doi.org/10.9775/kvfd.2010.3083)
- İzci, C., Akköse, M., Gerçekcioğlu, M., 2016. Süt sığırcılığı işletmelerinde yapılan topallık skorlaması sonuçlarının değerlendirilmesi. 15'inci Ulusal Veteriner Cerrahi Kongresi ve 1'th International Turkey Veterinary Surgery Congress, 11-14 Mayıs, Erzurum.
- Jungbluth, T., Benz, B., Wandel, H., 2003. Soft walking areas in loose housing systems for dairy cows. American Society of Agricultural and Biological Engineers. In Fifth International Dairy Housing Proceedings of the 29-31 January 2003 Conference, (Fort Worth, Texas, USA), 171-177. DOI: [10.13031/2013.11618](https://doi.org/10.13031/2013.11618)
- Lischer, C.J., Ossent, P. 2002. Pathogenesis of sole lesions attributed to laminitis in cattle. 12th International Symposium on Lameness in Ruminants, Orlando, Florida, USA.
- Manske, T., Hultgren, J., Bergsten, C. 2002. The effect of claw trimming on the hoof health of Swedish dairy cattle. *Prev. Vet. Med.* 54, 113-129.
- Margerison, J.K., Lau, J., Hedley, M.J., Horne, D.J., Hanly, J.A., Powell, N., Shilton, A. 2014. Lying and feeding behaviour of dairy cows at pasture and housed in freestalls fitted with sand and water filled mats. 27th Annual FLRC Workshop, February, New Zealand.
- [Munksgaard, L., Jensen, M.B., Pedersen, L.J., Hansen, S.W., Matthews, L. 2005. Quantifying behavioural priorities-effect of time constraints on behaviour of dairy cows. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 92: 3-14. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.applanim.2004.11.005>](https://doi.org/10.1016/j.applanim.2004.11.005)
- Mülling, C.K.W., Green, L., Barker, Z., Scaife, J., Amory, J., Speijer, M. 2006. Risk factors associated with foot lameness in dairy cattle and a suggested approach for lameness reduction. World Buiatrich Congress, Nice, France.
- Mülling, C.K.W. 2009. Environmental influences on claw function and integrity. CanWest Veterinary Conference, Banff, Alberta.
- Newsome, R.F., Green, M.J., Bell, N.J., Bollard, N.J., Mason, C.S., Whay, H.R., Huxley, J.N. 2017a. A prospective cohort study of digital cushion and corium thickness. Part 1: Associations with body condition, lesion incidence, and proximity to calving. *J Dairy Sci.* 100(6):4745-4758. DOI: [10.3168/jds.2016-12012](https://doi.org/10.3168/jds.2016-12012)
- Newsome, R.F., Green, M.J., Bell, N.J., Bollard, N.J., Mason, C.S., Whay, H.R., Huxley, J.N. 2017b. A prospective cohort study of digital cushion and corium thickness. Part 2: Does thinning of the digital cushion and corium lead to lameness and claw horn disruption lesions? *J Dairy Sci.* 100(6): 4759-4771. DOI: [10.3168/jds.2016-12013](https://doi.org/10.3168/jds.2016-12013)

- Nocek, J.E. 1997. Bovine acidosis: implications on laminitis. *J. Dairy Sci.* 80: 1005-1028. DOI: [10.3168/jds.S0022-0302\(97\)76026-0](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(97)76026-0)
- Norberg, P. 2013. Effects of rubber alley flooring on cow locomotion and welfare. <http://www.milkproduction.com/Library/Scientific-articles/Animal-health/Effects-of-rubber-alley-flooring-on-cow-locomotion-and-welfare/> (Erişim: 10 Şubat 2016)
- O'Callaghan, K.A., Cripps, P.J., Downham, D.Y., Murray, R.D. 2003. Subjective and objective assessment of pain and discomfort due to lameness in dairy cattle. *Animal Welfare*, 12: 605-610.
- Ouweltjes, W., van der Werf, J.T.N., Frankena, K., van Leeuwen, J.L. 2011. Effect of flooring and restricted freestall, access on behavior and claw health of dairy heifers. *J. Dairy Sci.* 94: 705-715. DOI: <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2010-3208>
- Phillips, C.J.C., Morris, I.D., 2001. The locomotion of dairy cows on floor surfaces with different frictional properties. *J. Dairy Sci.* 84: 623-628. DOI: [http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(01\)74517-1](http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(01)74517-1)
- Platz, S., Ahrens, F., Bendel, J., Meyer, H. H. D., Erhard, M. H., 2008. What happens with cow behavior when replacing concrete slatted floor by rubber coating: A case study. *J. Dairy Sci.* 91: 999-1004. DOI: <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2007-0584>
- Proudfoot, K.L., Weary, D.M., von Keyserlingk, M.A.G. 2010. Behavior during transition differs for cows diagnosed with claw horn lesions in mid lactation. *J. Dairy Sci.* 93: 3970-3978. DOI: <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2009-2767>
- Rushen, J., de Passillé, A.M., 2009. Flooring options to minimize lameness and optimize welfare. *Adv. Dairy Tech.* 21: 293-301.
- Sepulveda-Varas, P., Weary, D.M., von Keyserlingk, M.A.G. 2014. Lying behavior and postpartum health status in grazing dairy cows. *J. Dairy Sci.* 97: 6334-6344. DOI: <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2014-8357>
- Shearer, J.K., van Amstel, S.R., 2007. Effect of flooring and/or flooring surfaces on lameness disorders in dairy cattle. Western Dairy Management Conference, March 7-9 Reno, NV.
- Shearer, J.K. 2010. Nutritional and animal welfare implications to lameness. Tri-State Dairy Nutrition Conference, Fort Wayne, Indiana.
- Sogstad, A.M., Fjeldaas, T., Qsteras, O., Plym-Forshell, K. 2005. Prevalence of claw lesions in Norwegian dairy cattle housed in tie stalls and free stalls. *Prev. Vet. Med.*, 70(3-4):191-209. DOI: [10.1016/j.prevetmed.2005.03.005](https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2005.03.005)
- Solano, L. 2013. Decreasing lameness and increasing cow comfort on Alberta dairy farms. *Adv. Dairy Tech.* 25: 297-306.
- Solano, L., Barkema, H.W., Pajor, E.A., Mason, S., LeBlanc, S.J., Nash, C.G.R., Haley, D.B., Pellerin, D., Rushen, J., de Passillé, A.M., Vasseur, E., Orsel, K. 2016. Associations between lying behavior and lameness in Canadian Holstein-Friesian cows housed in freestall barns. *J. Dairy Sci.* 99: 2086-2101. DOI: <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2015-10336>
- Somers, J.G., Frankena, K., Noordhuizen-Stassen, E.N., Metz, J.H., 2005. Risk factors for digital dermatitis in dairy cows kept in cubicle houses in The Netherlands. *Prev. Vet. Med.*, 71(1-2): 11-21. DOI: [10.1016/j.prevetmed.2005.05.002](https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2005.05.002)
- Sprecher, D.J., Hostetler, D.E., Kaneene, J.B. 1997. A lameness scoring system that uses posture and gait to predict dairy cattle reproductive performance. *Theriogenology*, 47: 1179-1187. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0093-691X\(97\)00098-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0093-691X(97)00098-8)
- Tarlton, J.F., Holah, D.E., Evans, K.M. 2002. Biomechanical and histopathological changes in the support structures of bovine hooves around the time of first calving. *Veterinary Journal* 163: 196-204. DOI: [10.1053/tvj.2001.0651](https://doi.org/10.1053/tvj.2001.0651)
- Tarlton, J.F., Webster, A.J.F. 2002. A biochemical and biomechanical basis for the pathogenesis of claw horn lesions. Proceedings of the 12th International Symposium on Lameness in Ruminants, 9-13 January, Orlando, USA.
- Telezhenko, E., Bergsten, C. 2005. Influence of floor type on the locomotion of dairy cows. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 93(3-4):183-197. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.applanim.2004.11.021>
- Telezhenko, E., Lidfors, L., Bergsten, C. 2007. Dairy cow preferences for soft or hard flooring when standing or walking. *J. Dairy Sci.* 90: 3716-3724. DOI: <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2006-876>
- Telezhenko, E., Bergsten, C., Magnusson, M., Nilsson, C. 2009. Effect of different flooring systems on claw conformation of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 92: 2625-2633. DOI: <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2008-1798>
- Thomsen, P.T., Ersboll, A.K., Sorensen, J.T. 2012. Short communication: Automatic washing of hooves can help control digital dermatitis in dairy cows. *J. Dairy*

- Sci. 95; 7195-7199.
DOI: <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2011-5171>
- Toussaint-Raven, E. 2003. Cattle Footcare and Claw Trimming. 3th ed. Crowood Press, Ipswich, p. 59.
- Tucker, C.B., Weary, D.M. 2004. Bedding on geotextile mattresses: how much is needed to improve cow comfort? J. Dairy Sci. 87: 2889-2895.
DOI: [http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(04\)73419-0](http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(04)73419-0)
- Tucker, C.B., Weary, D.M., Fraser, D. 2004. Free-stall dimension: effects on preference and stall usage. J. Dairy Sci. 87: 1208-1216.
DOI: [http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(04\)73271-3](http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(04)73271-3)
- Tucker, C.B., Weary, D.M., Fraser, D. 2005. Influence of neck-rail placement on freestall preference, use, and cleanliness. J. Dairy Sci. 88: 2730-2737.
DOI: [http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(05\)72952-0](http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(05)72952-0)
- Tucker, C.B., Zdanowicz, G., Weary, D.M. 2006. Brisket boards reduce freestall use. J. Dairy Sci. 89: 2603-2607. DOI: [http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(06\)72337-2](http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(06)72337-2)
- Uslucan, B., Özkütük, K. 2007. Entansif süt sığırı yetiştiriciliğinde altlık materyallerin kullanımı, önemi ve çeşitleri. 3. Ulusal Zootekni Öğrenci Kongresi, 17-18 Mayıs, Kahramanmaraş.
- van der Tol, P.P.J., Metz, J.H.M., Noordhuizen-Stassen, E.N., Back, W., Braam, C.R., Weijs, W.A. 2005. Frictional forces required for unrestrained locomotion in dairy cattle. J. Dairy Sci. 88: 615-624.
DOI: [http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(05\)72725-9](http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(05)72725-9)
- van Eerdenburg, F.J.C.M. 2013. Lying area design and barn climate getting it right. Cow Longevity Conference, 28-29 August, Tumba, Sweden.
- Vanegas, J., Overton, M., Berry, S.L., Sischo, W.M. 2006. Effect of rubber flooring on claw health in lactating dairy cows housed in free-stall barns. J. Dairy Sci. 89: 4251-4258. DOI: [http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(06\)72471-7](http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(06)72471-7)
- von Keyserlingk, M.A.G., Cunha, G.E., Fregonesi, J.A., Weary, D.M. 2011. Introducing heifers to freestall housing. J. Dairy Sci. 94: 1900-1907.
DOI: <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2010-3994>
- Wagner-Storch, A.M., Palmer, R.W., Kammel, D.W. 2003. Factors affecting stall use for different freestall bases. J. Dairy Sci. 86: 2253-2266.
DOI: [http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(03\)73816-8](http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(03)73816-8)
- Walker, S.L., Smith, R.F., Routly, J.E., Jones, D.N., Morris, M.J., Dobson, H. 2008. Lameness, activity time-budget, and estrus expression in dairy cattle. J. Dairy Sci. 91: 4552-4559.
DOI: <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2008-1048>
- Warnick, L.D., Janssen, D., Guard, C.L., Gröhn, Y.T. 2001. The effect of lameness on milk production in dairy cows. J. Dairy Sci. 84: 1988-1997.
DOI: [http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(01\)74642-5](http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(01)74642-5)
- Yaylak, E. 2008. Süt sığırlarında topallık ve topallığın bazı özelliklere etkisi. Hayvansal Üretim 49(1): 47-56.
- Yaylak, E., Akbaş, Y., Kaya, İ., Uzmay C. 2010. The effects of several cow and herd level factors on lameness in Holstein Cows reared in İzmir province of Turkey. Journal of Animal and Veterinary Advances, 9(21): 2714-2722.
DOI: [10.3923/javaa.2010.2714.2722](http://dx.doi.org/10.3923/javaa.2010.2714.2722)

Kuzularda Yaşama Gücünün İyileştirilmesi

Mehmet KOYUNCU*, Yağmur DUYMAZ

Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Bursa

*İletişim (correspondence): e-posta: koyuncu@uludag.edu.tr; Tel: +90 (224)2941556, Fax: +90 (224)4428152

Gönderim tarihi (Received): 13 Ağustos 2017; Kabul tarihi (Accepted): 25 Eylül 2017

Öz

Koyunculuk işletmelerinde geliri etkileyen önemli faktörlerin başında üreme performansı ve kuzuların yaşama gücü gelmektedir. Koyun başına doğan kuzu sayısı bir işletmede ekonomik açıdan önemli bir özelliktir. Bu nedenle, doğum öncesi, doğum sırasında ve doğum sonrası gebe koyunların ve kuzuların bakımı için çok çaba gösterilmelidir. Kuzularda yaşama gücünü etkileyen başlıca faktörlerin farkındalığı, gereksiz kayıpların da önüne geçebilecektir. Bu faktörlerin bazıları doğum tipi, cinsiyet, doğum ağırlığı, annenin kondisyonu ve beslenmesi ve de mevsim olarak sıralanabilir. Genel olarak, en yüksek kuzu ölüm oranı özellikle ilk haftalar olmak üzere doğumdan süttan kesime kadarki zaman diliminde görülmektedir. Yapılan araştırmalar ve deneyimler, kuzuların yaklaşık % 20'sinin süttan kesimden önce öldüğünü ve bu kayıpların % 80'inin yaşamın ilk 10 gününde yaşandığını göstermektedir. Kuzularda yaşama gücünü iyileştirmek ekonomik ve uzun vadeli genetik bir çalışmayı gerektirir. Bu kapsamda, kuzularda yaşama gücüne etkili olan faktörler ve bunun geliştirilmesi noktasında dikkate alınması gerekli noktalar üzerinde durulmuştur.

Anahtar kelimeler: Kuzu, yaşama gücü, sürü yönetimi, süttan kesim

Improving Lamb Survival

Abstract

Reproduction performance and lambs survival rate are the most important traits influencing income in shepherd. The number of lambs born per ewe is certainly an economically important trait in a sheep enterprise. Therefore, a great deal of effort should be put toward the care of pregnant ewes and their lambs before, during, and after birth. Awareness of major factors affecting lamb survival will avoid unnecessary loss. These factors can be listed such as type of birth, sex, birth weight, condition and nutritional status of the dam and season. Generally, highest lamb mortality occurs within the first week of birth and from birth to weaning. Researches and experiences show that approximately 20% of the lambs died before the weaning and 80% of these losses were experienced in the first 10 days of life. As a result of improving the survival of neonatal lamb is essential for the economically and long-term genetic improvement. In this context, the factors which affect the viability of lambs and taken into account in the development of this point has focused on the required spots.

Keywords: Lamb, survival, flock management, weaning

Giriş

Kuzuların yaşama gücü, koyunların genel üreme performansı üzerinde direkt bir etkiye sahip olmasının yanında, hayvan refahı noktasında da önemli bir göstergesi oluşturması ile sürülerde büyüme, karlılık ve sürdürülebilirliğin temel göstergesidir (Mellor ve Stafford, 2004). Bu kriter üzerine hem genetik hem de yönetsel faktörler önemli rol oynamaktadır (Hinch ve Brien, 2014). Özellikle yönetsel faktörler içinde önemli bir yer tutan gebeliğin son döneminde koyunların doğru beslenmesi, yavrunun uterus içi gelişimi ve buna bağlı olarak doğum sonrası hayatta kalma noktasında önemlidir. Bu durum ile ilişkili olarak gebeliğin farklı evrelerinde koyunların vücut kondisyon skorları incelenmiş olmakla beraber, özellikle mikro besin öğelerinin oynadığı kritik rol hakkında bugün bile çok az şey bilinmektedir.

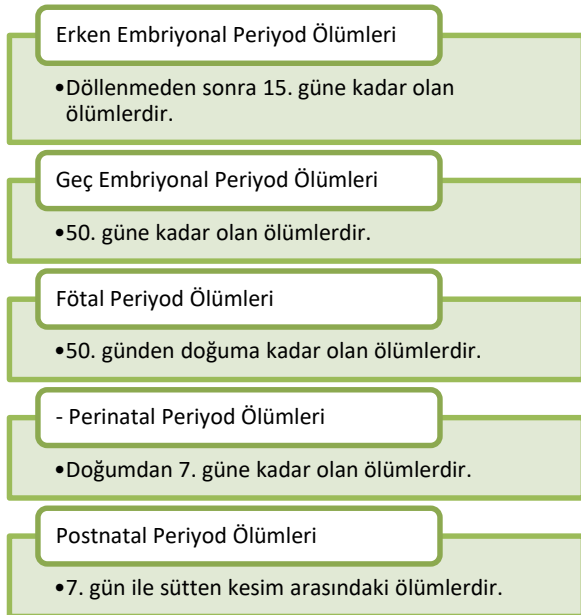
Koyun yetiştiricilerinin en çok karşılaştığı yönetim zorluklarından biri yeni doğan kuzuların canlı olması ve yaşatılmalarında devamlılığının sağlanmasıdır (Anonim, 2017a). İşletmelerde verimliliği yükseltmede temel amaç, bir anaç başına doğan kuzu sayısı ve dönem içinde kayıpları azaltarak büyütülen kuzu sayısını arttırmaktır. Ancak bu durumun önemi birçok ülkede olduğu gibi ülkemizde de tam olarak kavranamamıştır. Diğer taraftan kuzu kayıpları sadece ekonomik açıdan değerlendirilmemeli aynı zamanda hayvan refahı açısından da kuzu kayıplarının kabul edilemez bir durum olduğu dikkate alınmalıdır. Kuzu ölümlerinden kaynaklanan üretim kayıpları koyunculuk işletmelerinde üreme kapsamında ortaya çıkan maliyetin önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Bu konuyla ilgili olarak koyunlarda kuzu verimi gebelik tarama sonuçlarına göre süttan kesim değerleri ile karşılaştırıldığında bu dönemde canlı kalan kuzu verimi yaklaşık % 30 olarak tahmin edilmiştir (Hinch ve Brien, 2014). Birçok koyun

ırkı üzerinde üreme performansına yönelik sürekli yeni teknikler ile iyileştirmeler yapılmasına rağmen, yavruların hayatta kalma oranları noktasında geçen yıllar içinde çok yavaş bir gelişim gerçekleşmiştir (Dwyer ve ark., 2016).

Kuzular vücutlarında onları hastalıklardan koruyacak antikorlar olmadan doğarlar ancak antikor içeriği zengin kolostrum alındıktan sonra enfeksiyonlara karşı bir korunmaya sahip olmaktadır (Anonim, 2004). Ayrıca yeni doğan kuzuların enerji rezervleri sınırlıdır ve vücudun normal sıcaklığını korumak ve hayatta kalmak için kolostruma hızlı erişme ihtiyacı vardır. Bu nedenle memeye erken erişmek yeni doğan yavru için esastır (Nowak ve Poindron, 2006).

Kuzu Ölümünün Dönemsel Dağılımları

Kuzularda en yoğun ölüm embriyonal dönemde olmakta ve bu değer % 20-25'e kadar çıkabilmektedir. Bu ölümler yetiştirici tarafından fark edilemez ve embriyonal ölümlerde ölen embriyo vücut tarafından rezorbe edilir. Daha sonra koyun tekrar koç olabilir. Fetal dönem ölümleri ise daha azdır ve bu % 3-5 arasında değişir. Bu tip ölümler yetiştiriciler tarafından erken doğum olarak tanımlanır. Perinatal periyod ölümlerinin hangi sınırdan başladığı konusunda kesin bir tanım yoktur. Ancak doğumdan kısa bir süre önce olan ölümlerle doğum sonrası ilk hafta içindeki ölümler perinatal periyod ölümleri olarak tanımlanır. Bu dönemde görülen ölümler en yüksek düzeydedir. Postnatal periyod ölümleri, perinatal dönem sonundan süttan kesime kadar olan devredeki ölümlerdir (Şekil 1).



Şekil 1. Kuzu ölümünün dönemsel dağılımları

Bu süre 6 hafta ile 4 ay arasında değişir. Bu dönemdeki ölümlerde daha çok çevre faktörleri etkilidir. Yetiştirme şekli, nem, sıcak ve soğuk hava, besleme önemli çevre faktörlerindedir (Sarcan, 2012).

Kuzularda Yaşama Gücüne Etkili Olan Faktörler

Bir kuzuyu doğumdan süttan kesime kadar ki yaşatma başarısı, fizyoloji, davranış, genetik, gebeliğin sonu - kuzulama dönemi beslenme ve mevcut çevre koşulları gibi bir seri karmaşık bileşkenin sonucudur (Hatcher ve ark., 2010). Kuzu kayıplarının önemli bir kısmı yaşamın ilk 48 saatinde görülür (Brien ve ark., 2009) ve bunların büyük çoğunluğunda zor doğum, ananın kaybedilmesi ve açlığa maruz kalma gibi noktalar öne çıkmaktadır (Nowak ve Poindron 2006; Geenty ve ark., 2014). Doğum esnası ve hemen sonrasındaki ölümler annenin kaybedilmesine atfedilebilir, özellikle ilk defa doğum yapanlarda bu olayın çok daha sık rastlandığı ifade edilmektedir (Hinch ve Brien, 2014).

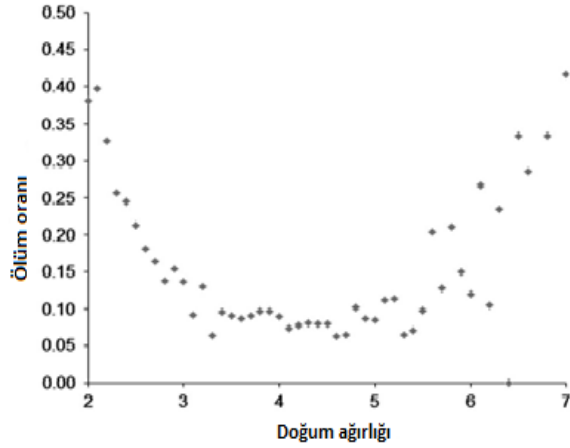
Koyun ırkları arasında süttan kesme dönemindeki başarıda önemli farklılıklar, genetik yapının önemini ortaya koymakta ve süttan kesim döneminde hayatta kalmanın tahmini kalıtım derecesinin düşük olduğu ifade edilmektedir (Safari ve ark., 2007; Brien ve ark., 2014; Everett-Hincks ve ark., 2014). Bu özelliğin çok faktörlü bileşeninde çevresel ve özellikle de yönetim faktörlerinin önemi vurgulanmaktadır.

Doğum ağırlığı

Kuzularda yaşama gücüne etkili olan faktörler olarak kuzunun doğum ağırlığı, doğum tipi, cinsiyet, ananın beslenmesi ve yaşı öncelikli olarak sıralanır (Hatcher ve ark., 2009). Bunlar içinde doğumu takip eden ilk birkaç günde yaşama gücü üzerinde en fazla etkisi olan kuzunun doğum ağırlığıdır (Şekil 2). Kuzu ölümünün önemli bir kısmı doğumdan sonraki ilk günlerde yoğunlaşır ve bu da genellikle doğum ağırlığı ile ilişkilendirilmektedir (Nowak ve Poindron, 2006). İdeal doğum ağırlığı aralığı, ırklar arasında farklılık göstermekle birlikte 3.5 – 6.0 kg arasında değişmekte olup, ortalama 4.5 kg'da doğan kuzuların maksimum yaşama gücüne sahip olduğu belirtilmektedir (Oldham ve ark., 2011). Reshauge ve ark., (2015)'e göre düşük doğum ağırlığında doğan kuzuların aç kalmaya bağlı sorunlardan dolayı ölü doğma ihtimalinin yüksek olduğu bildirmişlerdir. Doğum ağırlığı 1.7 kg'ın altında olan kuzularda ölüm oranı % 94'e çıkarken, ortalama 3.4 kg doğum ağırlığına sahip kuzularda bu değer % 8.1'e inmektedir (Maud ve Duffell, 1977). Düşük canlı ağırlıkta doğan kuzular, vücut büyüklüğü ve enerji rezervleri ile ilişkili daha zayıf ısı düzenleme yeteneğine sahiptirler. Bu tip kuzularda gebeliğin son döneminde oksijen ve

enerjinin yetersiz olması ile ilişkili olarak gelişimleri yavaşlamaktadır. Daha büyük kuzular ise pelvis kemiği ile orantısızlığa bağlı zor doğum ve doğumla ilişkili yaralanmaya daha yatkın olmaktadır (Hinch ve Brien 2014). Everett-Hincks ve Dodds (2008) tarafından ifade edildiği gibi optimum doğum ağırlığının ortalamasının 0.5-1.0 kg üzerinde olan kuzularda açlığa bağlı ölüm riskinin düşük, zor doğum olgunun daha az ve kuzularda yaşama gücünün daha yüksek olduğu ifade edilmektedir. Daha ağır doğum ağırlığına sahip kuzularında azalan yaşama gücü, zor doğum ve doğumun uzun sürmesinin direkt bir sonucudur (Dwyer, 2003).

Gebeliğin ilk 70 gününde özellikle kuzuların gebelik boyunca beslenmesini belirleyecek olan plasental büyüme gerçekleşmektedir. Bu periyotta uygulanacak yetersiz veya kısıtlı beslenme daha küçük kuzulara hatta fetal ölümlere neden olmaktadır (Anonim, 2017a).



Şekil 2. İskoç siyah yüzlü kuzuları için ölüm oranı (%) ve doğum ağırlığı (kg) arasındaki ilişki (Dwyer ve ark.,2016)

Doğum tipi ve cinsiyet

Doğum tipinin tek başına kuzularda doğum ağırlığı üzerine önemli bir etkisi vardır (Gardner ve ark., 2007). Doğum tipi, kuzularda yaşama gücünü özellikle de ikiz kuzu kayıplarıyla önemli oranda etkiler. Aynı sürüdeki kuzularda ikiz kuzu kayıpları, tekiz doğanlara göre genellikle 2-2.5 kat daha fazla olabilmektedir (Hinch ve Brien 2014). İkiz kuzularda ölüm nedenleri olarak açlık veya doğum sırasında yaralanma öne çıkarken, tekiz kuzularda ise ölü doğum veya zor doğum kaynaklı kayıplar daha yüksek gerçekleşmektedir (Refshauge ve ark.,2016). Dutra ve Banchemo (2011) tarafından doğumun tamamlanma sürecinde, özellikle çoğuz yavrulu gebeliklerde uzun sürmesinin sonucunda ortaya çıkan boğulma vakalarının kuzu yaşama gücüne önemli etkisi olduğu ifade edilmektedir.

Doğumdan süttten kesime kadar kuzu ölümlerinin önemli bir kısmı çoğuz doğan kuzularda görülmektedir. Yapılan çalışmalar göstermiştir ki, tek doğan kuzularda ölüm oranları % 6-30 arasında değişirken, ikiz doğanlarda bu kayıplar aynı sürüler için bu değer yaklaşık iki kat düzeyinde gerçekleşmektedir (Hatcher ve ark., 2009). Çoğuz doğan kuzularda yaşama gücünün düşük olmasına neden olan faktörler doğum güçlükleri, düşük doğum ağırlığı, doğum pozisyonu, büyük yüzey alanına bağlı ısı kaybı, vücut yağ rezervlerinin az olması, diğer kardeşi ile kolostrum ve süt içme rekabeti, ananın sütünün yetersiz olması olarak sıralanmaktadır (Hatcher ve ark., 2010).

Kuzunun cinsiyeti de yaşama gücünü etkiler. Dişi kuzuların hayatta kalma oranları erkek kuzuların 1.3 katıdır ve ayağa kalkma ve emme için daha az zaman harcarlar.

Koç ve koyun seçimi

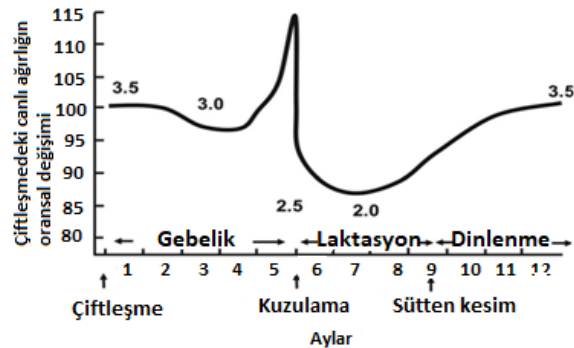
Kuzuların yaşama gücü koyun ve koç faktörleri ile de ilişkilidir. Bir yıl kuzu üretmeyen koyunların takip eden yıllarda kuzu kaybetme ihtimalinin daha yüksek olduğu ifade edilmektedir (Hatcher ve ark., 2009). İdeal doğum ağırlığına sahip kuzular üretmek, yeterli kolostruma sahip olmak ve erken emzirme döneminde süt verimini koruyabilmek için, bir koyun aşırı kondisyonda olmamak kaydı ile doğum döneminde yeterli vücut rezervine sahip olması gerekir. Vücut kondisyon skorlaması, koyunların vücut rezervlerini ölçmek için kullanışlı bir tekniktir. İdeal olarak, koyunlar aşım ile kuzulama arasında yarıdan fazla bir kondisyon skoru kaybetmemelidir. Özellikle gebeliğin ilk haftasında kondisyon değişikliklerinden kaçınılmalıdır. Bu süre zarfında, embriyolar, koyunlarda beslenme bozukluğuna karşı oldukça savunmasızdır. Eğer koyunlarda bir kondisyon değişikliği gerçekleşirse, verilen yem miktar ve içeriğinin değiştirilmesi yoluna gidilebilir.

Koçlar, direkt olarak kuzuların davranışına, indirekt olarak ise plasental gelişmeyi etkileyerek fetüsün fizyolojisini etki yapmaktadır. Bu farklılıklar kuzu yaşama gücünün saptandığı Merinos ırkındaki farklı sürülerde (Hergenhan ve ark., 2014) ve farklı çevre koşullarında bulundurulmuş ırklar arasında gözlenmiştir (Dwyer ve Lawrence, 2005). Analık yeteneği ve kuzu yaşama gücü ırk içinde düşük varyasyon ve kalıtım derecesi gösterirken, ırklar arasında ise heterosisten kaynaklanan yüksek bir varyasyona sahiptir (Brien ve ark., 2014).

Koyunların beslenmesi

Ana karnında fetüsün ve yeni doğan kuzuların doğru gelişimi, besinlerin plasenta ve meme bezine yeterince taşınmasını gerektirir. Gelişmekte olan bir fetüsün doğum ağırlığının yaklaşık üçte ikisi gebeliğin son altı haftasında kazanılır. Bu nedenle, gebeliğin son dönemindeki dengeli beslenme fetal gelişim ve doğumda yaşama gücü açısından çok önemlidir. Gebe koyunların gelişimini, embriyonik ve fetal büyümeyi, metabolik süreçlerin devamını, meme bezi büyümesini, kolostrum ve süt verimini etkileyen enerji ve protein rasyonda yeterince bulunmalıdır. Besin maddelerinin yeterli miktarda dokulara taşınması aynı zamanda fetal ovaryum gelişimi, postnatal büyüme, üreme performansı ve metabolizmayı da etkiler (Mahoub ve ark., 2013).

Gebelikten doğuma kadar koyunların beslenmesi, kuzuların sağlığı ve yaşama gücü için önemli bir faktör olarak bilinmektedir (Kleemann ve ark., 1993; Brien ve ark., 2014; Hinch ve Brien 2014; Rooke ve ark., 2015). Koyunların beslenmesi direkt olarak doğum ağırlığını, süt miktarını, ana-yavru bağının kurulmasını, doğum sonrası kuzu büyümesini ve koyun ölümlerini etkilemektedir (Trompf, 2014). Gebeliğin son üçte birinde ananın yetersiz beslenmesinin kritik bir önem taşıdığı, kuzu doğum ağırlığı ve süttan kesime kadarki yaşama gücünde annenin yetersiz beslenmesinin %50-85 oranında etkili olduğu ifade edilmektedir Rooke ve ark., (2015). Yapılan bir çalışmada, gebelikte yem kısıtlamasının İskoçya Blackface koyunlarında doğumdan sonraki dönemde ana davranışlarında bir zayıflamaya neden olduğu saptanmıştır (Dwyer ve ark., 2003). Diğer taraftan yetersiz beslemenin koyunlarda analık davranışı üzerine yaptığı etki, yavrualarda yaşama gücünü etkileyebilir (Dwyer ve ark., 2010).



Şekil 3. Üreme döngüsü boyunca koyunlarda canlı ağırlık değişimi, eğri üzerinde verilen değerler ortalama vücut kondisyon skorlarıdır (Dwyer ve ark., 2016)

Özellikle ikiz doğan yavrualarda ananın vücut kondisyonunun dikkatli takibi yavru kayıplarını en aza indirmede hayati önem taşıdığı ifade edilmektedir (Everett-Hincks ve Dodds, 2008). Vücut kondisyon skoru koyunların ekstra beslemeye gerek olup olmadığını belirlemede çok yararlıdır (Şekil 3). Vücut kondisyon skorunun bu dönemde 2.0 ile 3.0 arasında olması gerektiği belirtilmektedir (Kenyon ve ark., 2012). Aynı zamanda, rasyonda enerjinin aşırı verilmesine bağlı artan doğum ağırlıkları zor doğum ve buna bağlı doğum travmasına neden olabilmektedir. Bu evrede yapılacak yetersiz beslenme gebelik zehirlenmesi, fetal ve neonatal ölümlere ve düşük kaliteli kolostruma neden olmaktadır. Eğer gerekli ise bu dönemde iz elementler ve ek mineraller verilmelidir. Gebelikte en fazla görülen vitamin E ve selenyum eksiliğidir. Gebelik boyunca koyunlara verilen ek minerallerin sağlığı koruduğu ve kuzularda yaşama gücünü artırdığı kanıtlanmıştır (Dwyer ve ark., 2016). Fetüs gelişimi için kuzulama öncesindeki son 2-3 hafta boyunca yeterli protein sağlanması hayati önem taşır.

Koyunun yetersiz beslenmesinin diğer yan etkileri ise, meme gelişiminde gerilemenin yanı sıra kolostrum üretimi ve kalitesinde azalma olarak görülür. Orta veya geç gebelik dönemindeki besleme takviyesi, kuzu doğum ağırlığı, kolostrum ve süt üretimini artırarak kuzu ölümlerini azaltmak için kullanılabilir. Ayrıca koyunların gebelik süresi boyunca beslenmesi doğumda analık davranışlarını da etkilemektedir. Yetersiz beslenmiş koyunlar kuzularıyla etkileşim kurmaları daha fazla zaman alırken, daha fazla saldırganlık göstermekte, kuzularını yalamak için daha az zaman ayırmakta ve doğumdan sonra beslenmek için daha fazla zaman geçirmektedirler (Nowak ve Poindron, 2006).

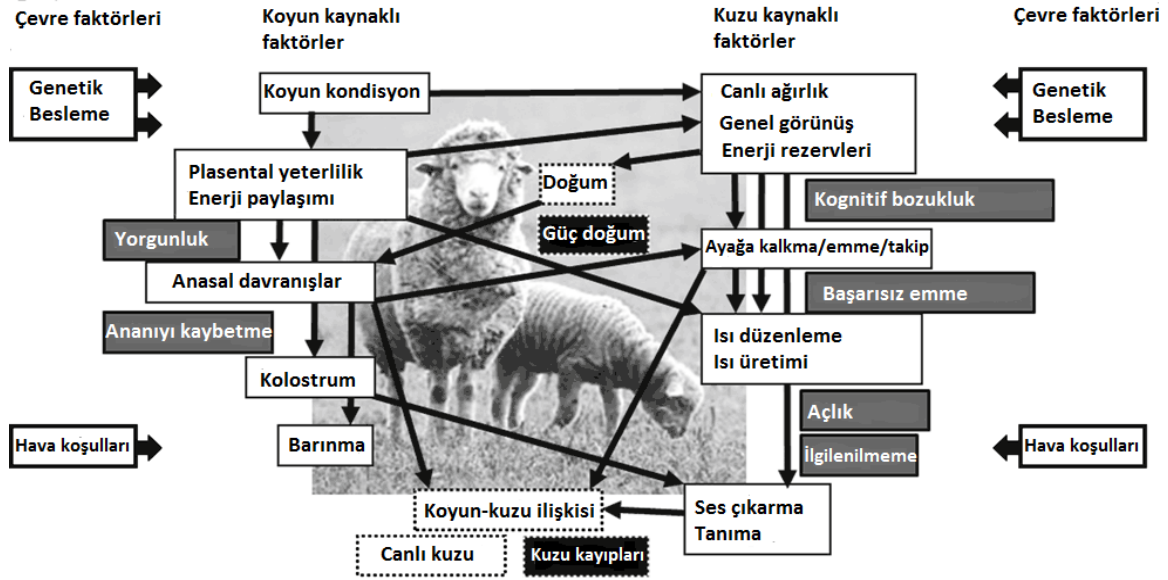
Aşım dönemi koyunların beslenmesinin kuzu fizyoloji ve davranışını da etkilediği belirtilmektedir (Kleemann ve ark., 2015), koyunların tohumlandığı dönemde yetersiz beslendiklerinde daha küçük ve az hareketli kuzu doğurdıkları ifade edilmektedir.

Ana-yavru bağının kurulması

Yavrular açısından doğumdan sonra anne dışındaki bir hayata geçiş karmaşık bir süreç oluşturmaktadır (Şekil 4). İdeal koşullar altında, koyun yeni doğan kuzularıyla seçici bir bağ oluşturur. Bu koyun ve kuzusu arasındaki çok ince ve hassas dengelerde ayarlanmış bir değişimi içerir. (Dwyer ve Lawrence, 1999). Özellikle doğumun uzun sürmesi koyunların kuzularına olan ilgi ve bakım istekliliğini etkileyebilmektedir (Dwyer ve ark., 2003).

Bu nedenle zor doğuma yol açan faktörler muhtemelen ana-yavru ilişkisini de etkileyecektir. Doğumdan hemen sonra hem kuzu hem de koyun birbirlerini tanımayı öğrenmek zorundadır ve özellikle emzirme ve iletişime dayanan faaliyetleri başlatmaktan yalnızca kuzu sorumludur. Doğum sonrası ilk saatler, kuzu için anasına bağlanmanın kritik bir zaman dilimidir (Poindron ve ark.,

2007). Bu nedenle, iletişim faaliyetini olumsuz etkileyen faktörler, bağlanma sürecini de aksatabilecektir. Bu aşamadaki anormal davranış veya dış etkenler, özellikle de ikiz doğum yapan koyunlarda yavrularından ayrılmalarına ve kuzuların ölümüne yol açabilir. Bu bağın doğru şekilde oluşturulması, doğum yerinde veya yakınında harcanan zamana bağlıdır.



Şekil 4. Kuzularda yaşama gücünü etkileyen faktörler. Koyun kaynaklı faktörler "sol", kuzu kaynaklı faktörler "sağ" kısımda belirtilmiştir. Fizyolojik faktörler beyaz zemin üzerine siyahtır. Kuzu kaybına neden olanlar gri üzerine beyazdır. Çıktılar noktalı çizgiye sahiptir (Dwyer ve Lawrence, 1999)

Doğumdan sonra doğum yerini çok kısa sürede terk ederek aralarında yetersiz bağ oluşan ana ve yavrularda daha fazla ayrılma olasılığı ve ölüm görülebilmektedir (Nowak ve Poindron, 2006). Doğumdan sonraki dönemde ana ile kuzusu arasındaki bağın kuvvetli bir şekilde kurulmamasından kaynaklanan oldukça yüksek düzeylerde kuzu kayıpları (%9) görülebilmektedir. Bu nedenle doğum sonrası ilk 24-36 saat içerisinde ana ile kuzu arasında güçlü bir bağın kurulması, kuzu ölümlerinin azaltılması açısından önem taşımaktadır (Çam ve ark., 1997; Özdemir ve Altın, 2007). İdeal olarak, koyunlar ve kuzuları arasında kuvvetli bir bağ ve kuzuların hayatta kalma şanslarını optimize etmek için koyunlar doğumdan sonra en az 6 saat boyunca doğum yerinde kalmalıdır. Koyunların birçoğu, doğum yerini hızlı bir şekilde yiyecek ve su bulmak için terk eder. Bu davranışı insanlar, köpekler ve sinirlilikten kaynaklanan rahatsızlıklar sonucunda da hızlandırabilmektedir. Kuzulama öncesi ve sırasında bölmede kaba ve kesif yem bulunması koyunun doğum sonrası kuzusu ile ilgilenmesi ve emzirmesini

kolaylaştırır, koyun-kuzu ilişkisini güçlendirir (Dwyer, 2003). Seyrek mera örtüsünden kaynaklanan açlık ve doğum sırasındaki kötü dış koşullar onları doğum bölgesini terk etme ve diğer doğuran koyunları etkilenme ihtimalini artırabilir.

Analık davranışı kuzuyu yoğun olarak yalama, meleme ve doğumu takip eden ilk 6 saat emmesi için ayakta durma şeklinde karakterize edilebilir ki emme davranışı kuzu tarafından tanıma ve koyun-kuzu arasındaki bağı oluşturmayı kolaylaştırır (Goursaud ve Nowak 1999). Ananın yavruyu yalaması sadece kılları kurutmaz, kuzuyu temizler ve uyarır. Aynı zamanda yavrunun kokusunun farkına vararak güçlü bir bağ oluşmasını kolaylaştırır. Tekiz doğuran koyunlarda kuzularını yalamaya başlamaları çoğuz doğuran koyunlara göre daha yavaş olmaktadır. Tek doğuran veya güç doğum yapan koyunlarda bu davranış gecikebilir. Birden fazla yavru doğuran koyun ikinci kuzu doğduğunda ilk doğan kuzuya olan ilgisini kaybedebilmektedir. Çoğuz doğum yapan koyunun birden fazla kuzuyu yalayarak kurutması daha uzun sürdüğünden, olumsuz koşullarda

hipotermiye yakalanma riski artar (Nowak ve Poindron, 2006). Kuzunun yoğun bir şekilde yalanması, düşük perdeli meleme ile karakterizedir ve ilk 6 saat içindeki emme ile devam eder. Bu da kuzu tarafından emmeyi, tanımayı ve koyun-kuzu bağına oluşturmayı kolaylaştırır. (Goursaud ve Nowak 1999). Bireysel olarak analık davranışı arasında farklılıklar görülebilir ki özellikle deneyimli koyunların analık davranışları daha güçlüdür. En erken analık davranışının göstergesi doğum yerinde harcanan zaman olup bu birçok ırk için 6 saat olsa da (Ison, 2016), Avustralya Merinos koyunlarında 1.3-3.5 saat arasında değiştiği belirtilmektedir (Hergenhan ve ark., 2014). Bununla birlikte, analar ilk kuzulamalarının sonrasında analık tecrübesi kazandığından sonraki gebeliklerde daha iyi annelik yaklaşımı göstermektedirler (Nowak ve Poindron, 2006).

Memenin bulunması ve ana ayırım yeteneği

Kuzular düşük enerji rezervi ile doğduklarından, mümkün olan en kısa sürede memeyi bulmaları ve kolostruma ulaşmaları çok önemlidir. Kuzuların birçoğu doğumdan sonraki ilk 2 saat içinde emmeye başlar, ancak kuzuların bu davranışları ırklar arasında önemli farklılıklar gösterebilmektedir. Analık içgüdü, doğum ağırlığı, cinsiyet ve doğum tipi de kuzuların ayakta kalma ve meme bulma sürelerini etkileyebilmektedir. Bu davranış yönünden erkek kuzuların genellikle dişilerden ve ikiz doğan kuzuların tekiz doğanlardan daha yavaş oldukları belirtilmektedir. Doğumdan hemen sonra kuzu, vücut ısısını düzenleyebilme, ayağa kalkabilme, memeyi bulma, emme ve anasını takip etme refleksine sahiptir.

Koyunlar doğumdan sonraki saatler içinde doğum yerinden uzaklaşırlar. Yeni doğanlar için, saatlik emzirmeye ihtiyaç duyduklarından, kolostrum kaynağının yakınında kalması en iyi hayatta kalma stratejisidir. Genellikle kuzular doğumundan sonraki ilk 12-24 saat içinde öz anası ile yabancı bir ana arasında ayırım yapabilir ve bu yeteneği doğumdan sonraki ilk birkaç gün boyunca belirgin bir şekilde geliştirir. İkiz doğanlarda bu zaman dilimi biraz daha uzayabilmektedir. Emzirme, doğumdan sonraki ilk birkaç saat boyunca engellendiğinde, kuzuların ayırt etme kabiliyeti, 24-48 saat arasında kaybolmaktadır. Yeni doğan kuzularda uzun emzirme dönemi önlenir ise ana için tercih gelişmesi o kadar uzun sürer (Nowak ve Poindron, 2006).

Ana yaşı

Ana yaşının kuzu ölümleri üzerine etkisi bulunmaktadır. Genç koyunlar düşük doğum ağırlıklı kuzu doğurduklarından yaşlı koyunlara göre doğum esnasında daha az yardıma ihtiyaç duyarlar. Genç analar yaşlı olanlara göre daha zayıf analık davranışı gösterirler ve doğum sonrası yavrularını yalama davranışı daha yavaştır. Yaşlı koyunlarda meme problemleri görülme riskinin yüksek olması, yavrularının yaşama gücünü olumsuz etkiler (Hatcher ve ark., 2010).

Doğum yeri seçimi ve izolasyon

Yeni doğan kuzunun erken gelişimi ve hayatta kalması tamamen annesinin sağladığı bakıma bağlıdır. Koyunlarda doğumun yaklaşmasıyla kendilerini sürüden ayırma eğilimi başlar. Entansif yönetim sisteminde eğer gebe koyuna ayrı bir bölme verildiyse kuzulama öncesinde kendini izole etmeyi tercih etmektedir. Ekstansif koşullar altında doğum yapan koyunda aktif olarak bir izolasyon arayışı görülmez. Çoğu durumda doğumun kesin yeri, fetal sıvıların ilk önce döküldüğü yere göre belirlenir. Sosyal hareketlilikteki bu değişim, doğum öncesi diğer koyunların müdahale riskini en aza indirirken, tatmin edici ana-yavru ilişkileri kurulmasını sağlar. Nitekim ana-yavru arasında bağ kurulmasında yaşanan en büyük rahatsızlık kuzulama sırasında ortamda bulunan diğer gebe koyunlardır (Nowak ve Poindron, 2006).

Barınaklar, kuzulamanın stresli olduğu süreçte hem koyunu hem de çobanı korur. Sağlanan koruma kuzu kayıplarını azaltma eğilimindeyse de, barınakların başka problemleri beraberinde getirebileceğini bilmek önemlidir. Bu risklerin ilki kuzuların bulaşıcı hastalıkların yayılmasına neden olan koşullara maruz kalma riski artar. İkinci olarak ise anasız kuzu artışına neden olur (Anonim, 2004).

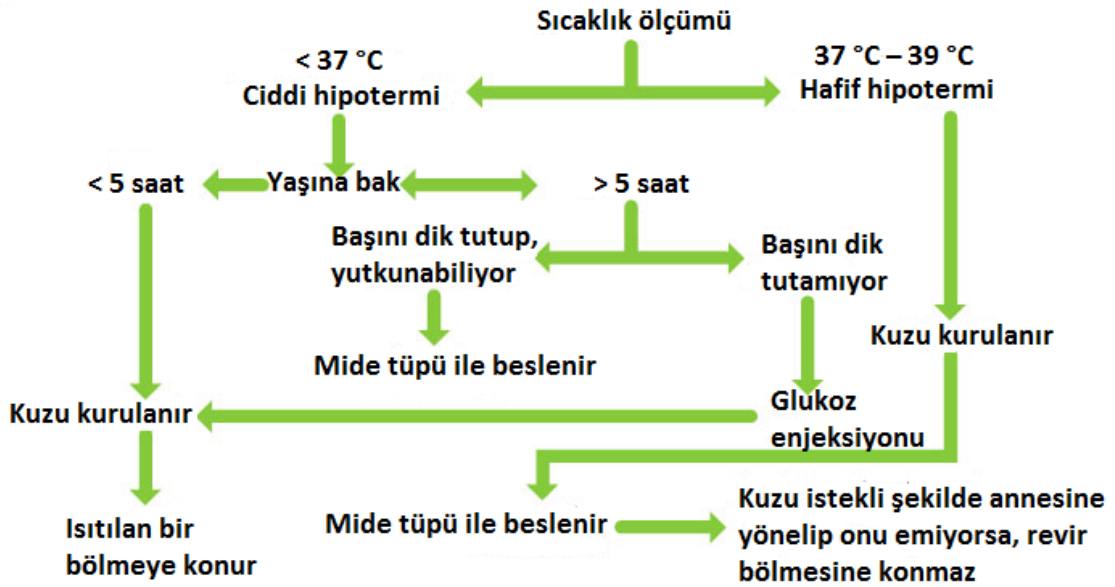
Kuzuların enerji rezervleri ve çevre koşulları

Doğumdan sonraki ilk birkaç saat, sıcak rahim çevresinden dış dünyaya geçişten kaynaklanan büyük ısı kaybına karşı koymak, kuzunun hayatta kalması için kritik önem taşır. Herhangi bir kolostrum alınmadan vücut sıcaklığını korumak için, kuzu kahverengi yağ dokusu enerji rezervlerini metabolize etmekte ve titreme ile kas aktivitesini arttırmaktadır. Küçük kuzuların ve gebelik sırasında yetersiz beslenmiş olan koyunlardan doğan kuzuların yağ

rezervleri orantısız olarak düşüktür ve dolayısıyla hayatta kalma şansları daha azdır. Özellikle enerji rezervlerinin miktarı, hava koşulları olumsuz olduğu noktada hayatta kalmak için ilk kritik koşuldur. Enerji rezervleri, herhangi bir kolostrum alımı olmaksızın kuzunun hayatta kalabilmesi açısından önemlidir. Ancak yeni doğan kuzunun sert hava koşullarına direnebileceği süreyi sınırlayan başlıca faktör yağ değil, mevcut karbonhidrattır. Kötü hava koşulları veya sonrasında gözlenen yüksek ölüm oranı, vücuttaki yağ rezervlerinin tükenmesinden daha öncelikli olan hipotermi ve hipogliseminin bir sonucudur. Tek başına rüzgar hızı bile, ısı kaybına ve sonucunda kuzu ölümlerini artıran çok önemli bir unsur olarak vurgulanmıştır. Isı kaybı ağırlıklı olarak yüzey alanına bağlı iken, ısı üretimi vücut ağırlığına bağlıdır. Dolayısıyla küçük kuzular hipotermiye büyük kuzulara göre daha yatkındır (Nowak ve Poindron, 2006).

Isı Stresi

Yeni doğan kuzularda ısı stresi soğuğa maruz kalma, rüzgar hızı, ortam sıcaklığı ve yağışın bir fonksiyonu olarak ortaya çıkmaktadır. Küçük kuzular boyutlarına ve enerji rezervlerine göre termoregülatör yetenekleri zayıftır, bu da onları soğuğa karşı daha fazla hassas yapar (Şekil 5). Bununla birlikte, rüzgar hızındaki bölgesel farklılıklar barınakların yapısal özelliklerine göre farklı sonuçlar doğurabilir. Bu da bölgelere özgü hava koşullarına göre barınak yapılmasını zorunlu kılmaktadır. Erken ayağa kalkan ve emen kuzuların daha fazla ısı üretebildikleri ve soğuğa maruz kalma sonucu ölme olasılığının daha düşük olduğu gözlenmiştir (Hergenhan ve ark., 2014). Soğuğa maruz kalmaya karşı direnç, aynı zamanda kuzu cinsiyeti ve baba ırkına özgü özelliklerle post kalınlığı ve yapağı sıklığı ile de ilişkilendirilebilir, ancak bu noktada elde edilen sonuçlar paralellik göstermemektedir (Oldham ve ark., 2011; Ison, 2016).



Şekil 5. Kuzu yaşama gücü şeması (Anonim 2017b)

Yeterli kolostrum alımı

Kuzulamaya kadar doğru beslenme, kolostrum üretimine etki eder. Koyunların otlatılması yüksek nişasta taneleri ile desteklenmesi, yeni doğan kuzu için mevcut olan kolostrum miktarını iki katına çıkarabilir (Banchero ve ark., 2015). İkiz yavruya gebe koyunlar genellikle tekiz yavruya gebe koyunlara göre daha fazla kolostrum üretirler, ancak bu kuzu başına fazla miktarda kolostrum ürettikleri

anlamına gelmez ki bu da ikizler için ciddi sonuçlar doğurur. Mc Neill ve ark., (1988)'nin Merinos koyunlarında yaptığı çalışmada, ikiz yavruya gebe koyunların % 30'unun doğumdan sonra yetersiz kolostruma sahip olduğu, tekiz doğuran koyunların ise yaklaşık % 10'un da kuzu için yetersiz kolostrum ürettiğini belirtmişlerdir.

Doğum öncesi anaların ihtiyacının karşılanması yeterli ve kaliteli kolostrum üretimi açısından da

önemlidir (Banchero ve ark., 2004). İkiz yavru taşıyan koyunlarda laktasyonun başlaması gecikebilir, bu nedenle İkiz yavruya gebe koyunlarda enerji kullanılabilirliğinin artması önem taşımaktadır. Özellikle ikiz kuzularda kolostrum hacmi ve yoğunluğunu emme davranışını etkileyebilir (Holst ve ark., 1996). Bu da koyun-kuzu yakınlaşması ve kuzuya enerji sağlanması noktasında öne çıkmaktadır.

Kolostrumun önemi, kendi bağışıklık sistemi korumasının tamamen işlevsel hale gelmeden gerekli antikoları anneden yavruya aktarmaktır. Koyun gibi epitelyokoryal plasenta yapısına sahip olan türler için immünooglobulinler plasenta bariyerini geçemediğinden immünooglobulinlerin ananın kolostrumundan transferi işlemi kuzunun yaşama gücü için büyük önem taşır. Bir kez emme sağlandığında, serum immünooglobulinleri ilk bir saatte hızla yükselir ve doğumdan yaklaşık 24 saat sonra zirve yapar. Düşük kolostrum verimi veya düşük meme arama etkinliği nedeniyle kuzu tarafından emmede herhangi bir gecikme, patojen enfeksiyona karşı korunacak yeterli immünooglobülin elde etme şansını azaltır (Nowak ve Poindron, 2006).

Kolostrum kuzular tarafından zamanında ve yeterince alınması ölüm oranını azaltmada en etkili ve en ucuz yoldur. Bu kapsamda kolostrumun doğumdan sonraki ilk 18 saat içerisinde alınması gerekliliği ve bu süre

içerisinde yavrunun bağırsak yapısı, kolostrum molekülünü absorbe edecek çapa sahip olduğu unutulmamalıdır. Bir kuzu yetersiz kolostrum aldığı anda isal, pnömoni ve menenjit gibi sağlık sorunları ile karşılaşma olasılığı artar. Yetersiz kolostrum alımı ile ilişkili en yaygın hastalık E.coli (sulu ağız) dir. E. coli çevresel bir patojendir, doğumu takip eden ilk 12 saatinde kuzunun bağırsağında çoğalır, kaliteli kolostrumun varlığı hastalığın oluşumunu engeller (Anonim, 2017a). E. coli yaygın olduğu durumlarda oral antibiyotiklerle önleyici tedavi, hastalığa bağlı ölümleri azaltmada çok başarılı olabilir. Doğum sonrası gerekli olduğu koşullarda meme başındaki keratin yapının bakıcının müdahalesiyle uzaklaştırılması ile kuzular kolaylıkla kolostrumu alabilme olanağı sağlayacaktır. Kuzunun yeterli kolostrum almadığından şüphe edildiği durumlarda muhakkak anası ve başka bir ananın kolostrumu mide tüpü ile kuzuya verilmelidir. İyi bir kolostrum yönetimi, ölüm oranını azaltmada en etkili ve ucuz araçtır. Kuzular canlı ağırlıklarına göre farklı miktarda süt içerler. Doğal koşullar altında, bir kuzu, gün boyunca anasından onlarca kez küçük miktarlarda süt alma eğilimindedir. Bu nedenle, kuzulara günlük ihtiyacını belli aralıklarla vermek özellikle sindirim problemlerini önleme açısından da önemlidir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Kuzulara süt içirme programı (Anonim, 2017c)

Besleme dönemi (gün)	Her öğündeki miktar (ml)	Günlük besleme sayısı (adet)	Günlük alınan süt miktarı (ml)
1 (kolostrum)	100	3	300
2-7	150	5	750
8-14	240	4	960
15-21	330	4	1320
22-28	440	3	1320
29-sütten kesim	475	2	950

Kuzu kayıpları

İşletmelerdeki doğum dönemi ve sonrasındaki kuzu kayıpları refah probleminin ve önemli bir ekonomik kaybın göstergesidir. Fazla sayıda kuzuyu yaşatabilme noktasında doğum dönemi için iyi bir planlama ve hazırlık, ihtiyacı karşılayacak doğum ve kuzu bölmeleri, tecrübeli işçiler, kuzulama döneminde gözetim iyi yapılması noktasında personel sayısının artırılması ve sorunlu kuzuların erken tanınması büyük önem taşımaktadır. Çoğu kuzu kayıpları doğum esnasında ortaya çıkar. Kuzu

ölümünün başlıca nedenleri şunlardır: Hijyen ve göbek kordonu bakımı, abortus ve ölü doğumlar, öksüz kalma ve açlık, enfeksiyon hastalıklar, doğumsal kusurlar, yırtıcılar ve diğer etkenler (Çizelge 2).

Hijyen ve göbek kordonu bakımı: İşletmelerde hijyenin önemi hafife alınmamalıdır. Özellikle doğum döneminde hem insan hem de hayvan sağlığı açısından daha da önemlisi kuzu kayıplarını azaltma noktasında oldukça önemlidir. Kirli ellerle yapılan doğuma yardım uterus enfeksiyonlarına, sağım

mastitise neden olur. Kuzularda göbek kordonu doğumdan hemen sonra dezenfekte edilmelidir. Genellikle en çok kullanılan dezenfektan sprey veya daldırma yönetimiyle kullanılabilen %10 tentürdiyottur (Anonim, 2017a). Diğer taraftan sürüler içinde ve sürüler arasındaki hastalık yayılımını önleme kapsamında temel karantina kurallarının uygulanmasını öne çıkaran çiftlik biyogüvenlik politikasının oluşturulması gerekmektedir.

Abortus ve ölü doğumlar: Uygun bir hastalık araştırması ve aşılama programı ile kayıpları azaltmak ve hastaliksız bir sürü oluşturmak mümkündür. Özellikle bu noktada konu uzmanlarının tavsiyeleri doğrultusunda hareket etmek en doğrusudur.

Öksüz kalma ve açlık: Doğum döneminde sorunlu olan kuzuların beslenmelerine önem vererek, risk altındaki kuzuların erkenden tanınması ve doğru tedavisi, kuzu yaşama gücü oranını artıracaktır.

Enfeksiyon hastalıklar: Hijyen ve dezenfektanların doğru ve zamanında kullanımı yanında, hastalıklara yakalama riski doğru bir sağlık koruma programının izlenmesi ile başarılabılır. Doğumdan sonraki kuzu ölümlerinin en büyük etkeni patojen mikroorganizmalardır. Patolojik bulgulara dayanan ölüme neden olan enfeksiyöz hastalıklar (Pneumonia, Enteritis, Arthritis, Encephalitis, Myocarditis, Göbek kordonu enfeksiyonları, Peritoritis, Nephritis, Sternal ve spinalabzesse) olarak sıralanmaktadır (Busse, 1981). En önemli ölüme yol açan hastalık Pneumonie'dir. Bu da ancak doğumdan 15 gün sonra görülmeye başlanır. Barsak ve işkembe ile ilgili hastalıkları kuzuların anasız büyütülmesinde daha sık görülür.

Yırtıcılar ve diğer etkenler: Zayıf ve öksüz kuzuların ayrı bir takibi yapılmadığı sürece vahşi hayvanlar ve diğer birçok neden ile kayıplar ortaya çıkacaktır.

Çizelge 2. Kuzu ölümlerinde etkili faktörler, ortaya çıkış nedenleri ve çözümler (Lambex, 2014)

Kuzu ölümlerinde etkili faktörler	Kuzu ölümlerinin temel sebepleri	Etkili faktörlere ilişkin çözümler
Düşük doğum ağırlığı	Yetersiz beslenme Barınak yetersizliği Vahşi hayvan saldırısı	Gebelikte beslenme (Özellikle ikiz gebelikte) Korunaklı kuzu barındıran padoklar tilki kontrol programları
Ağır kuzulara bağlı güç doğum	Doğum stresi	Gebelikte beslenme (Özellikle tekiz gebelikte) Kuzulama sırasında bakıcı desteği Genetik seleksiyon
Koyunlarda doğum sürecinin tamamlanması için enerjinin yetersizliği	Doğum stresi Yetersiz beslenme	Gebelikte beslenme Doğum yerinde yem bulundurulması
Terk edilmiş/Anasız kuzu	Yetersiz beslenme Barınak yetersizliği Vahşi hayvan saldırıları	Koyunun kuzulama için uygun kondisyonda olması Doğum yerinde yem bulundurulması Daha iyi analık davranışları ile kuzu yetiştirilmesi Kuzulamada sürü sıklığı ve yoğunluğu
Yetersiz süt	Yetersiz beslenme	Koyunun kuzulama için uygun kondisyonda olması Doğum yerinde yem bulundurulması Kolostrum miktarını artırmak için tane yemle besleme
Vahşi hayvanlar	Vahşi hayvan saldırıları	Tilki kontrol programları, vahşi köpek toplulukları için programlar
Olumsuz hava koşulları	Barınak yetersizliği	Korunaklı kuzu barınakları ve hakim rüzgarları engelleyen uygun yükseklikte padoklar

Kaynaklar

Anonim 2017a. Care and welfare of the neonatal lamb, Scarsdale Vets Farm. <http://www.csarsdalevets.com> (06.02.2017)

Anonim 2017b. Reducing lamb losses for better returns. <http://www.beefandlamb.ahdb.org.uk> (14.06.2017)

Anonim 2017c. Lamb & Goat Kid Rearing Guide. <http://www.veanavite.com.au/RearingGuide/LambsGoatKids.aspx> (20.06.2017)

Banchero GE, Quinans G, Martin GB, Lindsay DR, Milton JTB 2004. Nutrition and colostrum production in sheep. 1. Metabolic and hormonal responses to high-energy supplement in the final stages of pregnancy. *Reproduction, Fertility and Development*, 16: 633–643.

Banchero GE, Milton JTB, Lindsay DR, Martin GB, Quintans G 2015. Colostrum production in ewes: a review of regulation mechanisms and of energy supply. *Animal* 9, 831–837.

- Brien F, Hebart ML, Hocking Edwards JE, Greeff JC, Hart KW, Refshauge G, Gaunt G, Behrendt R, Thomson K, Hinch G, Geenty KG, Van Der Werf JHJ 2009. Genetics of lamb survival: preliminary studies of the information nucleus flock. In 'Proceedings of the eighteenth conference: matching genetics and environment: a new look at an old topic', Barossa Valley, SA, 28 September – 1 October 2009. (Eds A Safari, B Pattie, A Restall) pp. 108–111.
- Brien FD, Cloete SWP, Fogarty NM, Greeff JC, Hebart ML, Hiendleder S, Hocking Edwards JE, Kelly JM, Kind KL, Kleeman DO, Plush KL, Miller DR 2014. A review of genetic and epigenetic factors affecting lamb survival. *Animal Production Science* 54, 667–693.
- Busse G 1981. Die Aktivitöten von Citrazyklusenzymen und der Glutathion-Reduktase und Ihve Beziehungen zur überlebensfähigkeit des Lammes in der perinatalen Phase. Diss. Giessen.
- Çam MA, Kuran M, Selçuk E 1997. Koyun yetiştiriciliğinde ana-yavru ilişkileri ve önemi. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences* 23 (2): 335-341.
- Dutra F, Banchemo G 2011. Polwarth and Texel ewe parturition duration and its association with lamb birth asphyxia. *Journal of Animal Science* ,89 (10): 3069-78.
- Dwyer CM, Lawrence AB 1999. Does the behaviour of the neonate influence the expression of maternal behaviour in sheep? *Behaviour* 136, 367–389.
- Dwyer CM 2003. Behavioural development in the neonatal lamb: effect of maternal and birth-related factors. *Theriogenology* 59, 1027–1050.
- Dwyer CM, Lawrence AB, Bishop SC, Lewis M 2003. Ewe-lamb bonding behaviours at birth are affected by maternal undernutrition in pregnancy. *British Journal of Nutrition* 89, 123–136.
- Dwyer CM, Lawrence AB 2005. A review of the behavioural and physiological adaptations of extensively managed breeds of sheep that favour lamb survival. *Applied Animal Behaviour Science* 92, 235–260.
- Dwyer CM, McIlvaney KM, Coombs TM, Rooke JA, Ashworth CJ 2010. Undernutrition in early to mid pregnancy causes deficits in the expression of maternal behaviour in sheep that may affect lamb survival. In 'Proceedings of the 44th International Society for Applied Ethology (ISAE): coping in large groups'. (Ed. L Lidfors, H Blokhuis, L Keeling) p. 45. (Wageningen Academic Publishers: Wageningen, The Netherlands).
- Dwyer CM, Conington J, Corbiere F, Holmøy IH, Muri K, Nowak R, Rooke J, Vipond J, Gautier JM 2016. Invited review: Improving neonatal survival in small ruminants: science into practice. *Animal* 10:3, 449-459.
- Everett-Hincks JM, Dodds KG 2008. Management of maternal-offspring behaviour to improve lamb survival in easy care sheep systems. *Journal of Animal Science* 86, E259-270.
- Everett-Hincks JM, Mathias-Davis HC, Greer GJ, Auvray BA, Dodds KG 2014. Genetic parameters for lamb birth weight, survival and death risk traits. *Journal of Animal Science* 92, 2885–2895.
- Gardner DS, Buttery PJ, Daniel Z, Symonds ME 2007. Factors affecting birth weight in sheep: maternal environment. *Reproduction* 133(1): 297-307.
- Geenty KG, Brien FD, Hinch GN, Dobos RC, Refshauge G, McCaskill M, Ball AJ, Behrendt R, Gore KP, Savage DB, Harden S, Hocking-Edwards JE, Hart K, van der Werf JHJ 2014. Reproductive performance in the Sheep CRC Information Nucleus using artificial insemination across different sheep-production environments in southern Australia. *Animal Production Science* 54, 715–726.
- Goursaud AP, Nowak R 1999. Colostrum mediates the development of mother preference by newborn lambs. *Physiology & behavior*. 67(1):49-56.
- Hatcher S, Atkins KD, Safari E 2009. Phenotypic aspects of lamb survival in Australian Merino sheep. *Journal of Animal Science* 87, 2781–2790.
- Hatcher S, Eppleston J, Thornberry KJ, Watt B 2010. High Merino weaner survival rates are a function of weaning weight and positive post-weaning growth rates. *Animal Production Science* 50, 465–472.
- Hergenhan RL, Hinch GN, Ferguson DM 2014. Sire effects on neonatal lamb vigour and following-behaviour. *Animal Production Science* 54, 745–752.
- Hinch GN, Brien F 2014. Lamb survival in Australian flocks: a review. *Animal Production Science* 54, 656–666.
- Holst PJ, Hall DG, Allan CJ 1996. Ewe colostrum and subsequent lamb suckling behaviour. *Australian Journal of Experimental Agriculture* 36, 637–640.
- Ison S 2016. Neonatal lamb mortality, Murray Local Land Services, Albury. <http://www.flockandherd.net.au/sheep/reader/neonatal-lamb-mortality.html> (25.04.2017).

- Kenyon PR, Hickson RE, Hutton PG, Morris ST, Stafford KJ, West DM 2012. Effect of twin-bearing ewe body condition score and late pregnancy nutrition on lamb performance. *Animal Production Science* 52, 483–490.
- Kleemann DO, Walker SK, Walkley JRW, Ponzoni RW, Smith DH, Grimson RJ, Seamark RF 1993. Effect of nutrition during pregnancy on birth weight and lamb survival in FecB Booroola · South Australian Merino ewes. *Animal Reproduction Science* 31, 213–224.
- Kleemann DO, Kelly JM, Rudiger SR, McMillen IC, Morrison JL, Zhang S, MacLaughlin SM, Smith DH, Grimson RJ, Jaensch KS, Brien FD 2015. Effect of periconceptional nutrition on the growth, behaviour and survival of the neonatal lamb. *Animal Reproduction Science*, 160:12-22.
- Lambex JT 2014. Lambs to survive and thrive. <http://www.moffittsfarm.com.au/2014/09/25/lambs-to-survive-and-thrive/> (06.04.2017)
- Mahoub HDH, Ramadan, SGA, Helal, MAY, Aziz EAK Sameh 2013. Effect of Maternal feeding in late pregnancy on behaviour and performance of Egyptian goat and sheep and their offspring. *Global Veterinaria*, 11, 168-176.
- Maud BA, Duffell SJ 1977. Lamb mortality in relation to prolificacy *Animal Production* 24;158-159.
- McNeill DM, Murphy PM, Lindsay DR 1998. Blood lactose v. milk lactose as a monitor of lactogenesis and colostrum production in Merino ewes. *Australian Journal of Agricultural Research* 49: 581-587.
- Mellor DJ, Stafford KJ 2004. Animal welfare implications of neonatal mortality and morbidity in farm animals. *Veterinary Journal (London, England)* 168: 307-324.
- Nowak R, Poindron P 2006. From birth to colostrum: early steps leading to lamb survival. *Reproduction, Nutrition, Development* 46, 431–446.
- Oldham CM, Thompson AN, Ferguson MB, Gordon DJ, Kearney GA, Paganoni BL 2011. The birthweight and survival of Merino lambs can be predicted from the profile of liveweight change of their mothers during pregnancy. *Animal Production Science* 51(9):776-83.
- Poindron P, Levy F, Keller M 2007. Maternal responsiveness and maternal selectivity in domestic sheep and goats: the two facets of maternal attachment. *Developmental Psychobiology* 49, 54–70.
- Refsauge G, Brien FD, Hinch GN, van de Ven R 2016. Neonatal lamb mortality: factors associated with the death of Australian lambs. *Animal Production Science*, 56, 726–735.
- Rooke JA, Arnott G, Dwyer CM, Rutherford KMD 2015. The importance of the gestation period for welfare of lambs: maternal stressors and lamb vigour and wellbeing. *The Journal of Agricultural Science* 153, 497–519.
- Safari E, Fogarty NM, Gilmour AR, Atkins KD, Mortimer SI, Swan AA, Brien FD, Greeff JC, van der Werf JHJ 2007. Across population genetic parameters for wool, growth, and reproduction traits in Australian Merino sheep. 2. Estimates of heritability and variance components. *Australian Journal of Agricultural Research* 58, 177–184.
- Sarıcan C 2012. Kuzu kayıplarının önlenmesi, İzmir. http://www.ozevren.com.tr/index.php/makaleler/kuzuk_ayiplariveonlenmesi (12.02.2017).
- Özdemir S, Altın T 2007. Karıya tipi koyunlarda doğum ve doğum sonrası erken dönemde analık davranışları. *Hayvansal Üretim Dergisi* 48(1): 14-20.

Hayvan Beslemede Doğal Koruyucular ve Etki Mekanizmaları

Hasan Hüseyin İPÇAK*, Sema ÖZÜRET MEN, Hülya ÖZELÇAM, Hayrullah Bora ÜNLÜ

Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, 35100, Bornova, İzmir

*İletişim (correspondence): e-posta: huseyinipcak@gmail.com

Gönderim tarihi (Received): 14 Temmuz 2017; Kabul tarihi (Accepted): 7 Eylül 2017

Öz

Çiftlik hayvanlarının beslenmesinde büyüme uyarıcı olarak kullanılan antibiyotiklerin yasaklanması ile son yıllarda araştırmacılar, antibiyotiklerin kullanımı sırasında yaşanan gelişmeleri sürdürebilmek ve oluşabilecek olumsuzlukları gidermek için alternatif doğal ve güvenilir ürün arayışına girmişlerdir. Nitekim günümüzde hayvansal, bitkisel ve mikrobiyel kökenli olan antimikrobiyel özellik gösteren organik asit, esansiyel yağ ve bakteriyosinlerin kullanım potansiyelleri giderek arttığı görülmektedir. Bu doğal koruyucularla ilgili besleme çalışmaları incelendiğinde ise yem katkısı olarak kullanılabilirliği için daha fazla *in vivo* çalışmalarla desteklenmeleri ve minimum etkin konsantrasyonlarının, kendi içlerinde ya da diğer katkılarla sinerjik/antagonistik etkilerinin, antibiyotiklere benzer direnç geliştirme olasılıkları ile ekonomik yararlılıklarının neler olduğu gibi pratikte karşılaşılabilecek muhtemel sorunların tam olarak açığa kavuşturulması gerekmektedir. Bu derlemenin amacı, organik asit, esansiyel yağ ve bakteriyosinlerin etki mekanizmaları hakkında tanımlayıcı bilgiler vermek ve bunlarla ilgili şimdiye kadar hayvan beslemede yapılan çalışmaları incelemektir.

Anahtar kelimeler: Organik asit, esansiyel yağ, bakteriyosinler, alternatif, antimikrobiyel

Natural Preservatives and Mechanisms of Action on Animal Nutrition

Abstract

In recent years, the prohibition of antibiotics used as growth promoters in the nutrition of farm animals, has forced researchers to seek alternative natural and sustainable sources. As a matter of fact, the potentials of use of organic acids, essential oils and bacteriocins showing antimicrobial properties which are of animal, plant and microbial origin nowadays are being increased. Where feeding studies on these natural preservatives have been reviewed, in order for use as feed supplements; supported by more *in vivo* studies. and the synergistic / antagonistic effects of the minimum effective concentrations, either within themselves or with other contributions, need to be fully clarified to address possible practical problems such as resistance development possibilities similar to antibiotics and what economic benefits are. The purpose of this review is to provide descriptive information on the mechanisms of action of organic acids, essential oils and bacteriocins and to examine the studies carried out in animal nutrition up to now.

Keywords: Organic acid, essential oil, bacteriocins, alternative, antimicrobial

Giriş

Hayvan beslemede büyüme ve gelişimi etkileyen en önemli unsurlardan biri sindirim sistemindeki patojen mikroorganizmaların varlığıdır. Uzun yıllar ticari işletmelerde bu mikroorganizmaların kolonizasyonunu engellemek, bağışıklık sistemini güçlendirmek ve performansı iyileştirmek amacıyla yem katkı maddelerinden yararlanılmıştır (Islam et al., 2008). Bu bağlamda 2006 yılına kadar, karma yemlerde kullanılan antibiyotikler, çiftlik hayvanlarının beslenmesinde en çok kullanılan katkı maddesi olmuştur. Ancak zaman içinde patojen mikroorganizmaların antibiyotiklere karşı çapraz direnç geliştirdiğinin anlaşılması ile antibiyotiklerin büyüme faktörü olarak hayvan beslemede kullanımı AB tarafından yasaklanmıştır (Joerger, 2003; Can ve

Çelik, 2008). AB ülkeleri başta olmak üzere, dünyanın birçok yerinde olduğu gibi ülkemizde de antibiyotik kullanımı konusunda paralel kararlar alınmış ve bunların karma yemlerden çıkarıldığında verimin devamının sağlanabilmesi için doğal, güvenilir ve kalıntı bırakmayan alternatif ürünler araştırılmaya başlanmıştır. Bu bağlamda, organik asit, esansiyel yağ ve bakteriyosinler hayvan beslemede kullanımı en çok araştırılan doğal koruyucular olarak karşımıza çıkmaktadır.

Organik asitler ve tuzları, yemlerde küf gelişimini engelleyen, yem ve yem hammaddelerinin depolama sürelerini uzatan, sindirim ve emilime yardımcı olan bileşiklerdir. Bu bileşikler antimikrobiyel etkilerini, mide/bağırsak içeriğini veya ilave edildikleri yemlerin pH'sını düşürerek bazik ortamda yaşayan

zararlı mikroorganizmaların gelişimini inhibe etme yoluyla gösterirler (Dibner and Buttin, 2002). İlk kez İsveçli bilim adamı Paracelsus von Hohenheim'ın ilaçların etken bileşimini "Quinta essentia" olarak tanımlamasıyla ortaya çıkan esansiyel yağlar ise, mikrobiyel hücre membranları ile etkileşime girebilen ve gram pozitif ya da gram negatif bakterilerin gelişimini engelleyen doğal bileşiklerdir (Bassolé and Juliani, 2012). Günümüzde çiftlik hayvanlarının bağırsak mikroflorası üzerine bıraktığı etkiler doğrultusunda esansiyel yağların antibiyotiklere alternatif olup olmayacağı tartışılmaktadır. Yapılan bir araştırmada esansiyel yağların etkisinin ortamın pH'ına bağlı olarak değişim gösterdiği ve organik asitlerde olduğu gibi düşük pH'da daha kararlı hale gelerek hidrofobisitesinin ve dolayısıyla antimikrobiyel aktivitenin arttığı bildirilmiştir (Cardozo et al., 2005). Varlığı eskiden beri bilinen ancak önemi son yıllarda daha iyi anlaşılan antimikrobiyellerden bir diğeri de bakteriyosinlerdir. Laktik asit bakterileri tarafından sentezlenen bakteriyosinlerin GRAS (Generally Recognized As Safe) olması, hayvan beslemede güvenle kullanılabilmesini göstermektedir. Bu yüzden, düşük konsantrasyonlarda yemlerde koruyucu ya da büyüme uyarıcı olarak kullanılabilmesi (Parada et al., 2007) ve ticarileşmesi halinde hayvan beslemede geniş bir kullanım alanına sahip olabileceği öngörülmektedir (Bemena et al., 2014).

Antibiyotiğe alternatif olduğu düşünülen organik asit, esansiyel yağ ve bakteriyosinlerle ilgili yürütülen mikrobiyolojik çalışmalarda, bağırsak ve dışkıda kolonileşen *E.coli*, *Listeria monocytogenes* ve *Staphylococcus aureus* gibi türlerin gelişimini engelledikleri saptanmıştır (Friedman, 2002; Marciňáková et al., 2005; Jothi et al., 2012; Menconi et al., 2013). Bu derlemenin amacı, organik asitler, esansiyel yağlar ve bakteriyosinleri tanımlamak, etki mekanizmaları hakkında bilgi vermek ve hayvan beslemede yem katkı maddesi olarak kullanılabilirlik potansiyellerini irdelemektir.

Organik Asitler

Doğada saf halde bulunan veya fermantasyon sonucu açığa çıkan organik asitler; laktik, sitrik, malik asit gibi genellikle karboksil grubuna (-COOH) dahil yağ asitleri ile Ca-format, Ca-propiyonat gibi tuz formlarından oluşan bileşikleridir. Karma yem sanayide özellikle peletleme aşamasındaki

sıcaklığın etkisiyle, organik asitlerde oluşabilecek bozulmaları önlemek ve etkinliklerini artırmak amacıyla karmalara, doğal organik asitler yerine daha az koku ve uçucu olan tuz formları dahil edilmektedir. Yeme veya suya ilave edilerek kullanılan organik asitler, çözünmeyen kısımları ile antibakteriyel etki göstermektedirler. Bu nedenle, organik asitlerin etkinliği ve gücü ayrışma sabiti olan pKa değerine bağlı olup, bu değer düşüktüçe asidin çözünmemesi miktarı, dolayısıyla antimikrobiyel etkinliği artmaktadır. Kullanılan asidin zincir uzunluğu, doymuşluk derecesi, ortam mikroflorası (rumen veya bağırsak), bakteri türü gibi kimyasal ve çevresel faktörler de organik asitlerin kuvvetli ya da zayıf etki göstermelerine sebep olmaktadır (Ricke, 2003; Theobald, 2015; Mirza et al., 2016). Organik asitler, etki şekillerine göre iki grupta kategorize edilirler. Buna göre, laktik, fumarik, sitrik asidin dahil olduğu I. grup midede pH'yı düşürerek aside karşı duyarlı bakteri popülasyonunu azaltıp indirekt yoldan karakterize olmaktadır. Formik, asetik, propiyonik ve sorbik asidin dahil olduğu II. grup ise, Gram (-) bakterilerin hücre çeperinden içeri girme ve hücre içi pH'yı düşürme suretiyle direk bakteri üzerinde etki göstermektedirler (Papatsiros et al., 2013).

Organik Asitlerin Etki Mekanizması

Organik asitler antimikrobiyel etkinliklerini çözünmeyen lipofilik kısımları ile sergilemekte ve *Salmonella* gibi Gram (-) bakterilerin hücre zarından kolayca geçebilmektedirler. Dolayısıyla asit, kendinden yüksek pH ortamına sahip hedef hücreye girdikten sonra ayrışmaya, H⁺ iyonlarını serbest bırakarak ortamın pH'sını düşürmeye başlamaktadır. Hücre ise düşük pH'da normal aktivite gösterememekte H⁺-ATPaz aracılığıyla fazla protonu çıkarmaya ve hücre içi pH'ı yeniden dengelemeye çalışmaktadır. Bu esnada yüksek düzeyde enerji harcanır ve hücrede asit anyonları birikir. Hücrenin uzun süre organik aside maruz kalması, enerji yetersizliği ve anyon birikimi sonucu ölümüne neden olmaktadır (Lückstädt and Mellor, 2011). Bu etki mekanizmasıyla, mikroorganizma popülasyonunu dengeleme, proteolitik enzim aktivitesini ve yemin sindirimini arttırma, pankreas sekresyonunu düzenleme gibi etkiler göstermektedirler (Papatsiros et al., 2013).

Esansiyel Yağlar

Esansiyel yağlar, aromatik bitkilerin dal, yaprak, çiçek, meyve, kök, kabuk gibi organlarından savunma anında salgıladıkları antibakteriyel, antiviral, antifungusit etkili, hoş kokulu, oda sıcaklığında uçucu ve farklı konsantrasyonlarda 20-60 arası bileşik içerebilen doğal karışımlardır (Bakkali et al., 2008). Düşük pH, sıcaklık ve az O₂ miktarı esansiyel yağların aktivitesini arttırmaktadır (Burt, 2004). Çoğu GRAS olarak tanımlandığı için (Anonymus, 2016) lezzet, koku ve koruyucu olarak gıda, kozmetik gibi endüstriyel alanlarda değerlendirilirken, alternatif tıpta da sıklıkla kullanılmaktadır. Esansiyel yağların hayvan beslemede değerlendirilmesi üzerine yapılan çalışmalarda ise, yemden yararlanmayı iyileştirici, sindirim enzimlerinin salınımını uyarıcı, mide ve bağırsaklardaki emilimi artırıcı, antimikrobiyel, antiparazit, antiviral, antioksidan gibi etkilerinin saptandığı ve bu yönleriyle antibiyotiklere alternatif olabileceği bildirilmektedir.

Esansiyel Yağların Etki Mekanizması

Esansiyel yağların hedef hücre üzerindeki etkileri, çoğunlukla hücre zarı ve sitoplazmasında meydana getirdikleri değişimlerle ortaya çıkmaktadır. Bu durum, esansiyel yağın antimikrobiyel yıkım gücüne, hidrofobitesine (su geçirmezlik kapasitesi) ve hedef hücrenin yapısına bağlıdır. Esansiyel yağlar, Gram (+) bakterilere kolayca nüfuz ederken, Gram (-) bakterilerin hücre zarındaki yapısal farklılıktan dolayı daha az etki göstermektedir. Bu farklılık; Gram (+) bakterilerin hücre çeperi, hidrofobik moleküllerin hücreye girişini kolaylaştıran peptidoglukan yapıları bir tabakadan oluşması, Gram (-) bakterilerde ise bu zarın ince bir katman halinde bulunması ve etrafı hücreye nüfuzu zorlaştıran lipopolisakkarit yapıları ikinci bir zar ile çevrelenmiş olmasından kaynaklanmaktadır (Bakkali et al., 2008; Paiva et al., 2010; Nazzaro et al., 2013).

Esansiyel yağlarda birden fazla bileşik bulunması, antibakteriyel aktivitelerinin de spesifik bir mekanizmaya bağlı olmadığını düşündürmektedir. Bununla beraber, etki mekanizmasının hücre çeperi ve sitoplazmik zarın yapısını bozma, zar geçirgenliğini artırma ve hücre içi bileşenlerini sızdırma üzerine olduğu gözlenmiştir. Esansiyel yağların hücre zarında geçirgenliği artırdığının ilk

belirtisi ise K⁺ iyonlarının sızıntısı ile görülmektedir. Sitoplazmik enzimlerin aktivasyonunda, ozmotik basıncın ayarlanmasında ve hücre içi pH'nın düzenlenmesinde rol oynayan K⁺ iyonlarının dağılması hücre içinde dengesizliğe yol açmakta, bu durum kısa bir süre tolere edilmesine rağmen, iyon çıkışının devam etmesi ve hücre içinin kontrolsüzce dışarı akmaya başlaması halinde, hücrenin ölümüne neden olmaktadır (Burt, 2004; Saad et al., 2013; Lopez-Romero et al., 2015).

Bakteriyosinler

Bakteriyosinler, bakteriler tarafından ribozomal olarak sentezlenen antimikrobiyel peptidler veya aktif protein parçacıkları olarak tanımlanır. Doğadaki hemen hemen her bakterinin sentezlediği kendine özgü en az bir bakteriyosini bulunmaktadır. Bakteriyosinler dar spektrumlu olup genellikle aynı türden ve kendine yakın komşu bakterilere karşı toksik özellik göstermektedirler. Transport sistemi ve regülasyonu arasındaki farklılardan dolayı, Gram (+) bakterilerce sentezlenen bakteriyosinler, Gram (-) bakterilerce sentezlenenlere göre daha etkilidir (Egan et al., 2016; Riley and Wertz, 2002). Klaenhammer (1993), bakteriyosinleri molekül büyüklüğü, kimyasal yapısı, etki mekanizması ve ısı stabilitesi gibi özelliklerine göre sınıflandırmıştır (Ramu et al., 2015). Çizelge-1'de Gram (+) bakteriyosinlerin sınıflandırılması ve örnekleri verilmiştir.

Gram (-) bakteriler tarafından sentezlenen bakteriyosinler hakkında bilgiler sınırlı olup; bazı kaynaklarda kolisin ve mikrosin şeklinde iki sınıfa ayrıldığı görülmektedir. Mikrosinler, molekül ağırlığı, translasyon sonrası modifikasyona uğraması ve sülfid bağı içermesine göre iki sınıfta toplanır. Sınıf I (B17, C (C7-C51) ve J25) mikrosinleri, plazmidde kodlanan, 5 kDa molekülenden daha düşük ağırlığa sahip ve translasyon sonrası modifikasyona uğrayan peptidlerdir. Sınıf II mikrosinleri ise 5-10 kDa molekül ağırlığındaki peptidleri içermekte olup iki alt sınıfa sahiptir. Sınıf IIa (L, V and N) mikrosinleri plazmidde kodlanan ve translasyon sonrası değişim geçirmeyen peptidlerdir. Bu sınıfa ait mikrosinler en çok iki sülfid bağı içermekte olup, bu bağlar peptidin üç boyutlu yapısında belirleyici rol oynamaktadır. Sınıf IIb (E492, M ve H47) mikrosinleri ise, kromozonlar tarafından kodlanan C-terminal modifikasyon taşıyan veya taşımayan doğrusal peptidlerdir (Rebuffat, 2012).

Çizelge 1. Bakteriyosinlerin sınıflandırılması

Grup	Yapısı	Karakteristiği	Örnek	Kaynak
Sınıf I (Lantibiyotikler) Sınıf Ia ve Sınıf Ib	<ul style="list-style-type: none"> • <5kDa moleküler ağırlıkta, • Globüler peptid, • Sınıf Ib yüksüz veya (-) yüke sahip 	<ul style="list-style-type: none"> • Post translasyonel modifikasyona uğrarlar • Katyonik, hidrofobik, bu yüzden hedef hücrede gözenek oluştururlar. 	Nisin, Mersacidin	Egan et al., 2016; López-Cuellar et al., 2016
Sınıf II Sınıf IIa, Sınıf IIb, Sınıf IIc	<ul style="list-style-type: none"> • Sınıf IIa 3-10 kDa; Sınıf IIb 25-65 kDa moleküler ağırlıkta, • N-terminal dizimi Tyr-Gly-Asn-Gly-Val, • N-terminalinin sonunda S-S bağları ile formüle edilmiş iki sistein vardır, • Isıya dayanıklı 	<ul style="list-style-type: none"> • Bu gruba ait bakteriyosinlerin aktivitesi için iki farklı peptid tamamlayıcı rol oynar. Peptidler bireysel olarak herhangi bir aktivite göstermez. 	Pediocin PA-1, Sakacin P, Leucocin A,	Nes et al., 1996; Martinis et al., 2002
Sınıf III	<ul style="list-style-type: none"> • >30 kDa moleküler ağırlıkta, • Isıya dayanıklı 		Helvecitin J, Helvecitin V-1829, Lactacin A ve B, Acidophilucin A	Riley and Wertz, 2002; Martinis et al., 2002
Sınıf IV	<ul style="list-style-type: none"> • Bu gruba giren bakteriyosinler hakkında bilgi çok sınırlıdır 	<ul style="list-style-type: none"> • Aktivite için proteinle beraber bir veya daha fazla bileşiğe (lipid, karbonhidrat vb.) ihtiyaç duyarlar 	Leuconocin S, Lactocin 27	Riley and Wertz, 2002

Bakteriyosinlerin Etki Mekanizması

Bakteriyosinler ait oldukları sınıfa göre, hedef hücreye farklı yollarla etki edebilir. Buna göre, I. sınıf bakteriyosinler (lantibiyotikler), hücre zarı boşluklarından giremediklerinden, ABC taşıyıcı tarafından salındıktan sonra çeşitli enzimlerle aktive edilir ve bir taşıyıcı ile multimerik ortak membranlı kompleks oluştururlar (McAuliffe et al., 2001). Bu sınıfa ait bakteriyosinler, hücre çeperini oluşturan peptidoglukanların temel alt taşıyıcısı olan lipid II molekülüne bağlanır ve lipid II ile peptidoglukanın biyosentezini engelleyerek hücre çeperinde gözenekler oluştururlar. Oluşan porlardan hücre içi bileşenleri dışarı akarak hücre lizise uğratılır (Egan et al., 2016). Sınıf II bakteriyosinler ise, hücre zarında kimyasal ve elektriksel bir döngü olan proton motiv güç (PMG) üzerine etki ederler. Pediocin PA-1 ve bovericin gibi bakteriyosinler hücre zarından geçerken depolarizasyona yol açarak hücre ölümüne neden olurlar. Ayrıca hücrenin pH gradientini bozarak ve PMG'nü dağıtarak; çeperde gözenek oluşumu, iyon dengesini bozma, zar geçirgenliğini artırma ve inorganik fosfat yıkımına neden olma gibi etkilere de sahiptirler. Kolisinler, hedef hücrede zar geçirgenliğini artırma, sitoplazmada nükleaz aktivitesi oluşturma ve peptidoglukan sentezini inhibe etme yoluyla etki ederler. III. sınıftaki bakteriyosinler de direkt Gram (+) bakterilerin hücre duvarına etki ederek

hücre ölümüne neden olurlar. Mikrosinler ise truva atı denilen etki mekanizmasına sahiptir. Buna göre, demir siderofor kompleksi hedef hücrenin dış zar reseptörlerince tanımlanarak periplazmik boşluğa alınmaktadır. Böylece hücre içine alınan bakteriyosinler ya önemli enzimlere bağlanır ya da direkt toksik etki gösterir (Riley and Wertz, 2002; Rebuffat, 2012).

Organik Asit, Esansiyel Yağ ve Bakteriyosinlerin Kanatlı ve Ruminantlar Üzerine Etkileri

Günümüzde çoğu entansif işletmede sürdürülebilir hayvancılığın devamı için performansın iyileştirilmesi, bağışıklığın güçlendirilmesi ve sağlığın korunması amacıyla besleme alanında yem katkı maddelerinden yararlanılmaktadır. Çizelge-2'de bazı organik asit, esansiyel yağ ve bakteriyosinlerin kanatlılarda kullanımı ile ilgili çalışma sonuçları verilmiştir. Buna göre, söz konusu maddelerin bağırsakta patojenlerin gelişimini engellediği, yararlı bakterileri dominant hale getirdiği, bazı sindirim enzimlerinin salınımını uyararak yemden yararlanmayı iyileştirdiği saptanmıştır; çalışmaların formik, sitrik, asetik asit gibi organik asit; tarçın, kekik, zencefil gibi esansiyel yağ ile pediosin, nisin, divercin gibi laktik asit bakterilerinden sentezlenen bakteriyosinler üzerinde yoğunlaştığı ve yem katkı potansiyellerinin araştırıldığı görülmüştür.

Çizelge 2. Organik asit, esansiyel yağ ve bakteriyosinlerin kanatlıların performans ve immün sistemleri üzerine etkileri

	Etken Madde	Doz	Bulgular	Kaynak
ORGANİK ASİTLER	Formik asit + propiyonik asit + amonyum tuzları	% 0.5, 1 veya 1.5	Yumurtacı tavuklarda muamele grupları kontrole kıyasla yumurta üretimini arttırmış ve doz artışına bağlı olarak sadece %1 ve %1.5 ilaveli gruplarda kandaki albümin, ALT (alanin aminotransferaz) seviyesini düşürmüştür.	Yesilbag ve Çolpan, 2006
	Sitrik asit, asetik asit tek veya kombinasyonları	% 0.5	Etlik piliç karma yemlerine sitrik asit ilavesinin 0-5 haftalık periyot sonunda kontrole kıyasla canlı ağırlık artışını arttırdığı, yemden yararlanmayı iyileştirdiğini, fakat karkas özellikleri bakımından gruplar arasında fark olmadığını saptamışlardır.	Islam et al., 2008
	Asetik asit veya sitrik asit	% 0.25	Sitrik asit etlik piliçlerde yem tüketimini azaltmış, hem sitrik hem de asetik asit toplam ölüm oranını düşürmüştür.	Kopecký et al., 2012
	Asetik asit + sitrik asit + propiyonik asit karışımı	% 0.031 veya % 0.062	Dozla beraber hem yemde hem de dışkıdaki <i>Salmonella Typhimurium</i> 'un gelişimi üzerine negatif etkisi artmıştır.	Menconi et al., 2013
ESANSİYEL YAĞLAR	Tarçın, kekik yağı ve kombinasyonları		Tarçın ve kekik yağının <i>E.coli</i> , <i>L.monocytogenes</i> , <i>S.enterica</i> bakterilerini; kombinasyonlarının ise <i>C.jejuni</i> gelişimini engelledikleri bildirilmiştir.	Friedman et al., 2002
	Organik asit (formik + laktik + sitrik asit), Probiyotik (<i>Lactobacillus</i> + <i>Bifidobacterium</i> + <i>Enterococcus</i>) ve esansiyel yağ karışımı (kekik + defne + adaçayı + mersin)	Organik asit 2.5g/kg, Probiyotik 1 g/kg, Esansiyel yağ karışımı 36 veya 48 mg/kg	Etlik piliç karma yemlerine ilave edilen esansiyel yağ karışımı, organik asit ve probiyotikler, performans ve karkas özelliklerini benzer şekilde etkilemiştir.	Alçıçek et al., 2004
	Biberiye ve kekik (Oregano) uçucu yağı tek veya çeşitli kombinasyonları	0.15 veya 0.30 g/kg	Omega-3 yağ asitlerince zenginleştirilmiş karma yemlere kekik+biberiye uçucu yağlarının kombine halinde kullanımı, tek kullanımlarına veya α -tokoferol asetat ilavesine göre et lipid oksidasyonunu önlemede daha etkili olduğu saptanmıştır. Ayrıca denemede kullanılan esansiyel yağlar arasında sinerjik etkinin olabileceği bildirilmiştir.	Basmacıoğlu et al., 2004
	Capsaicin (19.8 g/kg) +Cinnemaldehide (29.7 g/kg) + Carvacrol (49.5 g/kg)	100 mg/kg	Etlik piliçlerde ince bağırsakta <i>E.coli</i> , <i>C.perfringens</i> sayısını azaltmış, fungus ve <i>Lactobacillus</i> spp. sayısını artırmıştır. Ayrıca pankreas ve ince bağırsak duvarında lipaz aktivitesini artırmıştır.	Jamroz et al., 2005
	Carvacrol + Thymol (1:1)	200 mg/l	Muameleden 6 saat sonra <i>E.coli</i> bakteri kültüründe kolonilerin tamamı ölmüştür.	Xu et al., 2008
	Kişniş yağı	% 1	Yaz ayında karma yeme ilavesi etlik piliçlerde yem tüketimini artırmış, kanda kolesterol ve glikoz seviyelerini düşürmüştür.	Al-Mashhadani et al., 2011
	Kekik yağı, sarımsak yağı ve karışımları	300 mg/kg	Etlik piliçlerde karkas özelliklerini, göğüs ve but etlerinin kimyasal kompozisyonunu etkilemediği, MDA değerleri bakımından gruplar arasında fark olmadığını, ancak bazı duyuşsal özellikleri (koku, tat, genel görünüş) iyileştirdiğini ve bu esansiyel yağların veya kombinasyonlarının ticari olarak kullanım potansiyeli taşıdığını bildirmişlerdir.	Kırkpınar et al., 2014
BAKTERİYOSİNLER	<i>Pediococcus acidilactice</i> *	10 ⁹ kob/kg	Etlik piliçlerde serum lipitleri (kolesterol ve trigliserid) ve beyaz kan hücresi düşmüş, karkas randımanı artmıştır.	Chafai et al., 2007
	PediocinA sentezleyen <i>Pediococcus pentasacaus</i> kültürü	80 AU/g	Etlik piliçlerde <i>C.perfringens</i> 'e karşı bağışıklık sağlanmış ve performansı iyileştirmiştir.	Grilli et al., 2009
	<i>Lactobacillus</i> VJ15, <i>Lactobacillus</i> VJ32		Etlik piliçlerde canlı ağırlığı iyileştirmiş ve bağırsakta <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Pseudomona</i> spp., <i>E.coli</i> , <i>Bacillus</i> spp., <i>Salmonella</i> spp. gelişimini engellediğini bildirmişlerdir.	Jothi et al., 2012
	Divercin AS7	200 AU/g (0.2g/kg)	Etlik piliçlerde performans, bağırsak histomorfolojisi üzerine etkili bulunmuş; <i>C.perfringens</i> 'e karşı bağışıklık sağlamış ve <i>Salmonella</i> spp., <i>C.jejuni</i> , <i>Shigella flexneri</i> gelişimini engellemiştir.	Józefiak et al., 2012;

*Bakteriyosini sentezleyen bakterinin adı

Çizelge-3'te bazı organik asit, esansiyel yağ ve bakteriyosinlerin ruminantlarda kullanımı ile ilgili çalışma sonuçları verilmiştir. Buna göre, bu maddelerin kaba yem ve silajlarda iyi bir koruyucu olabileceği, selülozun sindirimine yardımcı olduğu ve CH₄ gazı üretimini azalttığı, buzağılarda rumen

gelişimini teşvik ettiği, rumen mikroflorasını ve yemden yararlanmayı iyileştirdiği görülmüştür. Ayrıca mastitise karşı koruyucu etkili olup antibiyotik yerine tedavi amaçlı kullanılacakları bildirilmiştir (Nascimento et al., 2005; Saraiva et al., 2014).

Çizelge 3. Organik asit, esansiyel yağ ve bakteriyosinlerin ruminantların performans ve immün sistemleri üzerine etkileri

	Etken Madde	Doz	Bulgular	Kaynak
ORGANİK ASİTLER	Formik asit	% 0.5	Kontrol grubuna göre NDF ve ADF içeriğini azaltmış ve mısır silajındaki asetik asit miktarını arttırmıştır.	Baytok ve Aksu, 2005
	İçerisinde benzoik ve propiyonik asit bulunan ticari bir organik asit karışımı	4 ml/kg-1	Karamba, yonca silajlarında maya ve fungus gelişimini engellemiş, laktik asidi artırmış, bütirik asidi düşürmüştür.	Selwet, 2006
	Sodyum bütirat	3, 5 veya 7 g/günlük	Buzağılarda rumen papilla uzunluğunu arttırmaya meyilli bulunmuştur.	Kato et al., 2011
	Sitrik asit +fosforik asit+laktik asit+bakır sülfat	0.5-1.0-1.5 ml/l su	Süt sığırlarında yem tüketimini arttırmış, süt kompozisyonunu iyileştirmiş ve sütte somatik hücre sayısını düşürmüştür.	Ali et al., 2013
ESANSİYEL YAĞLAR	Eugenol	0.3, 3, 30, 300 mg/L	Bitki ekstraktlarının ruminal fermantasyon üzerindeki etkilerinin rumen pH sına bağlı olarak değiştiği ve pH 7 e göre pH 5.5 te daha etkili oldukları bildirilmiştir.	Cardozo et al., 2005
	Carvacrol, cinnemaldehide	0.2 g/kg	Kullanılan etkilil maddelerin arpa veya mısır ağırlıklı rasyonlarla beslenen kuzularda rumen toplam uçucu yağ oranını arttırmaya meyilli olduğu fakat performans, karkas özellikleri ve et kalitesi üzerine etkilerinin olmadığı saptanmıştır.	Chaves et al., 2008
	Karanfil yağı	% 12.5, 25, 50	Tavuk, sığır ve domuz dışkısından izole edilen <i>E.coli</i> nin gelişimini negatif etkilediği gözlenmiştir. En iyi etki % 50 ilaveli grupta görülmüştür.	Poeloengan and Noor, 2009
	Anason, sedir ağacı, tarçın, okaliptüs ve çay ağacı yağı	125, 250, 500 mg/l	<i>In vitro</i> koşullarda kontrole göre, tüm yağlarda doza bağlı olmaksızın C18: 0 ve trans C18: 1 düzeylerini düşürdüğü, UYA asitleri üzerine etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Ayrıca doza bağlı olmaksızın tüm yağlarda NH ₃ -N' u kontrole göre daha yüksek olduğu görülmüştür.	Gunal et al., 2014
BAKTERİYOSİNLER	<i>Enterococcus faecium</i> EF9296*		Silajda <i>Listeri</i> spp.'nin gelişimini engellediği ve silaj katkısı olabileceği bildirilmiştir.	Marciňáková et al., 2005
	<i>S. simulans</i> 3299*		Sığırlarda mastitisin önlenmesinde veya tedavisinde kullanılabilme potansiyeli olduğunu belirtmişlerdir.	Nascimento et al., 2005
	Nisin	2 mg/l	<i>In vitro</i> NH ₃ -N konsantrasyonunu düşürmüş, ruminal NH ₃ üretimini azaltmış ve N un yararlılığını arttırmıştır.	Oeztuerk et al., 2010
	Nisin Z		Mastitisli sığırlardan izole edilen <i>Staphylococcus aureus</i> suşlarının ve bazı patojenlerin gelişimini engellediğini bildirmişlerdir.	Saraiva et al., 2014

*Bakteriyosini sentezleyen bakterinin adı

Sonuç

Organik asit, esansiyel yağ ve bakteriyosinlerin kanatlı ve ruminantların beslenmesinde kullanımına yönelik araştırmalar her geçen gün artmaktadır. Yapılan çalışmalarda her üç katkı maddesinin de genellikle organizmada büyüme ve gelişmeyi uyarma, bağırsak mikroflorasını geliştirme, yemden yararlanmayı iyileştirme gibi performans ve immün sistem üzerine pozitif etkilerinin olduğu saptanmış fakat bu bileşiklerle ilgili standardizasyonun olmaması bunların pratikte kullanımında bazı sorunlarla karşılaşılmasına neden olmuştur. Diğer yandan, söz konusu bu üç bileşiğin de antimikrobiyel gücünün hücreyi deforme etme ya da direkt öldürme üzerinde etkili olduğu ancak hücreye girişleri ile hücre fonksiyonunu bozma yollarında bazı farklılıkların bulunduğu söylenebilir. Sonuç olarak, bu bileşiklerin etki mekanizmalarının daha iyi açıklanmasıyla gerek hayvan beslemede gerekse hayvansal ürünlerin işlenmesinde antibiyotiklere alternatif olabileceği öngörülmektedir. Ayrıca kanatlı ve ruminantlarda performans iyileştirici, bağışıklık sistemini destekleyici en etkin konsantrasyonların belirlenmesi ve yine canlılar üzerinde direnç geliştirme olasılıkları ile kalıntı bırakma risklerinin saptanması için daha fazla çalışma yapılmasına ihtiyaç vardır.

Kaynaklar

- Alçiçek 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 J of Anim Sci, 34 (4) 217-222.
- Al-Mashhadani, E.H., Al-Jaff, F.K., Hamodi, S.J., Al-Mashhadani, H.E. 2011. Effect of different levels of coriander oil on broiler performance and some physiological traits under summer condition, Pakistan J of Nutr, 10 (1): 10-14.
- Anonymous, 2016. Essential oils considered generally safe by FDA – GRAS. <http://www.biosourcenaturals.com/pure-essential-oils/essential-oils-considered-safe-by-the-fda/> (21.06.2017)
- Ali, A., Sarzamin, Khan S., Mobashar, M., Inam, M., Ahmed, I., Khan, N.A., Ali, M., Khan, H. 2013. Effect of different levels of organic acids supplementation on feed intake, milk yield and milk composition of dairy cows during thermal stress. Greener J. Agri. Sci. Vol. 3 (11). 762-768.

- Bakkali, F., Averbeck, S., Averbeck, D., Idaomar, M. 2008. Biological effects of essential oils. Food and Chemical Toxicology. 46 (2): 446-475.
- Basmacıoğlu, H., Tokuşoğlu Ö. and Ergül. M., 2004. The effect of oregano and rosemary essential oils or α -tocopheryl acetate on performance and lipid oxidation of meat enriched with n-3 PUFA's in broilers. S. Afr. J. Anim. Sci. 34: 197-210.
- Bassolé, I.H.N., Juliani, H.R. 2012. Essential oils in combination and their antimicrobial properties, Molecules. 17: 3989-4006.
- Baytok, E., Aksu, T. 2005. The effects of formic acid, molasses and inoculant as silage additives on corn silage composition and ruminal fermentation characteristics in sheep. Turk J Vet Anim Sci. 29: 469-474.
- Bemena, L.D., Mohamed, L.A., Fernandes, A.M., Lee B.L. 2014. Applications of bacteriocins in food, livestock health and medicine. Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci. 3(12): 924-949.
- Burt, S., 2004. Essential oils: their antibacterial properties an potential application in foods, a review, Int. J. Food Microbiol. 94: 223-253.
- Can, H.Y., Çelik, T.H., 2008. Kanatlı hayvan yetiştiriciliğinde antibiyotik kullanımı ve kalıntı riski. Vet. Hekim Der. Derg., 79(4): 35-40.
- Cardozo, P.W., Calsamiglia, S., Ferret, A., Kamel, C., 2005. Screening for the effects of natural plant extracts at different pH on *in vitro* rumen microbial fermentation of a high-concentrate diet for beef cattle. J. Anim. Sci., 83: 2572-2579.
- Chafai, S., Ibrir, F., Alloui, N., Nouicer, F., 2007. Effects of *Pediococcus acidilactici* feed supplementation on broiler chicken performances, immunity and health, 16th Eur. Symp. Poult. Nutr., August 2007, .. Strasbourg (France), 281-284.
- Chaves, A.V., Stanford, K., Gibson, L.L., McAllister, T.A., Benchaar, C. 2008. Effects of carvacrol and cinnamaldehyde on intake, rumen fermentation, growth performance, and carcass characteristics of growing lambs. Anim. Feed Sci. Technol. 145 (1-4): 396-408.
- Dibner, J.J., Buttin, P. 2002. Use of organic acids as a model to study the impact of gut microflora on nutrition and metabolism, J.Appl.Poult.Res., 11:453-463.
- Egan, K., Field, D., Rea M.C., Ross, R.P., Hill, C., Cotter, P.D. 2016. Bacteriocins: novel solutions to age old

- spore-related problems? *Frontiers in Microbiology*. 7:461
- Friedman, M. Henika, P.R., Mandrell, R. E. 2002. Bactericidal activities of plant essential oils and some of their isolated constituents against campylobacter jejuni, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes* and *Salmonella enterica*. *J of Food Protection*. 65(10): 1545–1560.
- Grilli, E., Messina, M.R., Catelli, E., Morlacchini, M., Piva, A. 2009. Pediocin A improves growth performance of broilers challenged with *Clostridium perfringens*. *Poultry Sci*. 88: 2152–2158.
- Gunal, M., Ishlak, A., AbuGhazaleh, A., A., Khattab, W. 2014. Essential oils effect on rumen fermentation and biohydrogenation under in vitro conditions, *Czech J. Anim. Sci.*, 59, (10): 450–459.
- Islam, M.Z., Khandaker¹, Z.H., Chowdhury, S.D., Islam, K.M.S. 2008. Effect of citric acid and acetic acid on the performance of broilers. *J. Bangladesh Agril. Univ*. 6(2): 315–320.
- Jamroz, D. Wiliczekiewicz, A. Wertelecki, T. Orda, J., Skorupinska, J. 2005. Use of active substances of plant origin in chicken diets based on maize and locally grown cereals. *Br. Poult. Sci*. 46: 485-493.
- Józefiak, D., Sip, A., Rutkowski, A., Rawski, M., Kaczmarek, S., Wołuń-Cholewa, M., Engberg, R.M., Højberg, O. 2012. Lyophilized Carnobacterium divergens AS7 bacteriocin preparation improves performance of broiler chickens challenged with *Clostridium perfringens*. *Poultry Sci*. 91: 1899–1907
- Joerger, R.D. 2003. Alternatives to Antibiotics: Bacteriocins, Antimicrobial Peptides and Bacteriophages. *Poultry Sci.*, 82: 640–647.
- Jothi, V.V., Anandapandian, K.T.K., Shankar, T. 2012. Bacteriocin production by probiotic bacteria from curd and its field application to poultry. *Arch. Appl. Sci. Res.*, 4 (1): 336-347.
- Kato, S.I., Sato, K., Chida, H., Roh, S.G., Ohwada, S., Sato, S., Guilloteau, P., Katoh, K. 2011. Effects of Na-butyrate supplementation in milk formula on plasma concentrations of GH and insulin, and on rumen papilla development in calves. *J of Endocrinology*. 211: 241–248.
- Kırkpınar, F., Ünlü, H.B., Serdaroglu, M., Turp, G.Y., 2014. Effects of dietary oregano and garlic essential oils on carcass characteristics, meat composition, colour, pH and sensory quality of broiler meat. *Br Poult Sci*. 55: 157–166.
- Klaenhammer, T.R. 1993. Genetics of bacteriocins produced by lactic acid bacteria. *FEMS Microbiol Rev*. 12: 39–85.
- Kopecký, J., Hrnčár, C., Weis, J. 2012. Effect of organic acids supplement on performance of broiler chickens . *Scientific Papers: Anim. Sci. Biotechnol*. 45 (1): 51-54.
- Lopez-Romero, J.C., González-Ríos, H., Borges, A., Simões, M. 2015. Antibacterial effects and mode of action of selected essential oils Components against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine Vol*. 2015.9p.
- López-Cuellar, M. R., Rodríguez-Hernández, A. I., Charvarría-Hernández, N., 2016. LAB bacteriocin applications in the last decade, *Biotechnology&Biotechnological Equipment*, 30:6,1039-1050.
- Lückstädt, C., Mellor, S., 2011. The use of organic acids in animal nutrition, with special focus on dietary potassium diformate under European and Austral-Asian conditions. *Recent Advances in Animal Nutrition – Australia* 18: 123-130.
- Marciňáková, M., Simonová, M., Stropfová, V., Lauková, A. 2005. Occurrence of structural enterocin genes among silage enterococci. *Bull Vet Inst Pulawy*. 49: 387-391.
- Martinis, E.C.P., Alves, V.F., Franco, B.D.G.M. 2002. Fundamentals and perspectives for the use of bacteriocins produced by lactic acid bacteria in meat products, *Food Reviews International*, 18:2-3, 191-208.
- McAuliffe, O., Ross, R.P., Hill C. 2001. Lantibiotics: structure, biosynthesis and mode of action. *FEMS Microbiol. Rev*. 25: 285-308.
- Menconi, A., Reginatto, A.R., Londero, A., Pumford, N.R., Morgan, M., Hargis, B.M., Tellez G. 2013. Effect of organic acids on *Salmonella typhimurium* infection in broiler chickens. *International Poultry Sci*. 12 (2): 72-75.
- Mirza, M.W., Rehman, Z.U., Mukhtar, N. 2016. Use of Organic Acids as Potential Feed Additives in Poultry Production. *J. World's Poult. Res*. 6(3): 105-116.
- Nazzaro, F., Fratianni, F., Martino, L., Coppola, R., Feoi V. 2013. Effect of essential oils on pathogenic bacteria. *Pharmaceuticals*. 6: 1451-1474.

- Nascimento, J. N., Fagundes, P. C., Paiva Brito, M. A. V., Santos, K. R. N., Freire Bastos, M. C., 2005. Production of bacteriocins by coagulase-negative staphylococci involved in bovine mastitis, *Veterinary Microbiology*, 106, 61-71.
- Nes, F. I., Diep, D. B, Håvarstein, L.S., Brurberg, M., B., Eijsink, V., Holo, H., 1996. Biosynthesis of bacteriocin in lactic acid bacteria, *Antonie van Leeuwenhoek*, 70: 113-128.
- Oeztuerk, H.; Emre, B.; Sagmanligil, V.; Piskin, I.; Fidanci, U. R. and Pekcan, M. 2010. Effects of nisin and propolis on ruminal fermentation *in vitro*. *J of Anim. Vet. Advances* 9: 2752-2758.
- Paiva, P.M.G., Gomes, F.S., Napoleão, T.H., Sá, R.A., Correia, M.T.S., Coelho, L.C.B.B. 2010. Antimicrobial activity of secondary metabolites and lectins from plants. *Current Research, Technology and Topics in Applied Microbiology and Microbial Biotechnology*. 396-406.
- Papatsiros. V.G., Katsoulos, P.D., Koutoulis, K.C., Karatzia, M., Dedousi, A., Christodouloupoulos, G. 2013. Alternatives to antibiotics for farm animals. *CAB Reviews: Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources*. April, 2013.
- Parada, J.L., Caron, C.R., Medeiros, A.B.P., Soccol, C.R. 2007. Bacteriocins from lactic acid bacteria: purification, properties and use as biopreservatives. *Brazilian Archiv. Biol. Technol.* 50 (3): 521-542.
- Poeloengan, M., Noor, S.M. 2009. The effect of clove stem oil (*Oleum caryophylli*) on the growth of *Escherichia coli* isolated from chicken, cattle and pig. *J.Indonesian Trop.Anim.Agric.* 34(4): 279-283.
- Ramu, R., Shirahattia, P.S., Devia, A.T., Prasad, A., Kumuda J., Lochana, M.S., Zameer, F., Dhananjaya, B.L., Nagendra, P.M.N. 2015. Bacteriocins and their applications in food preservation. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*.
- Rebuffat, S. 2012. Microcins in action: amazing defence strategies of Enterobacteria. *Biochemical Society Transactions*. 40 (6): 1456-1462.
- Ricke, S.C. 2003. Perspectives on the use of organic acids and short chain fatty acids as antimicrobials. *Poultry Sci.* 82: 632–639.
- Riley, M.A., Wertz, J.E., 2002. Bacteriocins: evolution, ecology and application. *Annu. Rev. Microbiol.* 56: 117–37.
- Saad, N., Muller, C.D., Lobstein, A. 2013. Major bioactivities and mechanism of action of essential oils and their components. *Flavour Fragr. J.* 28: 269–279.
- Saraiva, M.A.F., Nes, I. F., Baracat-Pereira, M.C., de Queiroz, M.V., Mantovani, H.C., de Moraes, C.A. 2014. Purification and characterization of a bacteriocin produced by *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* PD6.9. *J of Microbiol. and Antimicrobials.* 6(5): 79-87.
- Selwet, M. 2006. Effect of organic acids and bacterial-enzymatic preparations on the number of fungal populations and silage aerobic stability. *Bull Vet Inst Pulawy.* 50: 215-220.
- Theobald, P. 2015. Principles of using organic acids in animal nutrition. https://www.dsm.com/content/dam/dsm/anh/en_US/documents/Principles_of_using_organic_acids_in_animal_nutrition.pdf (29.06.2017)
- Xu, J., Zhou F., Ji, B.P., Pei, R.S., Xu, N. 2008. The antibacterial mechanism of carvacrol and thymol against *Escherichia coli*. *Letters in Appl. Microbiol.* 47: 174–179.
- Yesilbag, D., Çolpan, I. 2006. Effects of organic acid supplemented diets on growth performance, egg production and quality and on serum parameters in laying hens. *Revue Méd. Vét.*, 157 (5): 280-284.

Etlık Piliç Üretiminde Erken Dönem Besleme Uygulamaları

Zümrüt AÇIKGÖZ*, Figen KIRKPINAR

Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, 35100, Bornova, İzmir

*İletişim (correspondence): e-posta: zumrut.acikgoz@ege.edu.tr, Tel: +90 (232) 311 1448; Fax: +90 (232) 388 18 67

Gönderim tarihi (Received): 21 Temmuz 2017; Kabul tarihi (Accepted): 25 Eylül 2017

Öz

Son 50 yılda, genetik, besleme ve yem teknolojisindeki gelişmelerin sonucunda etlik piliç performansı önemli düzeyde iyileşmiş ve kesim yaşı kısalmıştır. Bu gelişmeleri takiben, etlik piliç performansını etkileyen önemli birçok fizyolojik ve metabolik değişikliklerin meydana geldiği yumurtadan çıkış öncesi ve sonrası dönemler giderek önem kazanmıştır. Günümüzde, hızlı gelişen etlik piliçlerin maksimum verim performansına ulaşabilmesi için bu dönemlerde çeşitli besleme programlarının uygulanması önerilmektedir. Erken dönem besleme uygulamalarının asıl amacı embriyo ve civciv gelişimini destekleyerek etlik piliç performansını iyileştirmektir. Bu derlemede, in ovo besleme, civciv maması (sulandırılmış besin takviyesi) ve ön-başlatma yemi gibi erken dönem besleme uygulamaları irdelenmiştir.

Anahtar kelimeler: Etlik piliç, performans, in ovo besleme, civciv maması, ön-başlatma yemi

Early Nutritional Practices in Broiler Production

Abstract

Over the last 50 years, broiler performance has considerably improved as a result of the advancements in genetic, nutrition and feed technology and slaughter age has been shortened. Following these developments, pre- and post-hatch periods in which occur many significant physiological and metabolic changes affecting broiler performance have become increasingly important. Nowadays, various nutritional programs are recommended to apply in these periods in order to achieve maximum growth performance of fast growing broilers. The main purpose of early nutritional practices is to improve broiler performance by supporting the development of embryo and chick. In this review, early nutritional practices such as in ovo feeding, hatching supplement (hydrated nutritional supplement) and pre-starter diet have been examined.

Keywords: Broilers, performance, in ovo feeding, hatching supplement, pre-starter diet

Giriş

Endüstriyel üretime uygunlukları, yüksek oranda yemden yararlanmaları ve kısa üretim dönemleri ile değerli ve ucuz hayvansal gıdaların teminine olanak sağlayan tavukçuluk hızla artan dünya nüfusunun gıda güvencesi sorununun çözümü için üzerinde önemle durulan hayvancılık sektörlerinin başında gelmektedir. Nitekim dünyada piliç eti ve yumurta üretimi ile tüketimi son 50 yılda hızlı bir artış göstermiştir.

Tavukçuluk sektöründe gerçekleşen üretim artışı kalitatif (performansın iyileşmesi) ve kantitatif (işletme sayısı ve kapasitesindeki artış) gelişmeler ile yakından ilişkilidir. Gerek yumurta tavukçuluğunda gerekse etlik piliç yetiştiriciliğinde performanstaki iyileşme yüksek verimli hatların kullanılmasının yanı sıra uygun bakım-besleme-sağlık koruma programlarının tatbik edilmesinin, yem ve yem teknolojisindeki gelişmelerin ve verim artırıcı biyoteknolojik ürünlerin (yem katkı maddeleri)

yaygınlaşmasının bir sonucudur.

Günümüzde konvansiyonel etlik piliç yetiştiriciliğinde daha kısa sürede (5-6 hafta) ve daha az yem tüketilerek (3,3-4,7 kg) daha yüksek canlı ağırlıklara (2,1-2,8 kg) ulaşılabilmektedir (Aviagen Ross-308, 2014). Kesim yaşının giderek kısalması nedeniyle toplam ömrün yaklaşık %45'ini oluşturan embriyonik dönem ve çıkış sonrası ilk hafta (Bigot ve ark., 2003) performans ve sağlık açısından kritik periyotlar olarak kabul edilmektedir (Uni ve Ferket, 2004). Dolayısıyla, son yıllarda etlik piliç yetiştiriciliğinde yumurtadan çıkış öncesi ve sonrası dönemlerde çeşitli besleme yöntemlerinin uygulanması gündeme gelmiştir. Erken dönem besleme uygulamaları olarak bilinen bu yöntemlerden biri gerek kuluçka döneminde embriyo gelişimini gerekse kuluçkadan sonra civciv gelişimini desteklemek amacıyla önerilen "in ovo besleme-yumurta içi besleme" dir. Bir diğer uygulama ise, yumurtadan çıkan civcivlerde sindirim sistemi ile yem kaynaklı ekzojen besin maddeleri arasındaki adaptasyonun en kısa

sürede sağlanabilmesi için hayvanların kuluçkahanelerden itibaren yem tüketme şansına sahip olabilmesidir. Bahsedilen geçiş periyodunda civcivin sindirim fiziolojisi dikkate alınarak hazırlanan civciv maması veya ön-başlatma yemi kullanılması tavsiye edilmektedir. Bu derlemede, etlik piliç yetiştiriciliğinde performansı iyileştirmeye yönelik erken dönem besleme uygulamaları kapsamında in ovo besleme, civciv maması ve ön-başlatma yemi hakkında bilgi verilecektir.

In Ovo Besleme

İn ovo tekniği ilk olarak 1980'li yıllarının başında Marek hastalığına karşı kullanılmıştır. Kuluçkanın 16-20.günleri arasında (18.günde) uygulanan in ovo aşılamanın çıkış gücünü etkilemeksizin hastalığa karşı büyük oranda koruma sağladığı gözlemlenmiştir (Sharma ve Burmester, 1982). Dolayısıyla, in ovo aşılama günümüzde kuluçkahanelerde uygulanan popüler maneje tekniplerinden biridir.

İn ovo aşılamanın uygulanma zamanı ve yerinin belirlenmesinde embriyonik gelişim aşamalarının bilinmesi önemlidir. Kuluçkanın geç döneminde özellikle in ovo enjeksiyon için kullanılan ve embriyoyu çevreleyen yapıları ifade eden allantoik kese, amniyotik sıvı, yumurta sarısı kesesi, embriyo gövdesi (intra embriyonik alan) ve hava boşluğu olmak üzere beş bölge bulunmaktadır (Williams ve Hopkins, 2011). Wakenell ve ark. (2002) Marek hastalığına karşı etkin koruma için enjeksiyonun amniyotik sıvı (%94,4) ve embriyoya (%93,9) yapılmasını önermişlerdir. İslam ve ark. (2001) göre ekstra embriyonik alana (hava boşluğu, allantoik kese ve amniyotik kese) uygulanan Marek aşısı düşük koruma sağlamaktadır. Bu durumda, in ovo aşı uygulamasında enjeksiyon derinliği önemlidir ve en yüksek koruma indeksi için aşı hava hücresi ve allantoik sıvı geçilerek amniyotik sıvı veya embriyo gövdesine enjekte edilmelidir (Wakenell ve ark., 2002).

Kuluçkanın 17,5-19,2.günleri arası in ovo enjeksiyon için uygun dönem olarak kabul edilmektedir. Belirtilen periyot sarı kesesinin karın içine çekildiği ve civcivin başını sağ kanadının altına aldığı zaman (17,5.gün) başlamakta ve civciv yumurta kabuğunu çatlattığında (external pipping) (19,2.gün) tamamlanmaktadır (De Souza, 2008). Salahi ve ark. (2011) göre ise besin maddelerinin in ovo enjeksiyonu için en ideal zaman inkübasyonun 453.saatidir.

Marek hastalığına karşı kuluçkahanelerde başarı ile uygulanan bu teknoloji in ovo besleme uygulamalarını da gündeme getirmiştir. Uni ve Ferket (2003) tarafından yapılan patent çalışmasında in ovo besleme çıkıştan

birkaç gün önce amniyotik keseye sıvı besin maddelerinin ilavesi olarak tanımlanmıştır. Cardeal ve ark. (2015) ise in ovo beslemenin allantoik ve amniyotik sıvılara çeşitli besin maddelerinin enjeksiyonu ile uygulanabileceğini belirtmişlerdir.

Embriyonun ağız yoluyla ilk öğünü prenatal dönemde amniyotik sıvı vasıtasıyla endojen besin maddelerinin alınması ile gerçekleşir (Uni ve Ferket, 2004; Moran, 2007). Ekzojen besin maddelerinin tüketimi ise geleneksel veya standart üretim koşullarında civciv yumurtadan çıktık sonra yem tüketimi ile mümkündür. İn ovo enjeksiyon tekniği ise ekzojen besin maddesi tüketiminin daha erken yaşta yani embriyonik dönemde başlamasına olanak sunmaktadır. Bu bağlamda, uygun besin maddeleri solüsyonları amniyotik sıvıya enjekte edilerek embriyo tarafından tüketilmesi, sindirilmesi ve emilmesi sağlanmaktadır (Uni ve ark., 2005). Dolayısıyla, in ovo besleme uygulaması ile prenatal dönemde özellikle yumurtadaki sınırlayıcı besin maddeleri desteklenerek kuluçka ve çıkış sonrası büyüme performanslarının iyileştirilmesi hedeflenmektedir (Uni ve Ferket, 2004). Günümüze değin konuyla ilgili bir çok çalışma yapılmış ve farklı kanatlı türlerinde karbonhidrat (Uni ve Ferket, 2004; Uni ve ark., 2005; Salmanzadeh, 2012), protein/amino asitler (Bhanja ve ark., 2004; Bhanja ve Mandal, 2005; Kadam ve ark., 2008; Salmanzadeh ve ark., 2011), vitaminler (İpek ve ark., 2004; Bhanja ve ark., 2007), mineraller (Yair ve ark., 2013), antikorlar (Wu ve ark., 2000), yem katkı maddeleri (hormonlar/hormon benzeri maddeler, prebiyotik, simbiyotik ve organik asit vb.) (Hargis ve ark., 1989; Lamosova ve ark., 2003; Pruszyńska-Oszmalek ve ark., 2015; Salahi ve ark., 2015) ve arı ürünleri (polen, arı sütü, propolis, vb.) (Jafari Ahangari ve ark., 2013; Coşkun ve ark., 2014; Aygun, 2016; Kop Bozbay ve ark., 2016) gibi çeşitli maddelerin etkileri incelenmiştir. İn ovo besleme uygulamalarının beklenen yararları arasında çıkış gücünün ve karın boşluğuna alınan sarı kesesi ağırlığının artırılması, sindirim sistemi gelişiminin (fiziyojik, morfolojik, mikrobiyota) hızlandırılması, yem tüketiminin uyarılması, yemden yararlanmanın iyileştirilmesi, kas gelişiminin ve göğüs eti randımanının artırılması, ölüm oranının azaltılması, iskelet gelişiminin desteklenmesi, bağışıklık sisteminin güçlendirilmesi, stresin olumsuz etkilerinin giderilmesi ve antoksidan kapasitesinin artırılarak oksidatif hasarın önlenmesi sayılabilir (Ohta ve ark., 1999; Uni ve Ferket, 2004; Schall, 2008; Salary ve ark., 2014; Cardeal ve ark., 2015; Salmanzadeh ve ark., 2016; Roto ve ark., 2016; Altan ve ark., 2017).

Son yıllarda in ovo beslemenin moleküler düzeyde etkileri de incelenmektedir (Smirnov ve ark., 2006; Bhanja ve ark., 2015; Kermanshahi ve ark., 2015). İn ovo beslemenin dokuların/organların farklılaşması ve temel metabolik reaksiyonlar (metabolic pathways) ile ilişkili genlerin ekspresyonlarını uyararak performansı iyileştirebilme özelliğinden dolayı bir epigenetik etkiye sahip olduğu bildirilmektedir (Li ve ark., 2016; Liu ve ark., 2016).

Civciv Maması/Ön-başlatma Yemi

Sindirim sistemi gelişimini genetik yapının yanı sıra kanatlı hayvanın yaşı ve alınan besin maddeleri (karbonhidrat, yağ, protein, yem katkı maddeleri) doğrudan etkiler (Vieira ve Moran, 1999). Roto ve ark. (2016) etlik piliçlerde sağlık ve performans optimizasyonunun epigenetik ve mide-bağırsak kanalının mikrobiyotası ile yakından ilişkili olduğunu bildirmiştir.

Optimum yemden yararlanma için yumurtadan çıkan civcivlerde sindirim sistemi gelişimi en kısa sürede tamamlanmalıdır. Mide-bağırsak kanalı embriyonik dönemde oluşur (Romanoff, 1960) ve amniyotik sıvının ağız yolu ile tüketildiği 17-19.günler arasında fonksiyonellik kazanmaya başlar (Uni ve ark., 2003; Uni ve Ferket, 2004). Nitekim nispi bağırsak ağırlığı, kuluçkanın 17.gününde % 1 iken son üç gün hızlı artar ve çıkışta % 3.5' a yükselir (Uni ve ark., 2003). Bağırsak gelişimi civciv yumurtadan çıktıktan sonra da devam eder. Hindi ve tavuklarda ilk hafta bağırsak gelişim hızı canlı ağırlık artış hızından daha yüksektir (Uni ve ark., 1999; Noy ve ark., 2001). Nitsan (1995), ilk hafta civcivlerde canlı ağırlık artışına kıyasla pankreas ve ince bağırsağın 4 kat, karaciğerin 2 kat daha fazla ağırlık artışı gösterdiğini belirtmektedir. İlk günlerde ince bağırsak nispi ağırlığında ve emilim yüzeyinde görülen artış morfolojik değişikliklerin (enterositlerin çoğalması ve olgunlaşması, kriptlerin belirginleşmesi ve villus gelişimi) bir sonucudur (Geyra ve ark., 2001; Bar-Shira ve Friedman, 2005). Ayrıca mide, pankreas ve ince bağırsaktan salgılanan enzimler yumurtadan çıkmadan önce de mevcuttur ve yumurtadan çıktıktan sonra yem tüketimiyle aktiviteleri artar (Bar-Shira ve Friedman, 2005). İlk 10 gün pankreas amilaz aktivitesi 3-4 kat, tripsin ve lipaz aktiviteleri 5-6 kat artış gösterir (Nitsan ve ark., 1991; Nir ve ark., 1993). Sell ve ark. (1991) çıkış sonrası pankreas enzimlerinin aktivitelerinin önemli ölçüde yükseldiğini ve bu değişiminin esas olarak pankreas ağırlığındaki artıştan kaynaklandığını bildirmiştir.

Kuluçka döneminin sonuna doğru, embriyo tarafından kullanılmayan yumurta sarısı karın boşluğuna alınır ve yem tüketimi başlayıncaya kadar kanatlı hayvanların hem metabolik ihtiyaçlarını karşılar hem de ince bağırsak gelişimini uyarır (Noy ve Sklan, 1999). Ancak, karın boşluğuna alınan yumurta sarısı kesesi birkaç günlük besin madde ihtiyacını karşılayabilir. Pratik koşullarda civcivlerin yem ve su ile buluşması 48-72 saat sürebilir. Dudley-Cash (2004) ilk yem tüketiminde 36 saatlik bir ertelemeyen kaynaklanan gelişme geriliğinin telafisinin mümkün olmadığını ileri sürmektedir. Willemsen ve ark. (2008) ise ilk hafta canlı ağırlığı ile kesim ağırlığı arasında bir pozitif korelasyon olduğunu bildirmişlerdir.

Yeme ve suya ulaşamayan açlık döneminde civcivin yaşam ve büyüme için gereksinim duyduğu enerjinin başlıca kaynağı yumurta sarısındaki yağ ve proteinlerdir (Sklan ve ark., 2000; Ramonoff, 1960). Nir ve Levanon (1993) civciv yeme ulaşıncaya kadar karın boşluğuna alınan yumurta sarısı kesesinin yaşamın devamı için yeterli olduğunu ancak büyümenin yumurta sarısındaki besin maddelerinden daha ziyade yem tüketimine bağlı olduğunu bildirmişlerdir. Uni ve ark. (1998) ilk 36 saat yem verilmeyen civcivlerde normal bağırsak gelişiminin geciktiğini saptamışlar ve mukozal gelişim için yem tüketiminin yumurta sarısından daha önemli olduğunu belirtmişlerdir. Ancak, kuluçka döneminde yumurta sarısındaki besin maddeleriyle (lipit ağırlıklı) beslenen civcivlerde sindirim sistemi katı formdaki besin maddelerine (karbonhidrat ve protein ağırlıklı) uyum güçlüğü yaşar (Maiorka ve ark., 2004; Uni ve Ferket, 2004). Bu bağlamda, son yıllarda gerek yeme ulaşamayan açlık dönemini kısaltmak gerekse sindirim sisteminin yem kaynaklı ekzojen besin maddelerine adaptasyonunu kolaylaştırmak amacıyla civciv maması veya uygun partikül büyüklüğündeki ön-başlatma yeminin kullanılması önerilmektedir. Araştırmacılar civciv maması ve ön-başlatma yeminin çıkım sepetlerinde ve taşıma kafeslerinde civcivlere kolaylıkla verilebileceğini belirtmektedirler (Kidd ve ark., 2007; Henderson ve ark., 2008; Shariatmadari, 2012).

Bir besin takviyesi olan civciv maması yüksek düzeyde su içermektedir. Henderson ve ark. (2008) ilk 24 saat sulandırılmış besin takviyesi verilen civcivlerde verilmeyenlere göre canlı ağırlık kaybının azaldığını ve 7.gün canlı ağırlığının yükseldiğini bildirmişlerdir. Yumurtadan çıkan civcivleri 2 gün boyunca sulandırılmış besin takviyesiyle (%70 su, %20 karbonhidrat, %10 protein ve <0%1 yağ) besleyen Dibner ve ark. (1998) bağırsak sistemi ve büyüme performansının olumlu etkilendiğini saptamışlardır. Batal ve Parsons (2002) tarafından aynı besin takviyesi kullanılarak yapılan bir başka çalışmada 48 saat aç bırakılan hayvanlara göre 24 veya 48 saat civciv maması tüketen civcivlerin

0-21.günler arasında önemli düzeyde canlı ağırlık artışlarının yükseldiği ve yemden yararlanmalarının iyileştiği belirlenmiştir. Cıvciv mamasını probiyotik ile birlikte kullanan Biloni ve ark. (2013) 14.günde duodenum morfolojisinin (villus yüksekliği, villus genişliği, kript derinliği ve villus yüzey alanı indeksi) ve canlı ağırlığın olumlu etkilendiğini ve körbağırsak içeriğinde *Salmonella enteritidis* kolonizasyonunun azaldığını bildirmişlerdir.

Bilindiği üzere etlik piliçlerin beslenmesinde mısır-soya temeline dayalı yemler standart olarak kabul edilir. Thomas ve ark. (2008) mısır, sorgum ve buğday temeline dayalı yemlerin enerjisinden yararlanmanın ilk 9 gün farklılık gösterdiğini, mısır ve sorgum temeline dayalı yemlerin metabolik enerji değerlerinin buğday esaslı yemlerinkinden daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Ancak son yıllarda etlik cıvcivlerin mısır-soya temeline dayalı yemleri bile optimum düzeyde değerlendiremediği ve ilk 7 veya 10 gün metabolik enerji (AMEn) ve amino asitlerden yararlanmanın %10 düzeyinde azaldığı ileri sürülmektedir (Leeson, 2016). Nitekim Gonzalez-Alvarado ve ark. (2007) ile Jimenez-Moreno ve ark. (2009) etlik cıvcivlerin mısır esaslı yemlere göre pirinç temeline dayalı yemlerin besin maddelerinden daha iyi yararlandığını belirtmişlerdir. Ebling ve ark. (2015) bu sonucun mısır nişastasına göre pirinç nişastasının daha yüksek düzeyde sindirilmesi ile ilişkili olduğunu ifade etmişlerdir. Soya danesi ise sindirim sistemi gelişimini ve besin maddelerinden yararlanmayı olumsuz etkileyen tripsin inhibitörü, fitat, lektin, oligosakkarit, saponin ve antijenik protein gibi birçok anti-besleme faktörü içermektedir. Çiğ soya danesindeki anti-besleme faktörlerinin negatif etkileri genellikle çeşitli ısıl işlem uygulamaları ve enzim (fitaz) ilavesi ile giderilmeye çalışılmaktadır. Protein yapısındaki anti-besleme faktörlerinin denatürasyonunu sağlayan ısıl işlemler aşırı uygulandığında özellikle lizin amino asidinden yararlanmayı azaltan Maillard reaksiyonuna neden olmaktadır (Ravindran ve ark., 2000; Barekatin ve Swick, 2016). Bahsedilen bu olumsuzlukların giderilerek erken dönemde büyüme hızının artırılması ve üniformitenin iyileştirilmesi amacıyla günümüzde etlik piliç üreticilerinin besin madde içeriği veya sindirilebilirliği yüksek ön-başlatma yemleri kullanmaları tavsiye edilmektedir.

Sindirim sisteminin yem kaynaklı ekzojen besin maddelerine adaptasyonunun sağlandığı üretim döneminin başlangıcında (0-7 veya 0-10 günler arası) etlik cıvcivler büyüme, bağışlık sisteminin gelişimi ve termoregülasyon için yüksek düzeyde besin maddesine ihtiyaç duyarlar (Maiorka ve ark., 2006; Ebling ve ark., 2015). Dolayısıyla bu geçiş periyodunda etlik cıvcivlerin besin madde içeriği veya sindirilebilirliği yüksek ön-

başlatma yemleriyle beslenmesi besin maddelerinden daha etkin yararlanmaya olanak sağlamaktadır (Garcia ve ark., 2006; Leeson, 2008). Nitekim, Leeson (2008) ticari mısır-soya temeline dayalı yemler yerine sindirilebilirliği yüksek ön-başlatma yemleri ile beslenen cıvcivlerin 7.gün ortalama canlı ağırlıklarının 160-170 g'dan 200 g'a kadar yükselebildiğini bildirmiştir.

Ön-başlatma yemi etlik cıvcivler için önerilen besin maddeleri düzeyleri yükseltilecek hazırlanabilir. Pretorius (2011) göre ön-başlatma yemi %22-24 ham protein, 12-13 MJ/kg metabolik enerji ve <%2 ham yağ içermelidir. Leeson (2008) ise ön-başlatma yeminde besin maddelerinin düzeylerinin %10-15 artırılabilirliğini böylece enerji ve amino asit değerlendirilebilirliğinden kaynaklanan eksikliklerin giderilebileceğini, ancak yemin sindirilebilirliği değişmediğinden sindirilemeyen besin maddelerinin aşırı mikrobiyal gelişimi teşvik edeceğini belirtmiştir.

Noy ve Uni (2010) sindirim sisteminin fonksiyonellik kazanıncaya kadarki geçiş periyodunda cıvcivlerin sindirilebilirliği yüksek ön-başlatma yemi ile beslenmesini önermişlerdir. Bu bağlamda, ön-başlatma yeminin hazırlanmasında soya proteini, mısır gluten unu, kazein, glukoz bazlı ürünler, glukoz veya dekstroz gibi sindirilebilirliği yüksek enerji ve protein kaynaklarının kullanılabilirliği bildirilmiştir (Rutz ve ark., 2007; Tabeidian ve ark., 2015). Önerilen karbonhidrat kaynakları etlik cıvcivlerin sindirim sistemindeki mevcut enzimlerin seviyeleri ve substrat konsantrasyonu arasındaki uyum dikkate alındığında yüksek düzeyde sindirilebilecek özelliktedir (Moran, 1985).

Ön-başlatma yeminde sindirilebilirliği yüksek enerji kaynakları kaliteli protein kaynakları ile birlikte kullanılmalıdır (Pretorius, 2011). Tabeidian ve ark. (2015) kazein, gluten, nişasta ve dekstroz kullanarak hazırladıkları ön-başlatma yemlerini cıvcivlere su ile ıslatarak (0,3 l/kg yem) veya ıslatmadan sundukları çalışmada ıslatma uygulamasının 1-42. günler arasında günlük canlı ağırlık artışı ile yemden yararlanmayı ve 42.gün bağırsak nispi ağırlığını olumlu etkilediğini saptamışlardır. Gluten-dekstroz içeren ıslatılmamış ön-başlatma yem ile beslenen cıvcivlerde yem tüketiminin arttığı, kazein-nişasta kullanılan ıslatılmış ön-başlatma yeminin tüketildiği grupta yemden yararlanmanın iyileştiği belirlenmiştir. Buna karşın Longo ve ark. (2007) sindirilebilirliği yüksek karbonhidrat (manyok nişastası ve sükroz) ve protein (mısır gluteni ve kan plazması) kaynakları kullanarak hazırladığı ön-başlatma yemleri ile beslenen cıvcivlerde performansın kontrol grubuna göre önemli düzeyde değişmediğini saptamışlardır.

Ön-başlatma yemine probiyotik, prebiyotik, organik asit, enzim, toksin bağlayıcı, antioksidan gibi katkı maddelerinin de ilave edilmesi önerilmektedir (Leeson, 2008). Antibiyotik alternatifi yem katkı maddelerinin sindirim sistemi mikrobiyotasını ve bağışıklık sistemini destekleyerek verim performansını iyileştireceği düşünülmektedir.

Sonuç

Fonksiyonel sindirim sistemine sahip sağlıklı hayvanlar yemi mükemmelen değerlendirebilirler ve hedeflenen büyüme hızına ulaşabilirler. Etlik piliç yetiştiriciliğinde performansın iyileştirilmesi yönelik erken dönem besleme stratejileri arasında önerilen in ovo besleme, civciv maması ve ön-başlatma yemi civcivlerde sindirim ve bağışıklık sistemlerinin optimum gelişimini destekleyici niteliktedirler. Dolayısıyla, bahsedilen uygulamalar ile etlik piliçlerde kesim yaşının daha da kısılması muhtemeldir. Ancak, erken dönem besleme uygulamalarının ticari kullanılabilirliğinin performanstaki iyileşmenin yanı sıra üretim maliyetindeki artış ile ilişkili olduğu unutulmamalıdır.

Etlik piliç performansında son 50 yılda yaşanan değişim araştırmacı, üretici ve tüketici tarafından farklı algılanmaktadır. Gerçekleşen ve gelecekte hedeflenen performans değerleri gerek araştırmacılar gerekse sektördeki gelişmeleri yakından takip eden üreticiler için olağan kabul edilirken konunun ehli olmayan kişiler ve bilinçsiz tüketiciler tarafından eleştirilmektedir. Ancak, hayvancılıkta verim performansının artırılmasına yönelik çalışmaların hedefinde yeterli, güvenilir ve sağlıklı gıda temini olduğu dikkate alındığında konuyla ilgili bilimsel araştırmalar spekülatif medya haberlerine rağmen hız kesmeden devam edecek görünmektedir.

Kaynaklar

- Altan Ö, Açıköz Z, Bayraktar ÖB, Aydın Köse F, Şeremet Tuğalay Ç, Pourdolati O. 2017. İn-ovo vitamin C ve E enjeksiyonunun ısı stresine maruz kalan etlik piliçlerde gelişme performansı ve oksidatif stabilite üzerine etkileri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 54(3):259-266.
- Aviagen Ross-308 Performans Kitapçığı. 2014. http://tr.aviagen.com/assets/Tech_Center/Ross_Broiler/Ross-308-Broiler-PO-2014-EN.pdf.
- Aygun A. 2016. The effects of in-Ovo injection of propolis on egg hatchability and starter live performance of japanese quails. Brazilian Journal of Poultry Science 18(2): 83-89.
- Bar-Shira E, Friedman A. 2005. Ontogeny of gut associated immune competence in the chick. Israel Journal of Veterinary Medicine 60 (2):42-50.
- Batal AB, Parsons CM. 2002. Effect of fasting versus

feeding oasis after hatching on nutrient utilization in chicks. Poultry Science 81:853-859.

- Bhanja SK, Hotowy A, Mehra M, Sawosz E, Pineda L, Vadalasetty KP, Kurantowicz N, Chwalibog A. 2015. In ovo administration of silver nanoparticles and/or amino acids influence metabolism and immune gene expression in chicken embryos. International Journal of Molecular Sciences 16:9484-9503.
- Bhanja S, Mandal A. 2005. Effect of in ovo injection of critical amino acids on pre-and post-hatch growth, immunocompetence and development of digestive organs in broiler chickens. Asian-Australasian Journal of Animal Sciences 18:524-531.
- Bhanja SK, Mandal A, Agarwal SK, Majumdar S, Bhattacharyya A. 2007. Effect of in ovo injection of vitamins on the chick weight and post-hatch growth performance in broiler chickens. World Poultry Science Association, Proceedings of the 16th European Symposium on Poultry Nutrition, August 26 - 30, Strasbourg, France, 143-146p.
- Bhanja S, Mandal A, Goswami T. 2004. Effect of in ovo injection of amino acids on growth, immune response, development of digestive organs and carcass yields of broiler. Indian Journal of Poultry Science 39:212-218.
- Bigot K, Mignon-Grasteau S, Picard M, Tesseraud S. 2003. Effect of delayed feed intake on body, intestine and muscle development in neonate broilers. Poultry Science 82:781-788.
- Biloni A, Quintana CF, Menconi A, Kallapura G, Latorre J, Pixley C, Layton S, Dalmagro M, Hernandez-Velasco X, Wolfenden A, Hargis BM, Tellez G. 2013. Evaluation of effects of EarlyBird associated with FloraMax-B11 on Salmonella Enteritidis, intestinal morphology, and performance of broiler chickens. Poultry Science 92:2337-2346.
- Barekatin MR, Swick RA. 2016. Composition of more specialised pre-starter and starter diets for young broiler chickens: a review. Animal Production Science 56(8):1239-1247.
- Cardeal PC, Caldas EOL, Lara LJC, Rocha JSR, Baião NC, Vaz DP, Da Silva Martins NR. 2015. In ovo feeding and its effects on performance of newly-hatched chicks. World's Poultry Science Journal 71:615-622.
- Coşkun İ, Çayan H, Yılmaz Ö, Taşkın A, Tahtabiçen E, Şamlı HE. 2014. Effects of in ovo pollen extract injection to fertile broiler eggs on hatchability and subsequent chick weight. Turkish Journal of Agricultural and Nature Sciences 1(4):485-489.
- De Souza FM. 2008. Basic aspects of in-ovo injection in commercial hatcheries. Ceva Animal Health Pasific, No:20.

- Dibner J, Knight C, Kitchell M, Atwell C, Downs A, Ivey F. 1998. Early feeding and development of the immune system in neonatal poultry. *The Journal Applied Animal Research* 7:425-436.
- Dudley-Cash B. 2004. Neonatal chick nutrition. *Feedstuff*, July 7, 12p.
- Ebling PD, Kessler AM, Villanueva AP, Pontalti GC, Farina G, Ribeiro AML. 2015. Rice and soy protein isolate in pre-starter diets for broilers. *Poultry Science* 94:2744-2752.
- Garcia AR, Batal AB, Dale NM. 2006. Biological availability of phosphorus sources in prestarter and starter diets for broiler chicks. *The Journal of Applied Poultry Research* 15(4):518-524.
- Geyra A, Uni Z, Sklan D. 2001. Enterocyte dynamics and mucosal development in the posthatch chick. *Poultry Science* 80:776-782.
- Gonzalez-Alvarado JM, Jimenez-Moreno E, Lazaro R, Mateos GG. 2007. Effect of type of cereal, heat processing of the cereal, and inclusion of fiber in the diet on productive performance and digestive traits of broilers. *Poultry Science* 86:1705-1715.
- Hargis P, Pardue S, Lee A, Sandel G. 1989. In ovo growth hormone alters growth and adipose tissue development of chickens. *Growth, Development, and Aging* 53:93-99.
- Henderson SN, Vicente JL, Pixley CM, Hargis BM, Tellez G. 2008. Effect of an early nutritional supplement on broiler performance. *International Journal of Poultry Science* 7:211-214.
- Islam AF, Walkden-Brown SW, Wong CW, Groves PJ, Burgess SK, Arzey KE, Young PL. 2001. Influence of vaccine deposition site on post-vaccinal viraemia and vaccine efficacy in broiler chickens following in ovo vaccination against Marek's disease. *Avian Pathology* 30:525-533.
- İpek A, Şahan Ü, Yılmaz B. 2004. Effect of in ovo ascorbic acid and glucose injection in broiler breeder eggs on hatchability and chick weight. *Archiv Für Geflügelkunde* 68(3): 132-135.
- Jafari Ahangari Y, Hashemi SR, Akhlaghi A, Atashi H, Esmaili Z, Ghorbani M, Mastani R, Azadegan A, Davoodi H. 2013. Effect of in ovo injection of royal jelly on post-hatch growth performance and immune response in broiler chickens challenged with Newcastle disease virus. *Iranian Journal of Applied Animal Science* 3(1):201-206.
- Jimenez-Moreno E, Gonzalez-Alvarado JM, Lazaro R, Mateos GG. 2009. Effects of type of cereal, heat processing of the cereal, and fiber inclusion in the diet on gizzard pH and nutrient utilization in broilers at different ages. *Poultry Science* 88:1925-1933.
- Kadam MM, Bhanja SK, Mandal AB, Thakur R, Vasani P, Bhattacharyya A, Tyagi JS. 2008. Effect of in-ovo threonine supplementation on early growth, immunological responses and digestive enzyme activities in broiler chickens. *British Poultry Science* 49(6):736-741.
- Kermanshahi H, Daneshmand A, Khodambashi Emami N, Ghofrani Tabari D, Doosti M, Javadmanesh A, Ibrahim SA. 2015. Effect of in ovo injection of threonine on Mucin2 gene expression and digestive enzyme activity in Japanese quail (*Coturnix japonica*). *Research in Veterinary Science* 100:257-262.
- Kidd MT, Taylor W, Page CM, Lott BD, Chamblee TN. 2007. Hatchery feeding of starter diets to broiler chicks. *The Journal of Applied Poultry Research* 16:234-239
- Kop Bozbay C, Konan K, Ocak N, Öztürk E. 2016. Yumurta içi (In Ovo) propolis enjeksiyonunun ve enjeksiyon yerinin kuluçka randımanı, civciv çıkış ağırlığı ve yaşama gücüne etkileri. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi* 3:48-54.
- Lamosova D, Macajova M, Zeman M, Mozes S, Jezova D. 2003. Effect of in ovo leptin administration on the development of Japanese quail, *Physiological Research* 52(2):201-209.
- Leeson, S. 2008. Predictions for commercial poultry nutrition. *Journal of Applied Poultry Research* 17:315-322.
- Leeson, S. 2016. Nutritional strategies to optimize gut health. *Kemin Industries Technical Symposium*. September 7-9. <http://www.thepoultryfederation.com/events/nutrition-conference/download-2016-proceedings>.
- Li S, Zhi L, Liu Y, Shen J, Liu L, Yao J, Yang X. 2016. Effect of in ovo feeding of folic acid on the folate metabolism, immune function and epigenetic modification of immune effector molecules of broiler. *British Journal of Nutrition* 115:411-421.
- Liu Y, Zhi L, Shen Z, Li S, Yao J, Yang X. 2016. Effect of in ovo folic acid injection on hepatic IGF2 expression and embryo growth of broilers. *Journal of Animal Science and Biotechnology* 7:40-DOI 10.1186/s40104-016-0099-3.
- Longo FA, Menten JFM, Pedroso AA, Figueiredo AN, Racanicci AMC, Sorbara JOB. 2007. Performance and carcass composition of broilers fed different carbohydrate and protein sources in the prestarter phase. *Journal of Applied Poultry Research* 16:171-177.
- Maiorka A, Da Silva AVF, Santin E. 2004. Broiler breeder age and dietary energy level on performance and pancreas lipase and trypsin activities of 7-days old chicks. *International Journal of Poultry Science* 3(3): 234-237.
- Maiorka A, Dahlke F, Morgulis MSFA. 2006. Broiler adaptation to post-hatching period. *Ciência Rural* 36:701-708.

- Moran Jr ET. 1985. Digestion and absorption of carbohydrates in fowl and events through perinatal development. *Journal of Nutrition*, 115(5):665-674.
- Moran Jr ET. 2007. Nutrition of the developing embryo and hatchling. *Poultry Science* 86:1043-1049.
- Nir I, Levanon M. 1993. Effect of posthatch holding time on performance and on residual yolk and liver composition. *Poultry Science* 72:1994-1997.
- Nir I, Nitsan Z, Mahagna M. 1993. Comparative growth and development of the digestive organs and of some enzymes in broiler and egg type chicks after hatching. *British Poultry Science* 34:523-532.
- Nitsan Z, Ben-Avraham G, Zoref Z, Nir I. 1991. Growth and development of the digestive organs and some enzymes in broiler chicks after hatching. *British Poultry Science* 32:515-523.
- Nitsan Z. 1995. The development of digestive tract in posthatched chicks. 10th European Symposium on Poultry Nutrition, October 15-19th, 21-28p.
- Noy Y, Geyra A, Sklan D. 2001. The effect of early feeding on growth and small intestinal development in the posthatch poult. *Poultry Science* 80:912-919.
- Noy Y, Sklan D. 1999. Energy utilization in newly hatched chicks. *Poultry Science* 78:1750-1756.
- Noy Y, Uni Z. 2010. Early nutritional strategies. *World's Poultry Science Journal* 66:639-646.
- Ohta Y, Tsushima N, Koide K, Kidd M, Ishibashi T. 1999. Effect of amino acid injection in broiler breeder eggs on embryonic growth and hatchability of chicks. *Poultry Science* 78(11):1493-1498.
- Pretorius C. 2011. The effect of highly digestible carbohydrate and protein sources included in pre-starter diets of broilers on their performance. Thesis presented in partial fulfilment of the requirements for the degree of Master of Science in Agriculture (Animal Science) At Stellenbosch University.
- Pruszyńska-Oszmałek E, Kolodziejcki PA, Stadnicka K, Sassek M, Chalupka D, Kuston B, Nogowski L, Mackowiak P, Maiorano G, Jankowski J, Bednarczyk M. 2015. In ovo injection of prebiotics and synbiotics affects the digestive potency of the pancreas in growing chickens. *Poultry Science* 94:1909-1916.
- Romanoff, AL. 1960. The avian embryo. Structural and functional development. New York: The Macmillan Company.
- Ravindran V, Cabahug S, Ravindran G, Selle P, Bryden W. 2000. Response of broiler chickens to microbial phytase supplementation as influenced by dietary phytic acid and non-phytate phosphorous levels. II. Effects on apparent metabolisable energy, nutrient digestibility and nutrient retention. *British Poultry Science* 41:193-200.
- Roto SM, Kwon YM, Rickett SC. 2016. Applications of in ovo technique for the optimal development of the gastrointestinal tract and the potential influence on the establishment of its microbiome in poultry. *Frontiers in Veterinary Science*. 3:63-doi: 10.3389/fvets.2016.00063.
- Rutz F, Xavier EG, Anciuti MA, Roll VFB, Rossi P, Lyons TP, Jacques KA, Hower JM. 2007. The role of nucleotides in improving broiler prestarter diets: the Brazilian experience. *Nutritional biotechnology in the feed and food industries* In: Proceedings of Alltech's 23rd Annual Symposium. The new energy crisis: food, feed or fuel?, 175-181p.
- Salahi A, Mozhdeh MK, Seyed NM. 2011. Optimum time of in ovo injection in eggs of young broiler breeder flock. 18th Eur. Symp. On Poultry Nutrition, 557-559p.
- Salahi A, Adabi SG, Khabisip MM, Anissian A, Cooper RG. 2015. Effect of In ovo administration of butyric acid into broiler breeder eggs on chicken small intestine pH and morphology. *Slovak Journal of Animal Science* 48(1):8-15.
- Salary J, Ala FS, Kalantar M, Matim HRH. 2014. In ovo injection of vitamin E on post-hatch immunological parameters and broilers chicken performance. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine* 4 (2):S616-S619.
- Salmanzadeh M. 2012. The effects of in-ovo injection of glucose on hatchability, hatching weight and subsequent performance of newly-hatched chicks. *Brazilian Journal of Poultry Science* 14(2):71-158.
- Salmanzadeh M, Ebrahimnezhad Y, Shahryar HA, Lotfi A. 2011. The effects of in ovo injection of L-threonine in broiler breeder eggs on characters of hatching and growth performance broiler chickens. *European Journal of Experimental Biology* 1(4):164-168.
- Salmanzadeh M, Ebrahimnezhad Y, Shahryar HA, Ghaleh-Kandi JG. 2016. The effects of in ovo feeding of glutamine in broiler breeder eggs on hatchability, development of the gastrointestinal tract, growth performance and carcass characteristics of broiler chickens. *Archives Animal Breeding* 59: 235-242.
- Schaal TP. 2008. The effects of in ovo feeding of fatty acids and antioxidants on broiler chicken hatchability and chick tissue lipids. Thesis for degree of Honors Baccalaureate of Science in Animal Sciences. Oregon State University, University Honors College.
- Sell JL, Angel CR, Piquer FJ, Mallarino EG, Al-Batshan HA. 1991. Developmental patterns of selected characteristics of the gastrointestinal tract of young turkeys. *Poultry Science* 70:1200-1205.
- Shariatmadari, F. 2012. Plans of feeding broiler chickens. *World's Poultry Science Journal* 68:21-30.

- Sharma JM, Burmester BR. 1982. Resistance of Marek's disease at hatching in chickens vaccinated as embryos with the turkey herpesvirus. *Avian Disease* 26(1):134-149.
- Smirnov A, Tako E, Ferket PR, Uni Z. 2006. Mucin gene expression and mucin content in the chicken intestinal goblet cells are affected by in ovo feeding of carbohydrates. *Poultry Science* 85:669-673.
- Sklan D, Noy Y, Hoyzman A, Rozenboim I. 2000. Decreasing weight loss in the hatchery by feeding chicks and poults in hatching trays. *The Journal of Applied Animal Research* 9:142-148.
- Tabeidian SA, ToghyaniM, Toghyani A, Barekataan MR, Toghyani M. 2015. Effect of pre-starter diet ingredients and moisture content on performance, yolk sac utilization and small intestine morphology in broiler chickens. *Journal of Applied Animal Research*, 43(2):157-165.
- Thomas D, Ravindran V, Ravindran G. 2008. Nutrient digestibility and energy utilisation of diets based on wheat, sorghum or maize by the newly hatched broiler chick. *British Poultry Science* 49:429-435.
- Uni Z, Ferket PR. 2003. Enhancement of development of oviparous species by in ovo feeding. US Patent No 6592878.
- Uni Z, Ferket PR. 2004. Methods for early nutrition and their potential. *World's Poultry Science Journal*, 60:101-111.
- Uni Z, Ferket PR, Tako E, Kedar O. 2005. In-ovo feeding improves energy status of late-term chicken embryos. *Poultry Science* 84:764-770.
- Uni Z, Ganot S, Sklan D. 1998. Posthatch development of mucosal function in the broiler small intestine. *Poultry Science* 77:75-82.
- Uni Z, Noy Y, Sklan D. 1999. Posthatch development of small intestinal function in the poult. *Poultry Science* 78:215-222.
- Uni Z, Tako E, Gal-Garber O, Sklan D. 2003. Morphological, molecular, and functional changes in the chicken small intestine of the late-term embryo. *Poultry Science* 82:1747-1754.
- Vieira SL, Jr Moran ET. 1999. Effects of egg of origin and chick post-hatch nutrition on broiler live performance and meat yields. *World's Poultry Science Journal* 55 (2):125-142.
- Wakenell PS., Bryan T, Schaeffer J, Avakian A, Williams C, Whitfill C. 2002. Effect of in ovo vaccine delivery route on HVT/SB-1 efficacy and viremia. *Avian Disease* 46 (2):274-280.
- Willemsen H, Everaert N, Witters A, De Smit L, Debonne M, Verschuere F, Garain P, Berckmans D, Decuypere E, Bruggeman V. 2008. Critical assessment of chick quality measurements as an indicator of posthatch performance. *Poultry Science* 87:2358-2366.
- Williams CJ, Hopkins BA. 2011. Field evaluation of the accuracy of vaccine deposition by two different commercially available in ovo injection systems. *Poultry Science* 90 (1):223-226.
- Wu YJ, Valdez-Corcoran M, Wright JT, Cartwright AL. 2000. Abdominal fat pad mass reduction by in-ovo administration of anti-adipocyte monoclonal antibodies in chickens. *Poultry Science* 79:1640-1644.
- Yair R, Shahar R, Uni Z. 2013. Prenatal nutritional manipulation by in ovo enrichment influences bone structure, composition, and mechanical properties. *Journal of Animal Science* 91:2784-2793.

Türkiye’de Kırmızı Et Sektörünün Mevcut Durumu ve Çözüm Önerileri

Özge SAYGIN*, Nevin DEMİRBAŞ

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü 35100 Bornova/İZMİR

*İletişim (correspondence): e-posta: saygin.ozge@outlook.com, Tel: +90 (541) 959 53 16

Gönderim tarihi (Received): 21 Ağustos 2017; Kabul tarihi (Accepted): 21 Eylül 2017

Öz

Kırmızı et, insan beslenmesindeki öneminin yanı sıra sosyal ve ekonomik fonksiyonları ile ülkelerin gelişmişlik düzeylerini de ortaya koymaktadır. Türkiye’de hem tüketim, hem de geniş bir üretim alanı yaratması itibarıyla kırmızı et sektörü ulusal ekonomi açısından önemlidir. Bununla birlikte, sektörün geri ve ileri bağlantılarında çözülmesi gereken sorunları mevcuttur. Türkiye’de canlı hayvan ve kırmızı et ithalatının sürmesi yapısal çözümler getirecek politikaların gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Anahtar kelimeler: Canlı hayvan, kırmızı et, hayvan yetiştiriciliği, Türkiye

The Current Situation of Red Meat Sector in Turkey and Solution Recommendations

Abstract

Red meat also reveals the level of development of countries with its social and economic functions as well as its importance in human nutrition. The red meat sector is important for the national economy as it creates both consumption and a wide production area in Turkey. However, the sector has problems that need to be solved in downstream and upstream. The continuation of imports of live animals and red meat in Turkey reveals the necessity of policies to provide structural solutions.

Keywords: Livestock, red meat, animal husbandry, Turkey

Giriş

Hayvancılık sektörü Türkiye’de, nüfusun yeterli ve dengeli beslenmesi, kırsal kalkınmanın gerçekleştirilmesi, tarımsal işsizliğin azaltılarak köyden kente göçün önlenmesi gibi ekonomik ve sosyal açılardan stratejik bir öneme sahiptir (Karagöz, 2009; Bayraç ve Çemrek, 2011).

Kırmızı et; insan beslenmesindeki öneminin yanı sıra coğrafi özelliklerinin büyükbaş ve küçükbaş hayvancılığa elverişli olması, kültürel yapısı itibarıyla Türkiye için ayrı bir önem taşır.

Bu çalışmanın amacı kırmızı et sektörünün mevcut durumunun ve son on yıldaki (2007-2016) sorunlarının ortaya konulmasını ve çözüm önerilerinin getirilmesini sağlamaktır. Bu amaç doğrultusunda öncelikle hayvancılık sektörünün ve işleme sanayiinin yapısına yer verilmiştir. Hayvancılık sektöründe kırmızı et tüketiminin önemli kısmını karşılayan büyükbaş (sığır) ve küçükbaş hayvanlar kapsama alınmıştır (HAYGEM, 2015).

Türkiye’de Hayvancılık Sektörünün Mevcut Durumu

Büyükbaş ve Küçükbaş Hayvancılık İşletmelerinin Yapısı

Türkiye coğrafi özellikleri bakımından hayvan yetiştiriciliği için önemli bir potansiyele sahiptir. 1970’li yıllara kadar hem büyükbaş hem de küçükbaş hayvan

yetiştiriciliğinin önemli bir bölümü, yerli ırklarla ve doğal otlaklarda yapılan mera hayvancılığı şeklindedir. TÜİK’in 2001 yılında yapmış olduğu tarım sayımı sonuçlarına göre %30 azalan çayır-mera alanları 14.6 milyon ha civarındadır (TÜİK, 2017e). Günümüzde, mevzuatla alınmaya çalışılan bazı önlemlere rağmen, çayır-mera alanları yetersiz durumdadır.

Et hayvancılığı, büyük meraların veya ucuz yem hammaddesi üretimiyle büyük arazilerde ekstansif ve etçi ırklara dayalı olarak yapılabilmektedir. Türkiye’de ise kırmızı etin önemli kısmı sütü veya kombine verimli ırklardan elde edilmektedir (DPT, 2014). Hayvancılık, küçük ölçekli işletmelerde ve bitkisel üretim faaliyeti ile birlikte yapılmaktadır (Saçlı, 2010). TÜİK verilerine göre; 2017 yılında 1-4 baş arası büyükbaş hayvanı olan işletmelerin oranı yaklaşık %60’dır. Küçükbaş hayvancılık işletmelerinde ise 20-49 baş arası hayvanı olan işletme oranı %25.3, 150-299 baş arası hayvanı olan işletme oranı ise sadece %5.6’dır (TÜİK, 2017a).

Büyükbaş ve Küçükbaş Hayvan Varlığı

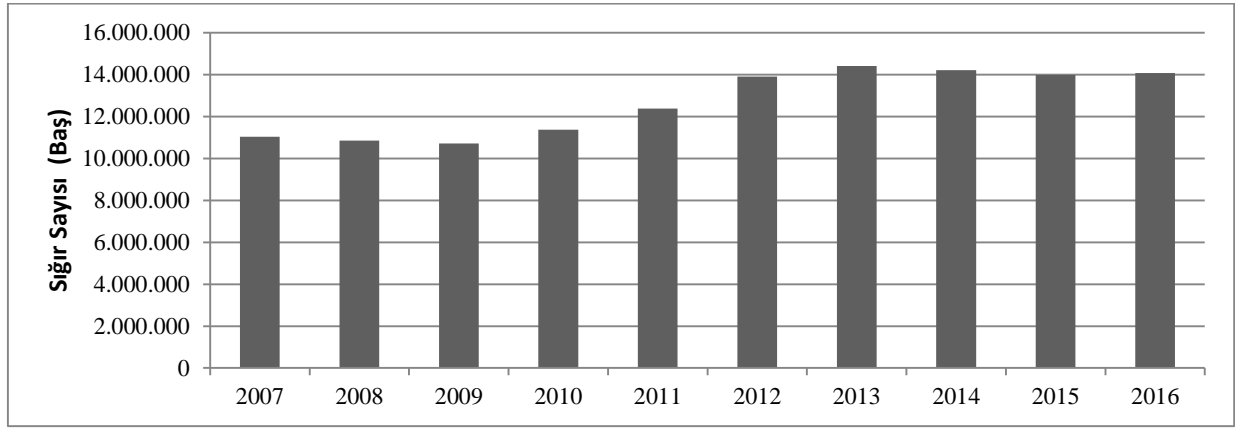
Türkiye’de hayvan varlığı pek çok AB ülkesine göre daha fazladır. 2007-2016 verilerine göre Türkiye, AB sığır varlığının %12’sini bulandıran Fransa ve Almanya’dan sonra üçüncü, manda varlığının %25’ini

barındıran İtalya'dan sonra ikinci sıradadır (DPT, 2014; FAO, 2015).

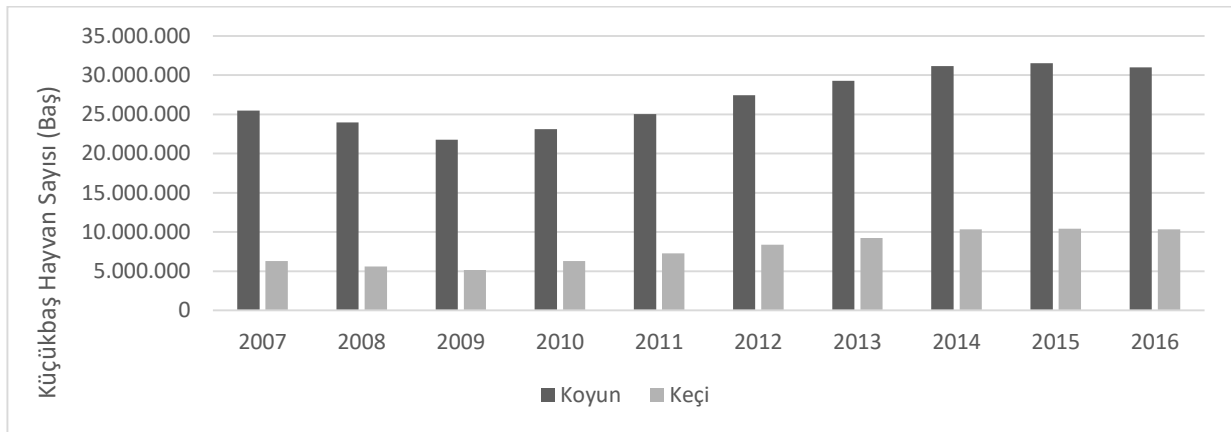
Türkiye'nin büyükbaş hayvan varlığının tamamına yakını sığırdan oluşmaktadır. 2007 yılında 11 milyon 36 bin baş olan sığır sayısı, aynı yıl yaşanan hayvancılık krizinden sonra 2008-2009 yıllarında azalmış ve 2009 yılında 10 milyon 724 bin başa gerilemiştir (HAYGEM, 2015; TÜİK, 2017f). Kriz sonrası izlenen politikalarla 2016 yılında 14 milyon 80 bin baş sığır varlığına ulaşılmıştır (Şekil 1).

Küçükbaş hayvan varlığının önemli kısmı ise koyundan oluşmaktadır (Taşkın ve ark., 2013). 2007 yılında 25 milyon 462 bin baş olan koyun varlığı, 2009 yılında 2007 yılına göre

%14.6 azalarak, 21 milyon 750 bin başa kadar gerilemiştir. Keçi varlığı 2007 yılında 6 milyon 286 bin baş iken, 2009 yılında % 18.4 azalarak 5 milyon 128 bin başa gerilemiştir. Koyun ve keçi yetiştiriciliğine verilen destekler, özellikle Çanakkale ve İzmir illerindeki Damızlık Koyun Keçi Yetiştirici Birliklerinin kurulması ve etkin çalışmasının yanı sıra 2007 yılından itibaren Bakanlık tarafından başlatılan ıslah projeleri ve keçi sütünün yararları hakkında medyada çıkan haberler talebi arttırmış ve 2016 yılında keçi varlığı 10 milyon başı, koyun varlığı ise 30 milyon başın üzerine çıkmıştır (Şekil 2).



Şekil 1. Türkiye'de büyükbaş hayvan sayıları (baş)
Kaynak: TÜİK, 2017f (Erişim Tarihi: 01.04.2017).



Şekil 2. Türkiye'de küçükbaş hayvan sayıları (baş)
Kaynak: TÜİK, 2017f (Erişim Tarihi: 01.04.2017).

Küçükbaş hayvan varlığında 2007-2008 döneminde meydana gelen gerilemenin temel nedeni de 2007 yılında etkili olan kuraklıktır. Bu dönemde yem hammaddesi olan arpa ve diğer yem bitkilerinin üretimi azalmış ve fiyatları % 100'e yakın artmıştır. Kriz nedeniyle yüksek fiyatlara

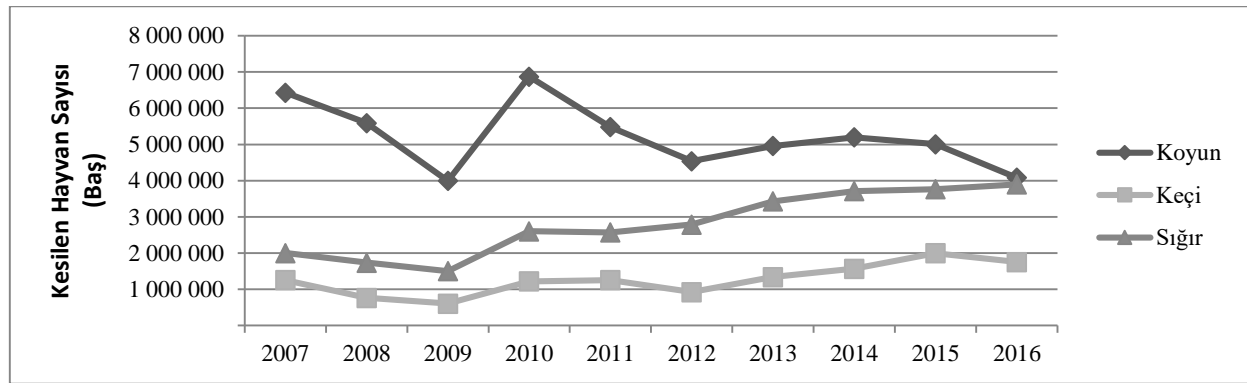
yem ithalatı gerçekleştirilmiştir. Dünyanın birçok ülkesi bu kriz döneminde, artan gıda fiyatlarına önlem olarak tarımsal destekleri artırmış; ihracat bazlı kısıtlamalar getirmiş ve iç piyasaları düzenleme yoluna gitmiştir. Türkiye'de ise bu dönemde çiftçiye verilen desteklerde

artırma gidilmemiştir (Yıldırım, 2008; DAKA, 2012). Hayvan başına destek ödeme sistemine geçilmiş ve doğrudan gelir desteği uygulamaya konulmuştur.

Kesilen Büyükbaş ve Küçükbaş Hayvan Sayıları ve Et Üretimi

Ülkelerin sahip oldukları hayvan varlıkları, hayvancılık sektörünün gelişmişliğine dair fikir verse de kırmızı et sektörünün mevcut durumunun değerlendirilmesi açısından tek başına yeterli değildir. Bu nedenle son on yıl için kesilen hayvan sayıları da incelenmiştir.

Kesilen sığır ve keçi sayıları canlı hayvan varlığı ile (Şekil 2) benzerlik göstermekte ve 2007-2009 yıllarındaki azalmadan sonra tekrar yükselmiştir. Kesilen koyun sayısı aynı yıllarda (2007-2009) daha belirgin (% 63) bir düşüş yaşamış ve 6 milyon 428 bin baştan 3 milyon 997 bin başa kadar gerilemiştir. 2010 yılında ise önemli bir yükselmeye (% 73) 6 milyon 873 bin başa ulaşmış, 2012 yılında ise 4 milyon 541 bin başa gerilemiştir. 2016 yılında ise 3 milyon 900 bin baş sığır, 4 milyon 83 bin baş koyun ve 1 milyon 756 bin baş keçi kesildiği görülmektedir (Şekil 3). 2016 yılında kesilen sığırlardan 1 milyon 59 bin ton, koyunlardan 82 bin ton ve keçilerden de 31 bin ton et üretilmiştir (TÜİK, 2017d).



Şekil 3. Kesilen büyükbaş ve küçükbaş hayvan sayıları (baş)
Kaynak: TÜİK, 2017g (Erişim Tarihi: 01.04.2017)

Kırmızı Et İşleme Sanayii

Türkiye’de kırmızı et işleme sanayiinde üretilen ürünlerin tüketiciye ulaştırılmasında birçok kurum ve kuruluş görev almaktadır. Başlıcaları (Güneş ve ark., 2002; Demirkol 2007):

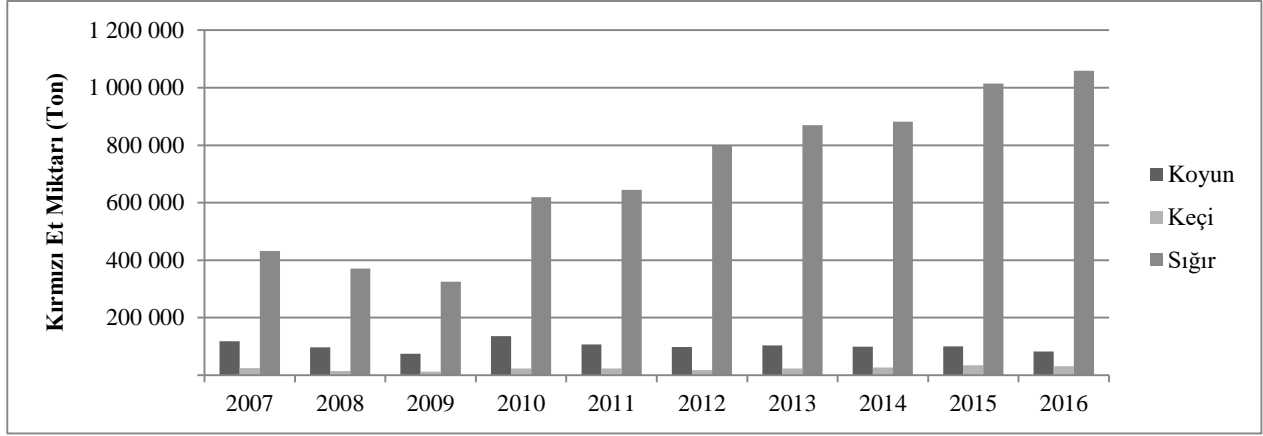
- Belediye mezbaha ve kombinaları
- Et ve Balık Ürünleri A.Ş.’ne (EBK) ait kombinalar/Et ve Süt Kurumuna ait kombinalar
- Özel sektöre ait mezbaha ve kombinalar
- Et mamulleri üreten özel sektör tesisleridir.

Türkiye’de hayvan satış yerleri, 24.12.2011 tarihli ve 28152 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan “Hayvan Satış Yerlerinin Ruhsatlandırılma ve Denetleme Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik” çerçevesinde ruhsatlandırılmaktadır. Bu kapsamda Türkiye’de toplam 114 Ruhsatlı Hayvan Pazarı ve 15 Hayvan Borsası olmak üzere toplam 129 ruhsatlı hayvan satış yeri bulunmaktadır (Anonim, 2017).

Besiye alınan hayvanlar, kesim için uygun ağırlığa ulaştıklarında kırmızı et üretiminin ikinci aşaması olan

kesime gönderilmektedir. Türkiye’de 210’u özel sektöre ve 425’i kamuya ait olmak üzere toplam 635 adet kesimhane bulunmaktadır (Anonim, 2013). Kesim işlemi sonrası işlenecek olan kırmızı etler işleme tesislerine gönderilmektedir. 2013 yılında et işleyen ve depolayan 238 işletme, et ve kümes hayvanları etlerinden üretilen ürünleri imal eden 239 işletme bulunmaktadır (TGDF 2015; TGDF, 2016). İşlenmeyecek olan etler ise kasaplar, zincir mağazalar, toptancılar gibi satış noktalarına veya ihracata gönderilmektedir.

Türkiye’de 2008-2009 yıllarında tüm kırmızı et çeşitlerinin üretiminde azalma yaşanmıştır. 2007 yılında 431 bin ton olan sığır eti üretimi 2009 yılında % 24.5 azalarak, 325 bin ton olmuştur (Şekil 4). Keçi eti üretimi oldukça azdır. 2016 yılında kesilen (Şekil 3) yaklaşık 3 milyon 900 bin baş sığırdan, 1 milyon 59 bin ton kırmızı et sağlandığı görülmektedir. Türkiye’de ortalama sığır karkas verimi 270 kg/baş’tır. Afrika ve Asya kıtaları ortalamasından yüksek olan verim düzeyi diğer kıtaların ve dünya ortalamasının ise altındadır (ESK, 2013).



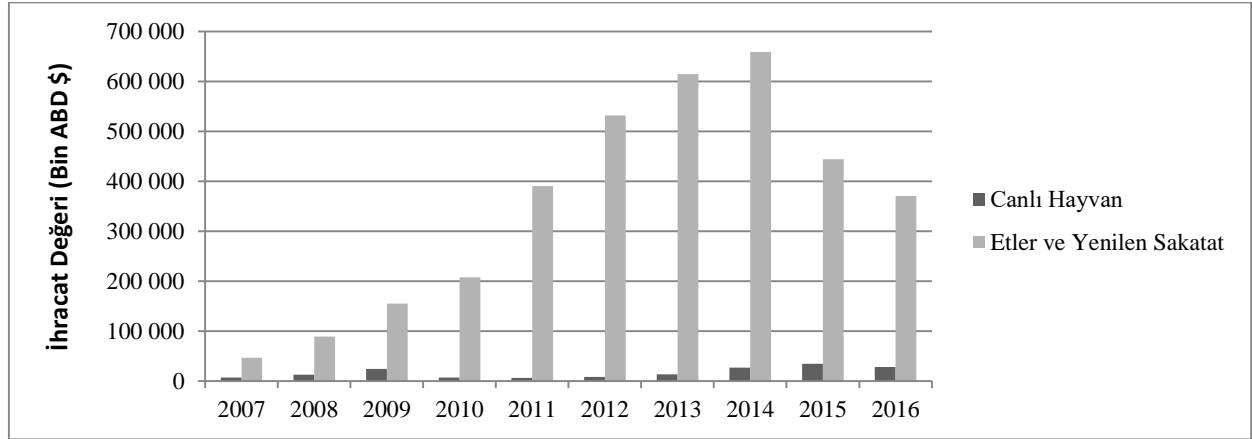
Şekil 4. Türkiye’de kırmızı et üretim miktarı (ton)
Kaynak: TÜİK, 2017d (Erişim Tarihi: 01.04.2017).

Kırmızı Et Dış Ticareti

Kırmızı Et İhracatı

Türkiye’nin canlı hayvan ve kırmızı et ihracatı Azerbaycan, Suriye, İran, Irak gibi Doğu ve Ortadoğu

ülkelerine yapılmaktadır. Türkiye’nin 2007 yılında 46 milyon 518 bin dolar olan etler ve yenilen sakatat ihracatı, % 1318 artışla 2016 yılında 659 milyon 435 bin dolar olmuştur (Şekil 5).



Şekil 5. Türkiye canlı hayvan, etler ve yenilen sakatat ihracatı (Bin ABD \$)
Kaynak: TÜİK, 2017b (Erişim Tarihi: 02.04.2017).

Kırmızı Et İthalatı

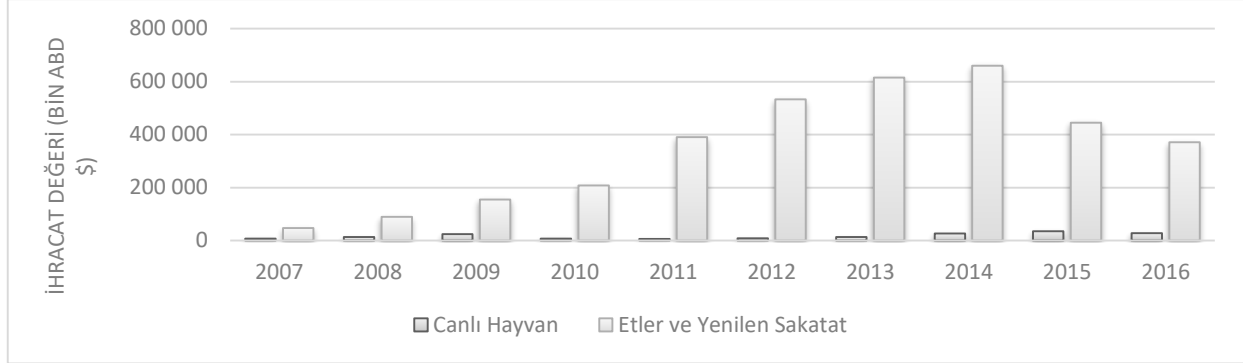
Türkiye 2008-2009 krizinden önce sadece damızlık amacıyla ithalat yapmaktaydı. Bu dönemdeki hayvancılık krizi sonrası kırmızı et açığını kapatmak için canlı hayvan ve etler ile yenilen sakatat ithalatına izin verilmiştir. 18.10.2012 tarihli ve 28445 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan “4.10.2012 tarihli ve 2012/3839 Sayılı 2013 Yılı Programının Uygulanması, Koordinasyon ve İzlenmesine Dair Bakanlar Kurulu Kararı Eki” ‘nde 2009 yılı ikinci yarısından itibaren sürekli bir artış eğilimine giren kırmızı et fiyatlarının düşürülmesi için 2010 yılında başlatılan kasaplık canlı hayvan ve et ithalatının sürdürülmekte olduğu belirtilmiştir. 2016 yılında Türkiye

canlı büyükbaş ithalatını Uruguay, Brezilya, Fransa, Macaristan, Çek Cumhuriyeti, Slovakya, Almanya ve Avustralya gibi ülkelerden yapmıştır. 2016 yılında canlı olarak ithal edilen küçükbaş hayvanların tamamına yakını damızlık olup, % 74’ü Ukrayna’dan getirilmiştir (ESK, 2016).

Canlı hayvan ithalatının çoğunluğunu büyükbaş hayvanlar oluşturmaktadır. 2008 ve 2009’ da yapılan ithalatın tamamı damızlık olup; 2010 yılından itibaren besi amaçlı ve kasaplık hayvan ithalatı yapılmaya başlamıştır. 2007 yılında yaklaşık 23 milyon 921 bin dolar olan canlı hayvan ithalatı, 2011 yılında en yüksek değere ulaşmış ve 1 milyar 28 milyon 121 bin dolar olarak gerçekleşmiştir. En fazla

canlı büyükbaş hayvan ithalatı 2011 ve 2012 yıllarında gerçekleştirilirken, bunun büyük çoğunluğunu kasaplık sınıfı oluşturmuştur. Et ve yenilen sakatat ithalatı değeri 2007 yılında 97 bin dolar iken, 2011 yılında 513 milyon

600 bin dolara yükselmiştir. 2014 yılında ise 6 milyon 377 bin dolara gerilemiş, 2015 yılında bir önceki yıla göre % 1575 artarak 106 milyon 852 bin dolar, 2016 yılında ise 42 milyon dolar olmuştur (Şekil 6).



Şekil 6. Türkiye canlı hayvan, etler ve yenilen sakatat ithalatı (Bin ABD \$)
Kaynak: TÜİK, 2017c (Erişim Tarihi: 02.04.2017).

2016 yılında gerçekleşen büyükbaş hayvan ithalatının çoğunluğu besi amaçlı olmak üzere; % 37'si Uruguay, % 16'sı Brezilya, % 11'i Fransa, % 7'si Macaristan'dan yapılmıştır. Damızlık sığır ithalatının % 56'sı ABD, %30'u Avusturya'dan, kasaplık sığır ithalatının %45'i Almanya, %19'u Avusturya, %12'si Çek Cumhuriyeti'nden sağlanmıştır. Kasaplık sığır ithalatının % 93'ü Brezilya'dan yapılmıştır (ESK, 2016).

Sorunlar ve Öneriler

Hayvancılık Sektörüne Bağlı Sorunlar ve Öneriler

Türkiye'de son 15 yılda, hayvancılık konusunda çok büyük reformlar gerçekleşmiştir. Ancak bu reformlar, büyükbaş hayvan yetiştiriciliği başta olmak üzere sektördeki birçok sorunu çözmeye yeterli olamamıştır. Irkların ıslah edilmemesi, yeterli miktarda ucuz ve kaliteli yem bitkisi üretilmemesi sonucu, 2007-2010 döneminde sığır sayısı hariç hayvan popülasyonunda önemli azalmalar yaşanmıştır. Hayvan varlığında görülen önemli azalma kırsal yoksulluğu artırmanın yanı sıra, canlı hayvan arzının düşmesine ve et ürünleri fiyatlarının yükselmesine yol açmıştır (DPT, 2007). Bu nedenle, ıslah programları geliştirilmeli, belirtilen kapsamda soy kütüğü ve başta süt ve döl verimi olmak üzere verim kontrolü çalışmaları yaygınlaştırılmalıdır (Çapraz, 2004; Kaymakçı ve ark., 2010).

En önemli sorunların başında üreticinin yem ihtiyacını karşılayamaması gelmektedir. Bunun sonucunda, üreticinin maliyeti artmakta ve besi hayvanlarının verimleri düşmektedir. Bu sorunun çözümü çayır-mera alanlarının nicelik-nitelik yönünden iyileştirilmesi ve

yönetimi, yem bitkileri üretimine gereken önemin verilmesi ve sağlanan desteğin sürdürülmesi ile mümkün olabilecektir (Anonim, 2011).

Bir diğer önemli sorun ise hayvancılık işletmelerinde kayıt tutulmaması ve tutulan kayıtların ise güvenilir olmamasıdır (Tosun ve Demirbaş, 2012). İzlenebilirliğin sağlanamamasının yanı sıra yeterli ve ciddi kontrol edilmeyen sınırlar ile gümrükler, kırmızı etin kontrolsüzce ve kaçak yollardan iç pazara girmesine yol açmaktadır (DPT, 2007). Türkiye'de bulaşıcı hayvan hastalıklarının varlığı hayvancılığı ve kırmızı et üretimini olumsuz yönde etkilemekte özellikle şap, brusella, tüberküloz hastalıkları önemli ekonomik kayıplara neden olmaktadır (TÜKETBİR, 2013).

Hayvancılık işletmelerinin koşullarını iyileştirmeleri için uygun kredi finansman imkânları, özellikle mevcut küçük ve orta ölçekli besi işletmeleri için, düşük faizli yatırım işletme kredileri kullanımında kolaylık sağlanmalıdır (DPT, 2007 ve Anonim, 2011). Yanı sıra hayvancılık sektöründe örgütlenme teşvik edilmeli ve daha önemlisi mevcut örgütlerin etkinliği de artırılmalıdır (Tosun ve Demirbaş, 2012).

Süt ve kırmızı et alt sektörleri birbirinin rakibi veya alternatifi değil bütünleyicisidir. Bu nedenle, süt sektöründe rasyonel bir üretim ve pazarlama organizasyonunun kurulması, dönemsel fiyat dalgalanmalarının önüne geçilmesi, et ve süt kurumlarının işbirliğinde piyasa koşullarının düzenlenmesinin etkin şekilde sağlanması ve sürdürülmesi de önemlidir (Anonim, 2011; Anonim, 2014).

Kırmızı Et İşleme Sanayiine Bağlı Sorunlar ve Öneriler

Türkiye’de hayvan yetiştiricileri ile kırmızı et işleme sanayii arasında entegrasyonunun sağlanamaması, sanayiinin kaliteli ve yeterli hammadde teminini güçleştirmektedir. Kasaplık hayvan arzındaki mevsimsel dalgalanmalar nedeniyle et sanayii işletmeleri düşük kapasite ile çalışmaktadır (Anonim, 2011). 2009 yılı verilerine göre; çiğ kırmızı et sanayiinde kapasite kullanım oranı % 26.2, kaplamalı et ve et ürünleri sanayinde ise % 23’dür.

Geleneksel üretim teknikleri kullanılan et işleme sanayiinde, hayvan kesimlerinin büyük çoğunluğu halen küçük ve modern olmayan mezbahalarda gerçekleştirilmekte, et ve et ürünleri çoğunlukla hijyenik ve teknolojik olmayan şartlarda üretilmektedir. Kırmızı et işleme sanayiinde, AB’de olduğu gibi kesim standardı, karkas sınıflandırması ve derecelendirmesi işlemi yapılmamakta, dolayısıyla hayvansal ürün tüketiminde kalite-fiyat ilişkisi yeterince kurulamamakta ve işletmeler arasında haksız rekabet ortamı oluşmaktadır (Anonim, 2011). Ayrıca, besi hayvanı ve kırmızı et pazarlamasında yer alan aracı sayısının azaltılması hem üretici hem de tüketici açısından önemlidir

Dış Ticarete Meydana Gelen Gelişmelere Bağlı Sorunlar ve Öneriler

Sektörün dış ticaret açısından iki sorunu, ithalatın devam etmesi ve artması ile ihracat potansiyelinden yararlanılamamasıdır. İthalat, yurt dışına döviz transferinin yanı sıra diğer bazı sorunları da beraberinde getirmektedir. İthalat ile gerek hayvan gerek insan sağlığı açısından tehlike oluşturan BSE (Deli Dana Hastalığı)’nin ve SBV (Schmallenberg Virüsü), mavi dil gibi başka hastalıkların taşınma olasılığı artmaktadır. Sektörün sorunlarını ithalat ile çözmeye çalışmanın sonucunda hayvancılığı bırakacak yetiştiricilerin tekrar hayvancılığa kazandırılması zor görünmektedir (Karakuş, 2011). Et ithalatı politikaları yerine ülke içinde sektörlü kalıcı ve sürdürülebilir yönde iyileştirecek, uzun vadeli önlemler alınmalıdır (Yıldırım, 2015). Ayrıca, Türkiye’nin gerek AB ülkeleri gerekse Orta Doğu pazarına satışta rekabet avantajı bulunan ürünlerden küçükbaş canlı hayvan ve et üretimini artırıcı önlemleri alması, kırmızı et üretiminde sığır eti üzerinde oluşan baskıyı da azaltacak niteliktedir.

Sonuç

Hayvancılık sektörü üstlendiği ekonomik ve sosyal fonksiyonları ile kırsal kalkınmanın sağlanmasında önemli bir yere sahiptir. Büyük ve küçükbaş hayvan yetiştiricilerinin mevcut durumunun iyileştirilmesi ve yeniliklere adapte edilerek geliştirilmesi için Türkiye’de hayvancılık sektöründe daha gerçekçi ve uzun vadeli planların yapılması gerekmektedir. Sektör ile ilgili politikaların yetiştiricilerin maliyetlerini gözetmesi, bu amaçla kısa vadeli çözümler yerine yapısal önlemlerin alınması Türkiye’de hayvancılık sektörünün devamlılığı açısından zorunlu görülmektedir. Türkiye mevcut potansiyeli ve sektör deneyimi ile ithalat yapan değil ihracat olanaklarını tartışan bir ülke konumuna gelmelidir.

Kırmızı et sektörünün ikinci önemli parçasını oluşturan kırmızı et işleme sanayiinin kendi ekonomik ve teknik içsel sorunlarının çözümü ile birlikte hayvancılık sektörü ile entegrasyonu sağlanmalıdır. Bu çalışmada yeterli kadar tartışılmayan hayvan refahı ve gıda güvenliği gibi sektörünün ikinci dereceden ancak son derece önemli olan diğer sorunları için de çözümler üretilmelidir.

Kaynaklar

- Anonim, 2011. AB uyum sürecinde Türkiye hayvancılık kongresi 2011 kırmızı et komisyonu çalışma sonuç raporu.
- Anonim, 2013. Kırmızı et sektör analizi. Türkiye Kırmızı Et Üreticileri Merkez Birliği TAIEX-IPARD Toplantısı, Ocak.
- Anonim, 2014. www.apelasyon.com/Yazi/167-hayvancilik-ve-kirmizi-et-sektorune-bakis (18.09.2017).
- Anonim, 2017. Hayvancılık verileri. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü, 2017.
- Bayraç, H.N.,Çemrek, F., 2011. AB uyum sürecinde Türkiye’de hayvancılık sektörünün yapısal analizi ve geliştirmeye yönelik politikalar., Ekonomik Yaklaşım Kongreler Dizisi, Ankara.
- Çapraz, İ., 2004. Kırmızı et sektör profili. İstanbul Ticaret Odası Etüt ve Araştırma Şubesi, İstanbul.
- DAKA, 2012. Küçükbaş hayvancılık çalıştay raporu. Doğu Anadolu Kalkınma Ajansı. 8-9 Haziran, Hakkari.
- Demirkol, C., 2007. Türkiye’de kırmızı et sektörünün

- sanayici ve tüketici düzeyinde analizi. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Tekirdağ.
- DPT, 2007. Dokuzuncu kalkınma planı hayvancılık özel ihtisas komisyonu raporu. T.C. Kalkınma Bakanlığı, Ankara.
- DPT, 2014. Onuncu kalkınma planı hayvancılık özel ihtisas komisyonu raporu. T.C. Kalkınma Bakanlığı, Ankara.
- ESK, 2013. 2013 Sektör raporu. Et ve Süt Kurumu, Ankara.
- ESK, 2016. 2016 yılı sektör değerlendirme raporu. Et ve Süt Kurumu, Ankara.
- FAO, 2015. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QA> (18.09.2017).
- Güneş, E., Albayrak, M., Gülçubuk, B., 2002. Türkiye’de gıda sanayi. TEKGIDA-İŞ Sendikası. Semih Ofset, Ankara.
- HAYGEM, 2015, GTHB Hayvancılık genel Müdürlüğü, Ankara. (18.09.2017)
- Karagöz, H., 2009. Türkiye’de ve Konya’da hayvancılık sektörü, sektörün sorunları ve çözüm önerileri. Konya Ticaret Odası, Etüd Araştırma Servisi, Konya.
- Karakuş, K., 2011. Türkiye’nin canlı hayvan ve kırmızı et ithaline genel bir bakış. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 1(1):75-79.
- Kaymakçı, M., Taşkın, T., Mutaf, S., Kumlu, S., Yalçın, S., Koşum, N., Koyuncu, M., Ün, C., Önenç, A. ve Karaca, O. 2010. Türkiye damızlık üretim stratejisi. Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi Bildirileri, 11-15 Ocak s:1055-1070, Ankara.
- Resmi Gazete, 2011. Hayvan satış yerlerinin ruhsatlandırılma ve denetleme usul ve esasları hakkında yönetmelik. Tarih: 24.12.2011, Sayı: 28152.
- Resmi Gazete, 2013. 18 Ekim 2012 tarihli ve 28445 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan 4 Ekim 2012 tarihli ve 2012/3839 sayılı 2013 yılı programının uygulanması, koordinasyonu ve izlenmesine dair bakanlar kurulu kararı eki. Tarih: 12.01.2013, Sayı: 28526.
- Saçlı, Y., 2010. Kırmızı et fiyatlarında görülen değişimler üzerine bir değerlendirme. Dünya Gıda Dergisi, Ekim İstanbul.
- Taşkın, T., Özder, M. ve Dellal, G., 2013, Türkiye’de küçükbaş hayvancılığının mevcut durumu ve geleceği. 2. Ulusal Süt Zirvesi 20-21 Mayıs, İzmir.
- TGDF, 2015. Türk gıda ve içecek sektörü 2014 envanteri Gıda Hattı Dergisi Ankara.
- TGDF, 2016. Türk gıda ve içecek sektörü 2015 envanteri Gıda Hattı Dergisi Ankara.
- Tosun, D., Demirbaş, N., 2012. Türkiye’de kırmızı et ve et ürünleri sanayiinde gıda güvenliği sorunları ve öneriler. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 26(1):93-101.
- TÜİK, 2017a. Büyükbaş ve küçükbaş hayvanı olan işletmelerin işletme büyüklüğüne göre işletme ve hayvan varlığı dağılımı. (17.04.2017)
- TÜİK, 2017b. Türkiye canlı hayvan, et ve yenilen sakatat ihracatı. <http://www.tuik.gov.tr> (02.04.2017).
- TÜİK, 2017c. Türkiye canlı hayvan, et ve yenilen sakatat ithalatı. <http://www.tuik.gov.tr> (02.04.2017).
- TÜİK, 2017d. Türkiye kırmızı et üretim miktarı. <http://www.tuik.gov.tr> (01.04.2017).
- TÜİK, 2017e. Türkiye tarım alanları. <http://www.tuik.gov.tr> (02.04.2017).
- TÜİK, 2017f. Türkiye’de büyükbaş ve küçükbaş hayvan sayıları <http://www.tuik.gov.tr> (01.04.2017).
- TÜİK, 2017g. Türkiye’de kesilen hayvan sayısı. <http://www.tuik.gov.tr> (01.04.2017).
- TÜKETBİR, 2013. Kırmızı et sektör analizi. Tailex-İpard Toplantısı.
- Yıldırım, A.E., 2008. 2008 Tarım destekleri <http://www.tarimdunyasi.net/2008/03/15/2008-tarim-destekleri/> (18.09.2017)
- Yıldırım A.E., 2015. Kırmızı ette sorunlar ve çözüm önerileri. <https://www.dunya.com/gundem/kirmizi-et-te-sorunlar-ve-cozum-onerileri-haberi-272791> (19.09.2017)

Hayvansal Üretim Dergisi Yazım Kuralları

Hayvansal Üretim Dergisinde hayvancılık ile ilgili orijinal araştırmalar, derlemeler, kısa notlar ve editöre mektuplar yayınlanır. Yeni bilgileri kapsayan, birçok kaynağa dayalı belirli bir sentez içeren özgün derlemeler yayınlanır. Çalışma Türkçe veya İngilizce yazılmış ve daha önce hiçbir dergide yayınlanmamış veya yayına gönderilmemiş olmalıdır.

Çalışma, A4 (210 x 297 mm) formunda, “Microsoft Word for Windows” programı ile 12 pt yazı boyutunda, “Times New Roman” yazı tipinde, **1.5** ara ile yazılmalı (kaynaklar listesi dahil) ve metin iki yandan hizalanmış (justified) olmalıdır. Paragraf öncesi 6 nk, sonrası 0 nk boşluk olmalıdır. Boş satır bırakarak paragraf arası yapılmamalıdır.

Sayfa yapısı, yukarıdan, aşağıdan 3 cm, soldan ve sağdan 2.25 cm boşluk kalacak şekilde düzenlenmelidir. Sayfalara numara verilmelidir (sayfa altı, ortada). Sunulacak çalışmanın uzunluğu, çizelge ve şekiller **hariç**, kaynaklar listesi **dahil, en çok 12 sayfa** ile sınırlandırılmalıdır. “Word” programının özellikleri kullanılarak bütün sayfalarda artarak devam eden (sürekli yapıda) bir numaralama ile **satırlara numara** verilmez.

Çalışma; ana başlık, yazar isim, adres ve iletişim bilgileri, öz, anahtar kelimeler, yabancı dilde başlık, abstract, keywords, giriş, materyal ve yöntem, bulgular, tartışma (veya bulgular ve tartışma), genel sonuç, teşekkür (gerekirse), kaynaklar ve ekler (gerekirse) bölümlerinden oluşmalıdır. Eğer çalışma özgün bir derleme ise aynı yapı kullanılmalı fakat giriş ile sonuç bölümleri arası, çalışmanın yapısına göre düzenlenmelidir. **Dergide yayınlanan makalelerde bir örnekliliği sağlamak için makale içindeki bölüm adları mutlaka yukarıda verilen isimlerde olmalıdır.** Kaynaklar bölümü öncesinde çalışmanın pratiğe bakan yönünü ortaya koyan “genel sonuç” bölümü yer almalıdır.

Çalışmanın ana başlığı 14 punto büyüklüğünde, sadece kelimelerin ilk harfleri büyük (bağlaçlar hariç) olacak şekilde, koyu (bold) yazılmalı ve ortalanmalıdır (centered).

Çalışmanın adından sonra yazar(lar)ın ismi **açık olarak, sadece ilk harfler büyük, unvansız ve koyu** yazılmalıdır. Yazar isimleri arasında virgül bulunmalıdır. Yazarların adresleri isimler ile özet arasında verilmeli ve ortalanmalıdır. Yazarların adresi ortak değilse, soyadlarının son harfi üzerine rakam konulmalı, ilgili adrese de aynı rakam verilmelidir. Adreste E.Ü. gibi kısaltmalar yapılmamalıdır.

Yazarların adres bilgileri altında yazışma yapılacak yazarın e-posta, telefon ve faks bilgileri verilmelidir. İngilizce yazılan çalışmalarda adres ve iletişim bilgileri İngilizce olmalıdır. Bu bilgilerin yazım şekli için yayınlanmış son sayıdaki makalelere bakınız.

Çalışmada 200 kelimeyi geçmeyen Türkçe bir öz ve **beş adet** anahtar kelime yer almalıdır. Çalışma, İngilizce başlık ve abstract içermelidir. İngilizce yazılan çalışmalarda bölümler abstract, keywords, Türkçe başlık, Türkçe özet ve anahtar kelimeler sıralamasında sunulmalıdır. İngilizce olarak yazılan makaleler ile Türkçe makalelerdeki abstract yazım tekniği açısından deneyimli yazarlara ve/veya bu konudaki bilgisayar yazılımlarına kontrol ettirilmelidir.

Bölüm başlıkları **numarasız** olmalıdır. Ana bölüm başlıkları (Giriş, Materyal ve Yöntem vb.) **koyu** yazılmalı. Ana başlıklar altındaki birinci dereceden alt başlıklar **koyu ve italik** olmalıdır. İkinci dereceden alt başlıklar ise sadece *italik* olmalıdır. Bütün başlıklarda kelimelerin sadece ilk harfleri büyük (Title Case) olmalıdır.

Çizelgeler Word programında “Table/Tablo” menüsü kullanılarak hazırlanmalıdır. Çizelge, şekil ve resimler metin **sonunda** her biri ayrı sayfada verilmelidir. Resim ve şekiller, şekil olarak isimlendirilmeli, çizelgeler tablo olarak **isimlendirilmemelidir.** Çizelge ve şekiller metin içindeki geçme sırasına göre numaralandırılmalıdır. Çizelge isimleri çizelge üstünde, şekil isimleri ise şekil altında verilmelidir. Çizelge ve şekil isimleri çizelge ve şekil yeterince açıklamalıdır. Çizelge dipnotları çizelge içinde kullanılan üst simgelerle bağlantılı olarak verilmelidir. Çizelge içi **tek satır aralıklı**, 11 yazı boyutunda, dipnotlar ise 9 yazı boyutunda olmalıdır.

Çizelgelerde gerekli olmadıkça ara çizgilere (özellikle dikey çizgilere) yer **verilmemelidir.** Çizelgelerdeki çizgiler standart tek çizgi olmalıdır. Dergi basımı siyah beyaz yapıldığından çizelge ve şekiller **siyah-beyaz** formda düzenlenmelidir. Yan çizelgelerden kaçınılmalıdır.

Çalışmada kullanılan materyal ayrıntılı bir biçimde tanıtılmalı, ayrıca istatistik model ve analizler diğer araştırmacıların rahatlıkla takip edebileceği düzeyde sunulmalıdır. Önemli bulunmayan farklılıklar önemli bulunmuş gibi tartışılmamalıdır.

Çalışmada yararlanılan kaynaklar, metin içinde **yazar ve yıl** esasına göre verilmelidir. Kaynağın yazar sayısına göre verilmiş şekli düzenlenmelidir (Sönmez, 1964; Sönmez ve Bulgurlu, 1965; Sönmez ve ark., 1966 gibi). Yazar isimlerinin sadece ilk harfleri büyük olmalıdır. Üç veya daha fazla yazarlı kaynaklar, ilk yazarın soyadı yanında “**ve ark.**” kısaltması ile verilmelidir. İngilizce yazılan makalelerde ise “**et al.**” kısaltması kullanılmalıdır. Aynı bilgiye ilişkin kaynak bildirişinde kaynaklar yıl, aynı yıl içinde alfabetik sıraya göre sıralanmalı, aynı yılda aynı yazarların birden fazla çalışması var ise **a, b, c** şeklinde sıralanarak verilmelidir.

Kaynaklar listesi **yazar soyadına göre alfabetik** olarak, madde işaretleri veya numaralandırma **olmaksızın** sıralanmalıdır. Kaynaklar listesi 0.5 cm asılı (hanging) formda yazılmalıdır. Yazar isimlerinin sadece baş harfleri büyük olmalı, **bold yazılmamalıdır**. Kaynaklar listesindeki makale isimleri küçük harflerle yazılmalıdır. Kaynakların doğruluğuna ait sorumluluk, yazarlara aittir.

Listede kaynakların adı (dergi veya sempozyum adı) **tam olarak yazılmalı** kısaltmaları kullanılmamalıdır. Kaynaklar listesinde yazar isimlerinin yazımında gereksiz noktalamalar yapılmamalı, yazım formatı aşağıdaki örneklerle uygun olmalıdır: Soyad ismin baş harfi şeklindeki yapı tüm yazarlarda uygulanmalı, son yazar öncesi ve/and **olmamalıdır**. Sadece yazarlar arasında virgöl kullanılmalıdır. Dergi adı sonrası virgöl **olmamalı**, cilt, sayı ve sayfalar mutlaka verilmeli ve bu bilgiler bitişik yazılmalıdır.

Kaynak makale ise:

Altan Ö, Oğuz İ, Akbaş Y. 1998. Japon bildircinlarında (*Coturnix coturnix japonica*) canlı ağırlık yönünde yapılan seleksiyonun ve yaşın yumurta özelliklerine etkileri. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences 22(6):467-473.

Kaynak kitap ise:

Düzgüneş O, Eliçin A, Akman N. 1991. Hayvan ıslahı. 2. Baskı, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Baskı Ünitesi, Ankara.

Kaynak bir kitaptan bölüm ise:

Karaca O. 1997. Keçilerde yetiştirme işleri. Editör: Kaymakçı M, Aşkın Y. Keçi yetiştirme. Baran Ofset, Ankara, s.102-114.

Kaynak sempozyum veya kongre makalelerinden ise:

Akbulut Ö, Bayram B. 1999. Buzağılarda yaş-ağırlık-yem tüketimi ilişkisinin fonksiyonel analizi. Uluslararası Hayvancılık'99 Kongresi, 21-24 Eylül 1999, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, İzmir, s.52-58.

Kaynak Web sitesi ise (varsa yazarlar, yayının tarihi ve belgenin adı. Tam URL adresi ve Erişim tarihi):

Rayens B. 2004. Practical nonparametric statistics <http://www.ms.uky.edu/~rayens/teaching/sta673/sta673.html> (15 Nisan 2004).

Efe E, Bek Y, Şahin M. 2000. SPSS'te çözümleri ile istatistik yöntemler. <http://www.ksu.edu.tr/kisisel/eefe/spss.pdf> (15 Nisan 2004).

Makaleler, **DergiPark** üzerinden işleme alınır ve konusunda uzman iki hakem tarafından değerlendirilir. Çalışmaların bilimsel etik açıdan her türlü sorumluluğu yazarlara aittir. Hakem görüşlerine üç ay içinde cevap verilmeyen çalışmalar, değerlendirme dışı bırakılır.

Hayvansal Üretim dergisinin zamanında ve düzenli olarak yayınlanabilmesi için **derginin basım masrafları yazarlardan talep edilmektedir**. Hakem değerlendirmeleri sonucu kabul edilen çalışmalar, bu aşamadan sonra geri çekilemez. Basım şekline göre yeniden düzenlenen çalışma, son kontrol için sorumlu yazara gönderilir. Düzenlenen sayfa sayısına göre hesaplanan basım masrafı basım öncesi yazar(lar)a bildirilir. Basım masrafı ödenmeyen çalışma yayınlanmaz. Bir sayfanın yaklaşık basım maliyeti baş editörden sorulabilir. Basıma kabul edilen makalelerin yayınlandığı dergi, yazar sayısı kadar yazışma yapılan yazara gönderilir.

Prof. Dr. Nedim KOŞUM (Hayvansal Üretim Dergisi Baş Editörü)
Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü 35100 Bornova-İZMİR
e-posta: nedim.kosum@ege.edu.tr; Tel: (232) 311 2917; Faks: (232) 388 18 67

Instructions for Authors (Journal of Animal Production)

The journal of Animal Production publishes original and unpublished research articles, review articles, short notes and letters to the editor in Turkish or in English.

Papers are accepted for publication that they have not been published and are not going to be considered for publication elsewhere. Authors should certify that neither the manuscript nor its main contents have already been published or submitted for publication in another journal. All manuscripts should be accompanied by the Copyright Release Form, which can be found in each volume of the journal and also available online in journal's web site. This form should be completed and signed by all co-authors indicating their consent to its publication. The corresponding author is responsible for obtaining the signatures of coauthors.

The corresponding author should be declared with his/her name, full postal address, e-mail, fax and telephone numbers when submitting the manuscript.

Manuscripts should be typewritten on one side of paper about 210 x 300 mm (A4), double-spaced with margins of at least 3 cm at the top, bottom and sides. Article should be written using Microsoft Word for Windows in format as Times New Roman font with font size of 12 and justified in both side of the page. The lines and the pages should be numbered. The total length of the manuscript should not exceed 12 pages including references excluding tables and figures. All copies of the manuscript should have page numbers (bottom and center), and line numbers starting with one on each consecutive page.

The layout of the article written in English should be presented as follows: title of the article, the full forename and surname of each author, the department and institution of authors, e-mail, tel. and fax numbers of corresponding author, abstract (not more than 200 words), keywords (five keywords) in English; title, abstract and keywords in Turkish, introduction, materials and methods, results, discussion, conclusion, acknowledgements (if necessary), references and appendix (if necessary).

Contributors who are not native Turkish speakers may submit their manuscripts with a title, an abstract and the keywords written in English only. Contributors who are not native English speakers are strongly advised to ensure that a colleague who is fluent in the English language has reviewed their manuscript if none of the authors is so. It is strongly recommended that the text be run through computer spelling and grammar programs.

Title of the article should be bold, centered, font size 14 pt and in Title Case format. Under the title, full names of authors should be typed in Title Case format (comma between authors). Do not give authors' title, positions or degrees.

Section headings should **not be** numbered but bold and in "Title Case" format. Low-level headings should be bold, italic and "Title Case" format. Second low-level headings should be italic only.

All illustrations (photographs, drawings, graphs, etc.) except tables must be labelled "Figure". Tables and figures should not appear in the text and are given in a separate sheet for each table and figure and be in black and white form. All tables and figures must be numbered consecutively. The numbering of the tables must not be combined with that of the figures. Do not use vertical lines and few horizontal lines. Do not use boldface in the table body. Font size in Tables is 11 pt and single space but 9 for footnote of tables.

References in the text should be restricted to those with a direct bearing upon the findings and should be given in name and year base as Kare and Ficken (1963) or (Kare and Ficken, 1963). Author's name should be in "Title Case" format. A reference by three or more authors should be identified in the text only by the first author followed by **et al.** and the date. Where several references are quoted consecutively in the text the order should be chronological, or, within a year, alphabetical by first author or, if necessary, by first and second author(s). Where references are made to several papers by the same authors in the same year, the date should be followed by **a, b, c**, etc.

References should be listed alphabetically by author and in chronological order for each author at the end of the manuscript. In the reference list journal titles should be cited in full, **not bold** while for books and monographs the place of publication should precede the publisher's name. Authors are wholly responsible for the accuracy of the

references and information given in the article.

Examples are given below of the layout and punctuation to be used in the references:

Article (all authors must be mentioned)

Foulley JL, Jaffrezic F, Robert-Granié C. 2000. EM-REML estimation of covariance parameters in Gaussian mixed models for longitudinal data analysis. *Genetics Selection Evolution* 32:129-141.

Book

Lynch M, Walsh B. 1998. *Genetics and analysis of quantitative traits*, 1st edn., Sinauer Associates, Sunderland.

Chapter in a book

Somes RG. 1990. Mutations and major variants of muscles and skeleton in chickens. In: Crawford R. (Editor) *Poultry breeding and genetics*, Elsevier, Amsterdam, pp. 209-237.

Symposium or congress paper

Villanueva B, Wooliams JA, Simm G. 1998. Evaluation of embryo sexing and cloning in dairy cattle nucleus schemes under restricted inbreeding, in: *Proceedings of the 6th world congress on genetics applied to livestock production*, 11-16 January 1998, Vol. 25, University of New England, Armidale, pp. 451-454.

Web sources (Authors, date and article name if available. Full URL address. Date of access)

Rayens B. Practical nonparametric statistics <http://www.ms.uky.edu/~rayens/teaching/sta673/sta673.html> (15 April 2004).

Efe E, Bek Y, Şahin M. 2000. SPSS'te çözümleri ile istatistik yöntemler. <http://www.ksu.edu.tr/kisisel/eefe/spss.pdf> (15 April 2004).

The corresponding author must submit the manuscript electronically to <http://dergipark.gov.tr/hayuretim/> with additional attachment files as:

- a) Application Letter
- b) Copyright Release Form

After two referees' evaluations of the article, result sent to the corresponding author. Accepted articles are edited again and page proofs (as PDF files) sent by e-mail to the corresponding author. Authors will be charged to cover partially the costs of publication. The cost for publication is US\$ 10 per printed page of the article in the journal. One copy of the published journal sent to the corresponding author.

Prof. Dr. Nedim KOŞUM (Hayvansal Üretim Dergisi Baş Editörü)
Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü 35100 Bornova-İZMİR
e-posta: nedim.kosum@ege.edu.tr; Tel: (232) 311 2917; Faks: (232) 388 18 67

Ege Zootekni Derneği
“Hayvansal Üretim” Dergisi

(Makale Adı): _____

Biz aşağıda imzaları bulunan yazarlar, sunduğumuz yukarıda ayrıntıları yazılı makalenin orijinal olduğunu, daha önce yayınlanmadığını, başka herhangi bir dergiye yayınlanmak üzere gönderilmediğini, eğer tümüyle veya bir bölümü yayınlandı ise Hayvansal Üretim dergisinde yayınlanabilmesi için gerekli her türlü iznin alındığını ve orijinal telif hakkı devri formu ile birlikte Hayvansal Üretim dergisi editörlüğü'ne gönderildiğini garanti ederiz.

Bu belge ile makalenin telif hakkı Zootekni Derneği'ne devredilmiş, Hayvansal Üretim dergisi editörlüğü makalenin yayınlanabileceği konusunda yetkili kılınmıştır. Bununla birlikte yazarların aşağıdaki hakları saklıdır.

1. Telif Hakkı dışında kalan patent v.b. bütün tescil edilmiş haklar,
2. Yazarın gelecekte yazacakları kitap ve ders notu gibi çalışmalarında makalenin tümü ya da bir bölümünü ücret ödemeksizin kullanma hakkı,
3. Makaleyi satmamak koşulu ile kendi amaçları için çoğaltma hakkı,

Fakat bütün bu durumlarda makalenin Hayvansal Üretim dergisinde yayınlandığını gösteren tam referans mutlaka verilmelidir.

Bütün yazarlar tarafından imzalanmak üzere:

Adı ve Soyadıİmza:.....Tarih:.....

Adı ve Soyadı:.....İmza:.....Tarih:.....

Adı ve Soyadı:.....İmza:.....Tarih:.....

Adı ve Soyadı:.....İmza:.....Tarih:.....

Adı ve Soyadı:.....İmza:.....Tarih:.....

Adı ve Soyadı:.....İmza:.....Tarih:.....

Adı ve Soyadı:.....İmza:.....Tarih:.....

Yazışma yapılacak yazarın adı:

Adresi:.....

Telefon:.....Faks:.....e-posta:.....

Not: Bu formu doldurup, imzalayarak ilk başvuru sırasında makale ile birlikte dergi editörüne gönderiniz.

COPYRIGHT RELEASE FORM

Ege Animal Science Association
Journal of Animal Production

(Title of paper):.....

.....

The undersigned authors warrant that the article submitted to the Journal of Animal Production is original, is not under consideration by another journal, has not been previously published or that if it has been published in whole or in part, any permission necessary to publish it in Journal of Animal Production has been obtained and provided to the editor of Journal of Animal Production together with the original copyright notice. We sign for and accept responsibility for releasing this material.

Copyright to the above article is hereby transferred to Turkish Animal Science Association, effective upon acceptance for publication. However, the following rights are reserved by the authors:

1. All proprietary rights other than copyright, such as patent rights,
2. The right to use, free of charge, all or part of this article in future works of their own, such as books or lectures, and
3. The right to reproduce the article for their own purposes provided the copies are not offered for sale.

In all of the above cases, the article's publication the Journal of Animal Production must be appropriately stated as a complete reference.

To be signed by all authors:

Name:.....Signature:.....Date:.....

Name:.....Signature:.....Date:.....

Name:.....Signature:.....Date:.....

Name:.....Signature:.....Date:.....

Name:.....Signature:.....Date:.....

Name:.....Signature:.....Date:.....

Name of the correspondence author:

Address:.....

Telephone: Fax :e-mail :.....

Note: Please complete and sign this form and send it with your manuscript to the Editor of Journal of Animal Production, Ege University Faculty of Agriculture, Department of Animal Science, Bornova, 35100 Izmir, TURKEY.