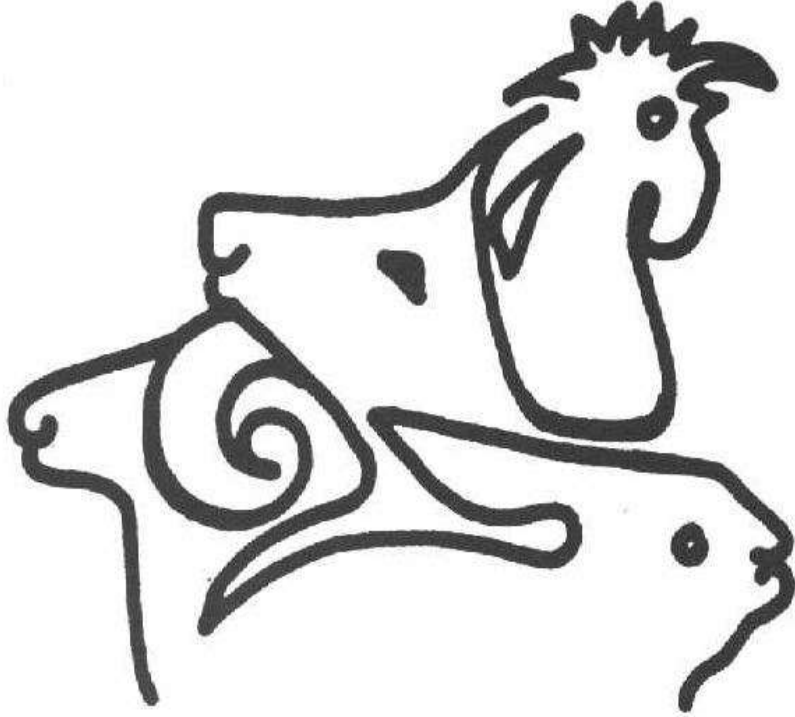


ISSN 1301-9597

# HAYVANSAL ÜRETİM

Journal of Animal Production

YIL 2014 CİLT 55 SAYI 2  
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): 2014 Cilt (Volume): 55 Sayı (Number): 2**

**Ege Zootekni Derneği Adına Sahibi**  
(Publisher on Behalf of Turkish Animal Science Association)  
Prof. Dr. Yavuz AKBAŞ

**Yazı İşleri Sorumlusu ve Baş Editör**  
(Production Manager and Editor in Chief)  
Prof. Dr. Yavuz AKBAŞ

**Yardımcı Editörler**

Büyükbaş Hayvan Yetiştirme ve Islahı: Doç.Dr.Erdal YAYLAK  
Küçükbaş Hayvan Yetiştirme ve Islahı: Prof.Dr.Mahmut KESKİN  
Kanatlı Hayvan Yetiştirme ve Islahı: Prof.Dr.Mustafa AKŞİT  
Hayvan Besleme: Prof.Dr.Figen KIRKPINAR  
Yemler Bilgisi ve Teknolojisi: Prof.Dr.Hatice BASMACIOĞLU MALAYOĞLU  
Biyometri: Prof.Dr.Mehmet Ziya FIRAT  
Genetik: Prof.Dr.Cengiz ELMACI

**Bilimsel Danışma Kurulu**

(Advisory Board in Alphabetical Order)

Prof. Dr. İ. Zafer ARIK (Akdeniz Üniversitesi)  
Prof. Dr. Abdullah CAN (Harran Üniversitesi)  
Prof. Dr. Zeynel CEBECİ (Çukurova Üniversitesi)  
Doç. Dr. Muzaffer DENLİ (Dicle Üniversitesi)  
Prof. Dr. M. Sait EKİNCİ (Sütçü İmam Üniversitesi)  
Prof.Dr.Tamer KAYAALP (Çukurova Üniversitesi)  
Doç. Dr. Yusuf KONCA (Erciyes Üniversitesi)  
Prof. Dr. Muhlis MACİT (Atatürk Üniversitesi)  
Prof. Dr. Muhittin ÖZDER (Namık Kemal Üniversitesi)  
Prof. Dr. Akın PALA (Çanakkale 18 Mart Üniversitesi)  
Prof. Dr. Musa SARICA (Ondokuz Mayıs Üniversitesi)  
Yrd. Doç. Dr. Recep SIRALI (Ordu Üniversitesi)  
Prof. Dr. Ümran ŞAHAN (Uludağ Üniversitesi)  
Prof. Dr. Turgay ŞENGÜL (Bingöl Üniversitesi)  
Prof. Dr. M. Turan TOKER (Süleyman Demirel Üniversitesi)  
Prof. Dr. Mesut TÜRKOĞLU (Ankara Üniversitesi)  
Prof. Dr. Zafer ULUTAŞ (Gaziosmanpaşa Üniversitesi)  
Prof. Dr. Hasan ÜLKER (Yüzüncü Yıl Üniversitesi)  
Prof. Dr. Ramazan YETİŞİR (Selçuk Üniversitesi)

**Hayvansal Üretim** dergisi, Ege Zootečni Derneđi'nin “**yaygın süreli**” bir yayınıdır. Yılda iki kez (Mayıs ve Kasım aylarında) yayınlanmaktadır. Ege Zootečni Derneđi ve Hayvansal Üretim dergisine ilişkin ayrıntılı ve güncel bilgiler Ege Zootečni Derneđi'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. Yavuz AKBAŞ**

Hayvansal Üretim Editörü

Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü

35100 Bornova, İzmir-TURKEY

**Tel (Phone):** (232) 311 2917 veya (232) 311 2718 (sekreter)      **Fax:** (232) 388 1867

**E-posta (e-mail):** [animalproduction35@gmail.com](mailto:animalproduction35@gmail.com)

[yavuz.akbas@ege.edu.tr](mailto:yavuz.akbas@ege.edu.tr)

**URL:** <http://www.zootekniderneği.org/>

Bu derginin yayın hakları Ege Zootečni Derneđi'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 Zootečni Derneđi 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:** 28.Kasım.2014

## İÇİNDEKİLER (Contents)

**ARAŞTIRMA MAKALELERİ (Research Articles)**

<b>Comparing Growth and Carcass Traits of Slow Growing Chicken Parents with Pure Egg Type Parents and Commercial Broilers</b> Musa Sarıca, Umut Sami Yamak, Mehmet Akif Boz <b>Yavaş Gelişen Etlik Piliç Ebeveynlerinin Büyüme ve Karkas Özelliklerinin Ticari Etlik Piliç ve Saf Yumurtacı Hatlarla Karşılaştırılması</b>	1
<b>Süt Ürünlerinde Tüketici Tercihini Etkileyen Faktörler ve Gıda Güvenliği Bilinci</b> Sezen Ocak, Hasan Önder <b>Factors Affecting Consumer Preferences of Dairy Products and Food Safety Knowledge</b>	9
<b>Süt Sığırlarında Gebelik Oranı Üzerine Etkili Bazı Faktörlerin Lojistik Regresyon Analizi ile Değerlendirilmesi</b> Aytaç Akçay, Murat Abay, Tayfur Bekyürek <b>Evaluation of Some Factors Effective on Conception Rates Using Logistic Regression Analysis in Dairy Cattle</b>	16
<b>Diyarbakır ili Süt Sığırcılığı İşletmelerindeki Besleme Uygulamaları</b> Muzaffer Denli, Muhittin Tutkun, Abdullah Sessiz <b>Feeding Practices in Dairy Cows Farms in Diyarbakir Province</b>	22
<b>DERLEMELER (Reviews)</b>	
<b>Mısır silajının besin ve besleme değerini etkileyen faktörler</b> Gürhan Keleş, Mert Çıbık <b>Factors affecting nutritive and feeding value of corn silage</b>	27
<b>Yumurta Tavuğu Yetiştirme Sistemlerinde Refah Problemleri</b> Arda Sözcü, Emre Yılmaz <b>Laying Hen Welfare Problems in Different Housing Systems</b>	38
<b>Süt İneklerinde Leptin Düzeyine Etki Eden Bazı Faktörler</b> Yasemin Öner, Önder Canbolat <b>Some Factors Affecting on Leptin Level in Lactating Cattle</b>	43
<b>Süt Sığırlarında Postpartum Anöstrüs</b> Uğur Şen, Ömer Gülboy <b>Postpartum Anestrus in Dairy Cattle</b>	49
<b>Yazım Kuralları</b>	57
Instructions for Authors	60
<b>Telif Hakkı Devri Formu</b>	62
Copyright Release Form	63

**Hakem listesi / The referees list**

**Hayvansal Üretim** hakemli bir dergi olup, 2014 yılı hakem listesi aşağıda sunulmuştur.

**Journal of Animal Production** is a peer-reviewed journal. 2014 list of referees is given below.

(Alfabetik sıralı / in alphabetical order)

Prof.Dr.İbrahim AK	Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Bursa
Prof.Dr.Ömer AKBULUT	Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Erzurum
Prof.Dr.Numan AKMAN	Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ankara
Prof.Dr.Sedat AKTAN	Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Isparta
Doç.Dr.Canan Bölükbaşı AKTAŞ	Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Erzurum
Dr. Tugay AYAŞAN	Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Adana
Prof.Dr.John T. BRAKE	North Carolina State University, USA
Prof.Dr.Murat BOYACI	Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi İzmir
Doç.Dr.Soner ÇANKAYA	Ordu Üniversitesi Tıp Fakültesi Ordu
Prof.Dr.Ladine ÇELİK	Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Adana
Doç.Dr.Gülşen ÇOPUR	Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Hatay
Doç.Dr.Ecevit EYDURAN	Iğdır Üniversitesi Ziraat Fakültesi Iğdır
Prof.Dr.Özdal GÖKDAL	Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Aydın
Yrd.Doç.Dr.Sabri GÜL	Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Hatay
Prof.Dr.Aydın İPEK	Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bursa
Prof.Dr.Adem KAMALAK	Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Kahramanmaraş
Doç.Dr.Kemal KARABAĞ	Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Antalya
Doç.Dr.Şerafettin KAYA	Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Hatay
Doç.Dr. İsmail KESKİN	Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Konya
Doç.Dr.Ünal KILIÇ	Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Samsun
Prof.Dr.Özer KINIK	Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi İzmir
Doç.Dr.Fusun KOÇ	Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tekirdağ
Prof.Dr.Nazan KOLUMAN	Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Adana
Yrd.Doç.Dr.Mehmet KORKMAZ	Sütçü İmam Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Kahramanmaraş
Öğr.Gör.Dr.Nursel KOYUBENBE	Ege Üniversitesi Ödemiş Meslek Yüksekokulu İzmir
Prof.Dr.Hasan Rüştü KUTLU	Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Adana
Yrd.Doç.Dr.Hande KÜÇÜKÖNDER	Bartın Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Bartın
Prof.Dr.Bülent MİRAN	Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi İzmir
Yrd. Doç. Dr. Hamit MİRTAGİOĞLU	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Van
Yrd.Doç.Dr.Sezen OCAK	Zirve Üniversitesi Gaziantep
Doç.Dr.Levent ÖZDÜVEN	Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tekirdağ
Prof.Dr.Sezen ÖZKAN	Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi İzmir
Doç.Dr.Abdullah Nuri ÖZSOY	Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Isparta
Doç.Dr.Çiğdem TAKMA	Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi İzmir
Prof.Dr.Turgay TAŞKIN	Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi İzmir
Prof.Dr.Ahmet ŞAHİN	Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Kırşehir
Doç.Dr.Ayşe UZMAY	Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi İzmir
Prof.Dr.Servet YALÇIN	Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi İzmir
Prof.Dr.Murat YERCAN	Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi İzmir
Doç.Dr.Sabri YURTSEVEN	Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Urfa
Prof.Dr.Banu YÜCEL	Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi İzmir

## Comparing Growth and Carcass Traits of Slow Growing Chicken Parents with Pure Egg Type Parents and Commercial Broilers

Musa Sarica<sup>1</sup>, Umut Sami Yamak<sup>1\*</sup>, Mehmet Akif Boz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ondokuz Mayıs University, Agricultural Faculty, Department of Animal Science Samsun, Turkey

<sup>2</sup>Bozok University, Faculty of Agricultural and Natural Sciences, Department of Animal Science Yozgat, Turkey

\*e-mail: usyamak@omu.edu.tr; Tel: +90 (362) 312 1919 / 1389; Fax: +90 (362) 457 6034

### Abstract

In this study, growth and carcass traits of slow growing parents were compared with commercial broilers and pure parents. Two egg type parents and a commercial meat parent were used in crossings. Male-female mixed 144 chickens per genotype were reared on litter in a house divided into 1.5 x 1.5 m pens. Live weight, carcass weight, carcass part ratios, abdominal fat and edible inner organ weights were determined in four dam and three sire line chickens. Colour as measured by L\*, a\*, b\* values and pH were assessed in meat of thigh and breast. According to growth, feed efficiency, and carcass characteristics, crossbred chickens exhibited values between pure egg parents and broilers.

**Key words:** Slow growing chickens, cross-breeding, meat colour, meat pH, carcass parts

### Yavaş Gelişen Etlik Piliç Ebeveynlerinin Büyüme ve Karkas Özelliklerinin Ticari Etlik Piliç ve Saf Yumurtacı Hatlarla Karşılaştırılması

#### Özet

Bu çalışmada yavaş gelişen ebeveynlerin ticari broiler ve saf hatlar ile büyüme ve karkas özellikleri karşılaştırılmıştır. Melezlemelerde iki yumurtacı bir etlik ebeveyn kullanılmıştır. Her genotipten erkek-dişi karışık 144 civciv 1.5x 1.5 ölçülerindeki bölmelerde altlıklı sistemde yetiştirilmiştir. Canlı ağırlık, karkas ağırlığı, karkas parça oranları, abdominal yağ ve yenilebilir iç organ ağırlıkları 4 ana 3 baba hattında belirlenmiştir. But ve göğüs etlerinde et renginin L\*, a\* ve b\* değerleri ile pH belirlenmiştir. Büyüme, yemden yararlanma oranı ve karkas özelliklerine göre, melez genotipler saf yumurtacı hatlar ile etlik piliçler arasında değerlere sahip olmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Yavaş gelişen piliçler, melezleme, et rengi, et pH'sı, karkas parçaları

#### Introduction

Intensive broiler meat production in the world is growing and broiler meat has an important share of total meat consumption. In addition to this, there are developments in new products and production systems in parallel with the changes in consumer demands. Consumers also accept to pay more money for poultry products from semi-intensive, extensive, free-range and organic systems. The demand for these products is increasing due to public opinion that they are produced in natural, healthier, and animal friendly systems (Yang and Jiang, 2005; Sarica and Yamak, 2010a).

Early slaughter age of chickens which are used in conventional production, metabolic disorders related to fast growth, and criticisms of seeing the conventional system as "production like factories" have led to new investigations. For this purpose, use of slow growing coloured feathered chickens fed with low-quality feed and slaughtered at a delayed age have become widespread (Rizzi *et al.*, 2007; Dou *et al.*, 2009;

Almeida and Zuber, 2010). Dark meat and skin colour and consumer preferences about the flavour are the main factors affecting choice of slow growing chicken strain (Zaho *et al.*, 2007, Sarica *et al.*, 2010). Slow growing chickens are more adapted for organic or free-range production systems; as they reach 2-2.5 kg live weight in 80-120 days. Fast growth may cause physiologic and metabolic disorders (Julian, 1993; Whitehead *et al.*, 2003). Prevalence of disorders reduces if all body parts grow in harmony (Sarica *et al.*, 2009; Sarica and Yamak, 2010a). With this aim, slow growing chickens have developed in the different regions of the world. "Assured chicken production" in United Kingdom, "Qualitat und Schereit" in Germany, "IKB Chicken" in Netherlands, "Label de Qualite Wallon and Belplume" in Belgium, "Polo Corral" in Spain, "Label Rouge" in France and "Three Yellow" in China are the best known slow growing chickens (Yang and Jiang, 2005; Magdelaine *et al.*, 2008). The Label Rouge program has been a model for slow growing genotype breeding in all parts of the world. Label Rouge chickens

are about two times more expensive than conventional chickens because production period is longer than conventional broilers and feed conversion ratios of conventional broilers are better than Label Rouge chickens. Despite this price they have reached 30% share in the chicken market of France (Westgren, 1999; Fanatico and Born, 2002; Magdelaine *et al.*, 2008). Europe is leading the production of slow growing commercial hybrids while Hubbard and Sasso are the best known commercial companies. These companies produce parents of different colour and quality, suitable for slow growing chickens.

Demand for natural or organically produced products has increased in recent years in Turkey. Nevertheless, it is important to use economically profitable chickens instead of low productive chickens in back yard poultry production system (Sekeroglu and Sarica, 2007). Furthermore, slow or medium growing chickens slaughtered at the ages of 56-84 days have been successfully used in organic and free-range meat production systems. Producing the parents of these kinds of chickens is possible with selection and breeding practices (Yang and Jiang, 2005). New lines and breeds could be improved by incorporation of commercial broiler breeders or heavy egg type parents and selection of local genotypes (Emmerson, 2003; Yang and Jiang, 2005; Sarica and Yamak, 2010a, b).

In this study, growth and carcass traits of slow growing parents were compared with commercial broilers and pure parents. Slow growing parents were produced by using two heavy egg type parents (BARII and RIRII) and fast growing ROSS parents. Thus, the broiler performance of the material produced by pure or two-way crossing was executed.

### Material and Method

The study was aimed to improve slow growing parents by using two heavy egg type parents and a commercial broiler breeder. The trial was conducted at the University of Ondokuz Mayıs Agricultural Faculty Research Farm, Samsun, Turkey from February 2010 to July 2010. The project was supported by the Scientific and Technological Research Council of Turkey (Project No:109O334). All procedures were approved by the local Ethical Committee of Ondokuz Mayıs University for Experimental Animals. Rhode Island Red II (RIR II) and Barred Plymouth Rock II (BAR II) obtained from the Poultry Research Institute (Ankara, Turkey) were used as egg type parents. Commercial Ross broiler breeder genotype was purchased from Aviagen. Males of sire line and females of dam line were used as broiler

parents. Four dam lines and three sire lines were produced by two-way crossing and selection in the live weights of egg type parents. RIR II and BAR II lines were selected according to live weight at the ages of 6, 8 and 12 weeks and RIRII♂xROSS♀ and BARII♂xROSS♀ crosses were produced as dam lines. ROSS♂xBARII♀ and ROSS♂xRIRII♀ crosses and ROSS were used as sire lines.

A total of 144 male-female mixed chickens per genotype were reared on litter in a house divided into 1.5 x 1.5 m pens. For each genotype, 4 replicates of 36 chickens in the same environment conditions were used in the experiment. Chicks were wing banded at hatching to determine sex and individual live weight differences.

A 23 hours light regime was applied in the first 6 weeks, with 14 hours lighting additional to natural lighting applied for the remainder of the experiment. Chickens were fed ad libitum as follows; 0-10 days: broiler starter diet (12.8 MJ ME/kg, 220g crude protein/kg), 11-25 days: broiler growing diet (13.2 MJ ME/kg, 200g crude protein/kg), 26 days to slaughter: broiler finisher diet (13.4 MJ ME/kg, 200g crude protein/kg). Feeds were purchased from a commercial mill. Chickens were vaccinated against New Castle and Gumboro diseases according to the advice of a local commercial broiler company. Feed consumptions and mortality were determined per pen. Feed conversion ratio (FCR) was calculated as feed intake divided by weight gain. Fast growing ROSS broilers were slaughtered at 46 days, while RIRII and BARII chickens were slaughtered at 84 days old age. Crossbred parents were slaughtered at three different ages (63, 70 and 84 days). Three male and three female chickens from each replicate were slaughtered on each slaughter day under similar conditions to minimize external factors. An 8h fasting period was applied before slaughter, chickens were weighed individually at the plant where they were weighed and identified as male or female according to wing bands.

After slaughtering, carcasses were pre-chilled at 12 °C for 15 min and chilled at 4-5 °C for 45 min. After being chilled, carcasses were matured at 4°C for 12 h, abdominal fat and chilled carcass weight was recorded, carcass weights, breast, back, wings, neck, legs (thighs and drumstick) were recorded (Sarica *et al.*, 2009). Heart, liver and empty gizzard were weighed as edible inner organs. Carcass parts and edible inner organs were expressed as a percentage of chilled carcasses. Abdominal fat was expressed as a percentage of live weight. Shank lengths were measured as the distance



between hock and foot pad of left legs. The skins of breast and thigh samples were stripped away, values of meat representing lightness ( $L^*$ ), redness ( $a^*$ ), and yellowness ( $b^*$ ) were measured 12 h post-mortem using a Konica Minolta CR 400 Chroma Meter. Two replicate measures were made on both breast and thigh meats. The pH was measured with a pH meter (Model PC 510, Cyberscan, Singapore) equipped with an insertion electrode calibrated with pH 4.01 and 7.01 buffers at ambient temperature. Three replicate measures were performed on breast and thigh meats.

Feed consumption and feed efficiency data were analysed by Analysis of variance and one way ANOVA model and other data were analysed by Analysis of variance and presented as consequence of each of the factors in the study: genotype, sex and genotype x sex interaction effects. Statistical analysis was conducted using the General Linear Model of SPSS software (SPSS Inc., 1999, Release 16.0). All percentage data were transformed by taking arcsine square roots prior to analysis. Mortality was analyzed by chi-square tests. When the F-test was significant, treatment means were compared using Duncan's multiple range tests. The level at which differences were considered significant was  $P < 0.05$ . Results are presented as means and a pooled SEM (unless otherwise stated).

### Results and Discussion

Significant differences in live weights of the chickens among genotypes were found at various slaughtering ages ( $P < 0.05$ ). Fast growing ROSS genotype reached mean live weight of 2797.60 g at 46 days while crossbred genotypes reached these values at 70-84 days. RIRII and BARII genotypes never reached these values. It is expected that acceptable slow growing genotypes reach 2.5 kg in 80-85 days. But some of the crossbred genotypes in this study reached marketing weight earlier than expected date (Table 1). Particularly, live weights of the ROSSxRIRII and ROSSxBARII crossbreds at 63 and 70 days showed that these two genotypes could be characterized as medium growing genotypes. These findings are similar to those of Fanatico *et al.* (2005a) who found 2.3-2.4 kg weight at 67 days. Berri *et al.* (2005) described chickens as medium growing chickens when they reached 2.65 kg at 8 weeks. Also, chickens that reached 2.10-2.88 kg at 12 weeks in the same study were termed as slow growing. In our study, the marketing weight of 2.7 kg obtained in the naturally mated RIRIIxROSS and BARIIxROSS genotypes could be acceptable for alternative production systems.

Dressing percentages of all genotypes were found to be

between 70.17% and 73.85% ( $P < 0.05$ ). These results are similar to the findings of Fanatico *et al.* (2005a), Abdullah *et al.* (2010) but greater than the findings of Dou *et al.* (2009). Dressing percentage increased with increasing age that was consistent with findings of Abdullah *et al.* (2010) but in contrast to Castellini *et al.* (2002a) (Table 1). Females had lower dressing percentage than males at all slaughter ages ( $P < 0.05$ ). Comparison of shank length to live weight (SL/LW) was given in Table 2. RIRII and BARII pure lines had the highest SL/LW values. These genotypes were egg type parents and layers have long shanks. It is thought that being egg type parents had effect on the highness of this value. Crossbred groups where egg type parents were used as sire lines had the second highest SL/LW values. The other crossbreds had higher values than ROSS genotype. While female chickens had shorter shanks; SL/LW value was found higher in females of some genotypes (Table 1).

Liver weight changed according to bodyweight of the bird and as an expected result, liver weight of the heavy groups was found to be heavier. RIRII and crossbred genotypes had higher gizzard weights. Edible inner organ ratios was found to be significantly greater in pure parents ( $P < 0.05$ ). The ratios of some body parts and carcass tissues changed with increased age (Murawska and Bochno, 2008). Contrary to this, there was a decrease with increased age in the crossbred groups of the study (Table 3). Gender had no significant effect on the edible inner organ ratios. It was previously reported by Berri *et al.* (2005) that in broilers, abdominal fat increased with increased production period. RIRII and BARII had the lowest abdominal fat percentage. ROSS chickens followed these genotypes. There were increases in the abdominal fat percentage of crossbred chickens with increased slaughter age ( $P < 0.05$ ; Table 3). But, this increase reached about 5% of total body weight in the medium growing ROSSxRIRII and ROSSxBARII, while it was about 3% in slow growing groups at 84 days. In all genotypes, it was found that females had lower abdominal fat percentages than males ( $P < 0.05$ ).

While feed conversion ratios of fast growing chickens could be greater than 2.10 (Fanatico *et al.*, 2005b), the ratio of 1.6 of ROSS chickens in the study could be accepted as a good result for conventional production systems. Crossbred chickens had different FCR at various ages. Feed conversion ratios increased with delayed slaughter age. These findings were in line with the results of Castellini *et al.* (2002a) who evaluated

Table 1. Live weight and some carcass traits of genotypes at different slaughter ages.

Genotype	Gender	Age (days)	Live weight (g)	Carcass weight (g)	Dress. per. (%)	SL/LW	EIO/CW	Abdominal fat (%)
RIRII	M	84	1870.8	1319.9	70.51	0.61	7.91	1.42
	F		1382.6	970.2	70.17	0.68	7.67	1.67
	T		1626.7h	1145.1	70.34d	0.65a	7.79a	1.55g
BARII	M	84	1974.0	1397.0	70.77	0.61	5.95	2.13
	F		1416.0	997.2	70.42	0.71	5.99	2.03
	T		1695.0h	1161.1g	70.59d	0.66a	5.97b	2.08fg
ROSS	M	46	3050.5	2180.9	71.48	0.36	5.63	1.91
	F		2544.8	1814.6	71.31	0.34	5.85	2.51
	T		2797.6b	1997.8	71.40cd	0.35h	5.74bc	2.21f
ROSSxRIRII	M	63	2334.2	1702.6	71.16	0.44	5.41	3.62
	F		1859.4	1371.0	70.59	0.47	5.92	4.55
	T		2096.8f	1536.8ef	70.87cd	0.45cde	5.67bc	4.08bc
	M	70	2617.6	1861.9	71.77	0.42	5.77	3.66
	F		2021.2	1429.1	71.39	0.46	5.90	3.83
	T		2319.4c	1645.5	71.58bcd	0.44de	5.84bc	3.74cd
	M	84	3376.7	2555.1	73.72	0.36	4.37	3.88
	F		2496.8	1836.3	72.88	0.43	4.55	4.80
	T		2936.7a	2195.7b	73.30 a	0.40g	4.46e	4.34 ab
ROSSxBARII	M	63	2233.2	1623.0	71.98	0.45	4.97	3.89
	F		1789.2	1325.2	71.23	0.47	5.01	4.06
	T		2011.2fg	1474.1f	71.60bcd	0.46bcd	4.99d	3.97bc
	M	70	2548.9	1835.1	71.92	0.41	4.88	3.89
	F		1998.9	1507.1	72.30	0.45	4.76	4.50
	T		2273.9cd	1671.1d	72.11bc	0.43def	4.82de	4.19b
	M	84	3400.4	2559.2	74.27	0.38	3.73	4.08
	F		2476.3	1896.1	73.42	0.44	3.84	5.59
	T		2938.3a	2227.6a	73.85a	0.41fg	3.79f	4.84a
RIRIIxROSS	M	63	2288.8	1698.0	71.80	0.44	5.54	2.98
	F		1675.1	1233.2	71.97	0.51	5.70	3.20
	T		1982.0g	1465.6f	71.88bc	0.48 b	5.62bc	3.09e
	M	70	2555.7	1961.7	71.09	0.39	5.41	2.64
	F		1794.9	1355.1	70.73	0.49	5.67	3.09
	T		2175.3de	1658.4d	70.91cd	0.44de	5.54c	2.86e
	M	84	3267.2	2225.5	72.89	0.39	4.52	2.70
	F		2280.3	1676.1	72.62	0.47	4.49	3.80
	T		2773.7bc	1950.8c	72.75ab	0.43def	4.51e	3.25de
BARIIxROSS	M	63	2239.7	1595.1	71.96	0.47	5.22	3.11
	F		1729.0	1294.5	72.02	0.49	4.99	3.90
	T		1984.3 g	1444.8f	71.99bc	0.48b	5.11d	3.50cde
	M	70	2532.8	1814.1	73.67	0.43	4.51	2.69
	F		1876.8	1388.4	71.94	0.46	4.48	4.31
	T		2204.8cd	1601.2de	72.80ab	0.44de	4.49e	3.50cde
	M	84	3236.3	2501.3	73.84	0.39	3.77	2.75
	F		2291.9	1742.6	73.39	0.46	4.31	3.29
	T		2764.1b	2121.9b	73.61 a	0.43def	4.04f	3.02e
SEM			8.472	8.029	0.099	0.002	0.035	0.053
Effects								
Genotype			**	**	**	**	**	**
Sex			**	**	**	**	NS	**
Genotype x Sex			**	**	NS	**	NS	NS

\*\*: $P < 0.01$ ; NS: Differences are insignificant,  $P > 0.05$ ; a,b,c,d,e,f,g: Means with different letters in the same column are significantly different ( $P < 0.05$ ). SL/LW: Shank length/Live weight; EIO/CW: Edible inner organ/Carcass weight; Dress per: Dressing percentage; M: Male; F: Female; T: Female-Male mixed, SEM: Standard Error Mean

ROSSxRIRII and ROSSxBARII genotypes as medium growing chickens. Optimal slaughter age was found to be 63 or 70 days. These two genotypes had better feed conversion ratios than the findings of previous studies

about medium growing chickens (Fanatico *et al.*, 2005b; Castellini *et al.*, 2002a). Feed conversion ratios at 84 days of both RIRIIxROSS and BARIIxROSS were found to be about 2.45, under the acceptable FCR 3.00-

Table 2. Feed consumptions, feed conversion ratios and mortalities of different genotypes at different slaughter ages.

Genotypes	Age (days)	Feed Consumption (g)	FCR	Mortality (%)
RIRII	63	2493.3 j	1.95 i	1.70 a
	70	3221.7 i	2.35 ef	2.00 a
	84	4412.9 f	2.71 a	2.00 a
BARII	63	2610.0 j	2.03 h	1.70 a
	70	3326.7 i	2.40 cde	2.00 a
	84	4605.4 e	2.72 a	2.00 a
ROSS	46	4511.7 ef	1.61 k	2.00 a
ROSSxRIRII	63	3981.6 g	1.90 j	1.10 a
	70	5406.2 c	2.33 f	1.10 a
	84	7026.7 a	2.39 de	1.80 a
ROSSxBARII	63	3802.9 h	1.89 j	1.50 a
	70	5167.8 d	2.27 g	1.60 a
	84	6985.1 a	2.38 def	1.60 a
RIRIIxROSS	63	3894.7 gh	1.97 i	0.00 b
	70	5267.4 d	2.42 bcd	0.00 b
	84	6808.2 b	2.45 bc	0.00 b
BARIIxROSS	63	3904.8 gh	1.97 i	0.00 b
	70	5277.5 d	2.39 de	0.00 b
	84	6818.3 b	2.47 b	0.00 b
SEM		186.61	0.039	0.001
Effect				
Genotype		**	**	*

\*\*:P<0.01;\*:P<0.05, a,b,c,d,e,f,g,h,i,j,k,l,m,n: Means with different letters in the same column are significantly different (P<0.05). ; FCR: Feed Conversion Ratio, SEM: Standard Error Mean

4.00 of slow growing chickens. This result was better than those of Castellini *et al.*, (2002b) and Dou *et al.*, (2009) who found values between 3.3 and 4.4. Pure lines RIRII and BARII had FCR higher than 2.45 but lower than 3.00. There was no significant mortality among all genotypes (Table 2).

Carcass part ratios of all genotypes at different slaughter ages are given in Table 3. Breast ratio, which is economically important, was found highest in fast growing ROSS genotype, ROSS x BARII and other crossbred chickens followed ROSS respectively. RIRII and BARII had the lowest breast ratio compared to other chickens. Breast ratios of the crossbred chickens were found between 28-31 % which can be defined as acceptable in commercial markets. Ratio of ROSS chickens is a result of breeding strategies applied for long times. Leg cut percentages of the genotypes were diametrically opposite to breast ratios. RIRII and BARII chickens had the heavier leg cut percentages compared to other genotypes. As an expected result, breast and leg cut percentages were found between the values of ROSS, RIRII and BARII. It can be said that crossbred chickens improved in this study and had the leg and breast ratios that were expected for slow growing chickens. The findings of this study are similar to those of Fanatico *et al.* (2005b), Berri *et al.* (2005), De Marchi *et al.* (2005) and Dou *et al.* (2009). Also, gender

had a significant effect on breast-leg ratios (P<0.05). The other carcass parts (back, wings and neck) percentages were found lowest in ROSS genotype.

A significant effect of genotype was observed on pH, L\*, a\* and b\* values of breast and leg meat (P<0.01, Table 4). Breast and leg meat of ROSS genotype had higher L\* values (paleness) than did those of RIRII and BARII genotypes, whereas crossbred genotypes had the lowest L\* values. However, breast and leg meat of ROSS genotype had the lowest a\* value (redness) while crossbred genotypes had the highest. b\* (yellowness) values were found highest in ROSS genotype's breast and leg meats. The leg muscle from BARII and crossbred genotypes had higher pH values than RIRII and ROSS genotypes. Breast muscle pH values were found higher in some crossbred groups. Particularly, highness of a\* value in the muscles of crossbred chickens is an expected quality trait in the meats of slow and medium growing chickens.

There is a negative correlation between the meat color and pH value of chicken meat. Meats with lower pH values have higher L\* values.

According to the results of this study, genotypes improved as parents could be used as slow or medium growing chickens. Particularly, carcass and growth performances of two-way crossbreds at different

slaughter ages support this idea. Results of the second generation, chickens improved from the parents of this study, will execute healthier results about improving local slow growing chickens. According to whole

results of the project, studies about these parents should be focus on reproductive traits such as; natural mating or artificial insemination, hatching properties and sexual maturation.

Table 3. The carcass weight (g) and parts cut-up characteristics (g/100g CW) of different genotypes

Genotype	Gender	Age (days)	Carcass Parts				
			Leg	Breast	Back	Wings	Neck
RIRII	M	84	34.88	23.58	20.76	12.87	7.31
	F		32.32	25.59	20.93	12.92	6.86
	T		33.60 a	24.59 h	20.84 cde	12.89 ab	7.08 cde
BARII	M	84	34.18	25.69	21.24	11.59	6.79
	F		32.39	27.86	21.11	12.12	6.25
	T		33.28 ab	26.75 g	21.17 cd	11.86 fg	6.53 ef
ROSS	M	46	30.28	34.96	17.67	10.46	6.25
	F		29.04	35.83	18.21	10.72	6.29
	T		29.66 f	35.39 a	17.94 g	10.59 i	6.27 f
ROSS x RIRII	M	63	34.62	28.44	19.43	12.29	8.71
	F		31.89	28.64	21.63	12.48	8.69
	T		33.26 abc	28.54 f	20.53 cde	12.39 cde	8.70 a
	M	70	33.62	27.47	21.60	12.39	7.94
	F		31.36	30.09	21.32	12.65	7.58
	T		32.49 abcd	28.78 ef	21.46 bc	12.52 bcd	7.76 b
	M	84	32.02	28.70	23.29	11.65	6.99
	F		30.26	31.41	23.52	11.79	6.56
	T		31.14 e	30.06 cd	23.41 a	11.72 gh	6.79 def
ROSS x BARII	M	63	32.43	29.49	19.04	11.85	8.31
	F		31.01	31.89	18.94	11.76	8.46
	T		31.72 de	30.69 bc	18.99 f	11.80 fgh	8.38 a
	M	70	33.45	27.86	19.66	12.36	8.94
	F		30.68	31.62	20.39	12.04	8.31
	T		32.06 cde	29.74 cde	20.03 def	12.20 cdef	8.62 a
	M	84	32.89	29.80	22.39	11.22	6.76
	F		29.93	31.28	22.59	11.58	6.51
	T		31.41 de	30.54 bc	22.49 ab	11.39 h	6.63 ef
RIRII x ROSS	M	63	32.52	28.46	19.69	12.45	8.22
	F		31.17	29.09	19.72	12.76	8.77
	T		31.85 de	28.77 ef	19.71 ef	12.60 bc	8.49 a
	M	70	32.45	28.12	20.69	12.88	7.66
	F		31.77	29.48	20.36	13.19	7.39
	T		32.11 bcde	28.80 ef	20.52 cde	13.04 a	7.52 bc
	M	84	31.94	28.88	22.37	12.48	8.05
	F		31.16	30.08	22.82	12.58	6.66
	T		31.55 de	29.48 def	22.59 a	12.53 bcd	7.36 bcd
BARII x ROSS	M	63	32.36	28.56	20.11	12.17	8.32
	F		31.32	30.39	19.46	12.03	8.64
	T		31.84 de	29.47 def	19.78 ef	12.10 defg	8.48 a
	M	70	32.36	29.72	20.42	12.19	7.84
	F		31.82	28.08	19.64	11.83	7.03
	T		32.09 bcde	28.90 ef	20.03 def	12.01 efg	7.44 bc
	M	84	32.67	29.86	21.98	11.96	6.29
	F		30.89	32.33	22.99	11.64	6.49
	T		31.78 de	31.10 b	22.49 ab	11.79 fgh	6.39 f
SEM			0.100	0.085	0.096	0.037	0.050
Effects							
Genotype			**	**	**	**	**
Sex			**	**	NS	NS	*
Genotype x Sex			NS	**	NS	NS	NS

\*\*: $P < 0.01$ ; \*: $P < 0.05$  NS: Differences are insignificant,  $P > 0.05$ . a,b,c,d,e,f,g,h,i: Means with different letters in the same column are significantly different ( $P < 0.05$ ). M: Male; F: Female; T: Female-Male mixed; SEM: Standard Error Mean

Table 4. L\*, a\*, b\* and pH values of leg and breast meat of genotypes.

Genotype	Gender	Age (days)	Leg Meat				Breast Meat			
			L*	a*	b*	pH	L*	a*	b*	pH
RIRII	M	84	61.04	5.00	6.35	5.99	59.19	2.04	4.46	5.75
	F		60.93	5.16	9.85	5.67	60.49	2.29	6.92	5.48
	T		60.99bc	5.08c	8.09b	5.83bc	59.84b	2.17d	5.69 b	5.61de
BARI	M	84	61.92	3.91	6.37	6.09	61.32	1.81	7.11	5.87
	F		61.07	3.97	7.72	5.79	58.90	1.26	7.92	5.58
	T		61.49b	3.94d	7.05b	5.94ab	60.11b	1.54e	7.51a	5.72cd
ROSS	M	46	65.59	3.25	10.96	5.72	64.25	1.39	6.23	5.46
	F		65.59	3.37	11.55	5.50	63.67	1.28	6.47	5.26
	T		65.59a	3.31d	11.25a	5.61e	63.96a	1.39e	6.35ab	5.36f
ROSS x RIRII	M	63	58.52	6.58	2.57	5.73	58.21	3.39	2.88	5.53
	F		59.27	5.97	2.67	5.68	60.17	2.99	3.86	5.49
	T		58.89de	6.28ab	2.62c	5.71cde	59.19bc	3.19abc	3.37cd	5.51e
	M	70	59.07	6.16	3.46	5.95	54.89	2.99	3.68	5.77
	F		58.57	5.42	2.97	5.91	52.98	2.98	2.17	5.71
	T		58.82de	5.79abc	3.21c	5.93ab	53.93fg	2.98bc	2.93cd	5.74bc
	M	84	60.29	6.21	2.94	6.04	54.22	3.68	3.49	5.88
	F		58.28	6.01	3.32	5.94	57.72	3.41	2.97	5.79
	T		59.29cde	6.11ab	3.13c	5.99a	55.97def	3.55ab	3.23cd	5.84abc
ROSS x BARI	M	63	57.91	6.19	3.67	5.76	58.67	2.93	3.19	5.56
	F		57.53	6.38	2.54	5.66	57.49	3.34	3.61	5.46
	T		57.72def	6.28ab	3.11c	5.71cde	58.08bcd	3.13abc	3.40cd	5.51 e
	M	70	57.82	6.39	3.17	5.97	52.55	3.46	3.07	5.80
	F		58.04	5.05	3.12	5.93	53.17	3.13	2.79	5.74
	T		57.93def	5.72abc	3.14c	5.95ab	52.86g	3.29 ab	2.93cd	5.77bc
	M	84	59.12	6.68	3.34	6.08	52.72	3.65	3.48	5.89
	F		57.84	6.03	2.67	5.96	54.12	3.39	2.03	5.69
	T		58.48de	6.36ab	3.01c	6.02a	53.42fg	3.52ab	2.76cd	5.79abc
RIRII x ROSS	M	63	57.65	6.63	3.55	5.77	59.23	3.18	3.99	5.55
	F		57.57	6.16	4.54	5.67	56.64	3.19	4.51	5.47
	T		57.61def	6.39ab	4.05c	5.72cde	57.93bcd	3.19abc	4.25c	5.51e
	M	70	60.19	5.58	3.01	6.00	53.44	3.56	2.19	5.82
	F		59.11	5.47	2.43	5.97	56.21	3.30	2.79	5.77
	T		59.65bcd	5.53bc	2.72c	5.99a	54.83efg	3.43ab	2.49d	5.79abc
	M	84	58.20	6.95	3.06	6.09	53.28	3.29	2.93	5.93
	F		58.05	6.24	2.84	5.98	53.56	3.75	2.02	5.80
	T		58.13def	6.59a	2.95c	6.03a	53.42fg	3.52ab	2.48d	5.86ab
BARI x ROSS	M	63	55.67	6.29	3.18	5.82	56.75	3.30	3.23	5.61
	F		56.77	6.46	4.17	5.72	57.56	3.67	4.61	5.55
	T		56.22fg	6.37ab	3.67c	5.77cd	57.16cde	3.49ab	3.92cd	5.58e
	M	70	58.28	5.71	2.83	6.04	53.22	3.07	2.17	6.04
	F		52.10	5.84	2.18	5.99	56.75	2.21	3.78	5.78
	T		55.19g	5.78abc	2.51c	6.02a	54.99efg	2.64cd	2.97cd	5.91a
	M	84	57.35	6.32	2.45	6.09	54.50	3.96	3.62	5.89
	F		57.45	6.30	2.30	6.01	51.85	3.40	2.65	5.81
	T		57.40ef	6.31ab	2.37c	6.05a	53.18g	3.68a	3.13cd	5.85abc
SEM			0.173	0.073	0.197	0.010	0.221	0.049	0.125	0.011
Effects										
Genotype			**	**	**	**	**	**	**	**
Sex			*	NS	NS	**	NS	NS	NS	**
Genotype x Sex			NS	NS	NS	**	NS	NS	NS	NS

\*\*: $P < 0.01$ ; \*: $P < 0.05$  NS: Differences are insignificant,  $P > 0.05$ . a,b,c,d,e,f,g: Means with different letters in the same column are significantly different ( $P < 0.05$ ). M: Male; F: Female; T: Female-Male mixed, SEM: Standard Error Mean

## References

- Abdullah, A.Y., Al-Beitawi, N.A., Rjoup, M.M.S., Qudsieh R.J., Ishmais, M.A.A. 2010. Growth performance, carcass and meat quality characteristics of different commercial crosses of broiler strains of chickens. *Journal of Poultry Science* 47: 13-21.
- Almeida, A.M., Zuber, U. 2010. The effect of the Naked Neck genotype (NAna), feeding and outdoor rearing on growth and carcass characteristics of free range

- broilers in a hot climate. *Tropical Animal Health & Production* 42: 99-107.
- Berri, C., Le Bihan-Duval, E., Baeza, E., Chartrin, P., Picgirard, L., Jehl, N., Quentin, M., Picard, M., Duclos, M.J. 2005. Further processing characteristics of breast and leg meat from fast-, medium- and slow-growing commercial chickens. *Animal Research* 54: 123-134.
- Castellini, C., Mugnai, C., Dal Bosco, A. 2002a. Effect of organic production system on broiler carcass and meat quality. *Meat Science* 60: 219-225.
- Castellini, C., Dal Bosco, A., Mugnai, C., Bernardini, M. 2002b. Performance and behaviour of chickens with different growing rate reared according to the organic system. *Italian Journal of Animal Science* 1:291-300.
- De Marchi, M., Cassandra, M., Lunardi, E., Baldan, G., Siegel, P.B. 2005. Carcass characteristics and qualitative meat traits of the Padovana breed of chicken. *International Journal of Poultry Science* 4: 233-238.
- Dou, T.C., Shi, S.R., Sun, H.J., Wang, K.H. 2009. Growth rate, carcass traits and meat quality of slow-growing chicken according to three raising systems. *Animal Science Paper and Reports* 27: 361-369.
- Emmerson, D. 2003. Breeding objectives an selection strategies for broiler production. *Poultry Genetics, Breeding and Biotechnology*, Edited by W.M. Muir & S.E., pp 113-127, Aggrey.
- Fanatico, A.C., Born, H.M. 2002. Label Rouge: Pasture-Raised Poultry in France. *ATTRA Publication National Centre for Appropriate Technology, Fayetteville*.
- Fanatico, A.C., Cavitt, L.C., Pillai, P.B., Emmert, J.L., Owens, C.M. 2005a. Evaluation of slower- growing broiler genotypes grown with and without outdoor Access:Meat Quality. *Poultry Science* 84: 1785-1790.
- Fanatico, A.C., Pillai, P.B., Cavitt, L.C., Owens, C.M., Emmert, J.L. 2005b. Evaluation of slower-growing broiler genotypes grown with and without outdoor Access:Growth performance and carcass yield. *Poultry Science* 84: 1321-1327.
- Julian, R.J. 1993. Ascites in poultry. *Avian Pathol.* 22: 419-454.
- Magdelaine, P., Spiess, M.P., Valceschini, E. 2008. Poultry meat consumption trends in Europe. *World's Poultry Science Journal* 64: 53-63.
- Murawska, D., Bochno, R. 2008. Age-related changes in the percentage content of tissue components in geese. *Journal of Central European Agriculture* 9: 211-216.
- Rizzi, C., Marangon, A., Chiericato, G.M. 2007. Effect of genotype on slaughtering performance and meat physical and sensory characteristics of organic laying hens. *Poultry Science* 86: 128-135.
- Sarica, M., Ocak, N., Karacay, N., Yamak, U., Kop, C., Altop, A. 2009. Growth, slaughter and gastro intestinal tract traits of three turkey genotypes under barn and free range housing systems. *British Poultry Science* 50: 487-494.
- Sarica, M., Yamak, U.S. 2010a. Developing slow growing meat chickens and their properties. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi* 25: 61-67 (in Turkish).
- Sarica, M., Yamak, U.S. 2010b. Organik ve ekstansif üretimde kullanılan yavaş gelişen etlik piliçlerin özellikleri ve geliştirilmesi. *Türkiye IV. Organik Tarım Sempozyumu, Erzurum*, pp 269-274 (in Turkish).
- Sarica, M., Yamak, U.S., Boz, M.A. 2010. Growth and carcass characteristics of genotypes used as parent line for developing slow growing meat type parents. *Proceeding XIII<sup>th</sup> European Poultry Conference, Tours* pp 595.
- Sekeroglu, A., Sarica, M. 2007. Alternatif Üretim Metodu Olarak Köy Tavukçuluğu. *V. Ulusal Zootekni Ulusal Bilim Kongresi, Van* (in Turkish).
- SPSS, 1999. *SPSS Release 16.0*. SPSS Inc., Chicago, IL.
- Westgren, R.E. 1999. Delivering food safety, food quality and sustainable production practices: The Label Rouge poultry system in France. *American Journal of Agricultural Economics* 81: 1107- 1111.
- Whitehead, C.C., Fleming, R.H., Julian, R.J. 2003. Skeletal problems associated with selection for increased production (Ed. W.M., Muir, S.E., Aggrey) *Poultry Genetics, Breeding and Biotechnology*, 29-52. CABI Publishing, Cambridge, USA.
- Yang, N., Jiang, R.S. 2005. Recent advances in breeding for quality chickens. *World's Poultry Science Journal*. 61: 373-381.
- Zaho, G.P., Chen, J.L., Zheng, M.Q., Wen, J., Zhang, Y. 2007. Correlated responses to selection for increased intramuscular fat in a Chinese quality chicken line. *Poultry Science* 86: 2309- 2314.

## Süt Ürünlerinde Tüketici Tercihini Etkileyen Faktörler ve Gıda Güvenliği Bilinci

Sezen Ocak<sup>1\*</sup>, Hasan Önder<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Ortadoğu Sürdürülebilir Hayvancılık Biyoteknoloji ve Agro-Ekoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi, 27260 Gaziantep

<sup>2</sup> Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Samsun

\*e-posta: sezenocak1@gmail.com; Tel: +90 (342) 212 6789; Faks: +90 (322) 211 6767

### Özet

Bu çalışmanın amacı Türkiye'nin Doğu Akdeniz Bölgesinde kentte yaşayan ailelerin gelir grubu ve demografik özelliklerine göre süt ve süt ürünleri tüketiminin tespit edilmesi, bu ürünleri tercih etme veya etmeme nedenleri üzerine etkili olan faktörlerin tespitidir. Araştırmada diğer taraftan tüketicilerin gıda güvenliği bilinci de sorgulanmıştır. Adana kent merkezinde yaşayan toplam 323 adet denek ile yüz yüze anket yoluyla bilgiler toplanmıştır. Araştırmada lojistik regresyon analizi uygulanmıştır. Araştırmaya katılan bayanların %100'ünün inek sütünü, %85.9'unun inek peyniri, % 90.72'sinin ise inek yoğurdunu tercih ettikleri saptanmıştır. Analiz sonuçlarına göre deneklerin %60.9 u keçi sütü hiç tüketmemektedirler. Bunun en önemli sebebi alışkanlık olmaması ve tadından dolayı tercih etmedikleri bildirilmiştir. Süt ve süt ürünleri satın alınırken kalitenin (%50.3), ambalajın (%33.1), etiketin (%55.8), Markanın (%45.5), satış şeklinin (%57.8) ve ürünün sağlık belgesine (HACCP, ISO 9001 vs) sahip olmasının (%46.7) çok önemli olduğunu belirtmişlerdir. Ankete katılan bayanların %80'i erkeklerin ise %78'i gıda güvenilirliğinin ne olduğu bildiklerinin ve konuya ilişkin bilgileri en çok görsel medyadan (%11.5) takip edebildiklerini ifade etmişlerdir. Eğitim, gelir düzeyi ve yaş faktörlerinin süt ve sütü ürünleri tüketiminde etkili olduğu tespit edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Gıda güvenliği, tüketici bilinci, süt ve süt ürünleri, ürün sağlık belgesi, Adana

### Factors Affecting Consumer Preferences of Dairy Products and Food Safety Knowledge

#### Abstract

The aim of this research is to determine the consumption of dairy product consumption as well as preferences according to demographic characteristics and different income groups living in East Mediterranean region, Turkey. Consumer food safety conscious has also been questioned. The survey was carried out in 2011 with a total of 323 consumers in Adana city centre and logistic regression model is used to analyse the data. 100% of woman respondent prefer cow milk, 85.9% cow cheese and 90.7% cow youghurt while 60.9% don't consume hardly goat milk. The main reason for that preference is "non habit" and "taste" factors. Factors such as; quality (50.3%), package (33.1%), label (55.8%), brand (45.5%), marketing (57.8%) and health certificate of the product (46.7%) have been found important by consumers. 80% of man and 78% of woman were aware of food safety and were following this issue mostly through by media (11.5%). Education, income and age were found significant by consuming dairy products.

**Key words:** Food safety, consumer conscious, dairy product, product safety certificate, Adana

#### Giriş

Besinsel olarak mükemmel bir gıda olan süt, yüzyıllardır dünyanın her yerinde beslenmenin önemli bir unsuru olmuştur. Yeterli ve dengeli beslenme günümüzde önemli bir problemdir. İnsan beslenmesinde önemli yeri olan süt ve süt ürünleri içerdikleri yararlı besin öğeleri nedeniyle özellikle büyüme ve gelişme çağındaki bireylerin beslenmesinde önemli yer tutar. İnsanların sağlıklı ve yeterli beslenmeleri için tüketmeleri gereken günlük proteinlerin yaklaşık yarısının hayvansal kaynaklı proteinlerden karşılanması önemlidir. 2012 yılı Avrupa, Dünya ve Türkiye toplam süt üretimi sırası ile 216 milyon ton, 754 milyon ton

17.4 milyon ton olarak hesaplanmış, Türkiye'de üretilen sütün 1 milyon tonu koyundan, 360 bin tonu keçiden 16 milyon tonunun ise inekten elde edildiği belirlenmiştir (FAO, 2012). Günümüzde hayvansal ürünlerin kişi başına düşen tüketim miktarları ülkelerin gelişmişlik düzeylerinin karşılaştırılmasında dikkate alınan önemli bir kriter haline gelmiştir. 2012 yılı verilerine göre kişi başı yıllık süt tüketimi ortalaması Türkiye, Dünya, Afrika, Amerika, Asya ve Avrupa ülkelerde sırası ile 110.8, 50.7, 32, 98, 36 ve 91 kg olarak belirlenmiştir (FAO, 2014). Dünya nüfusunun 7 milyar olarak hesaplandığı 2011 yılında, kişi başına ortalama süt tüketimi 50.7 kg olarak hesaplanmıştır. Bu rakam gelişmiş ülkelerde 120-300 kg'a çıkarken, gelişmekte

olan ülkelerde 70 kg'ın altındadır. Dünyanın çeşitli bölgelerindeki tüketim alışkanlıklarına, iklime ve tarımsal ürünlerin üretimindeki çeşitliliğe bağlı olarak süt tüketimlerinde değişiklikler olmaktadır. Tüketim; Avrupa ve Okyanusya bölgesinde yüksek iken Asya ve Afrika'da daha düşüktür. Özellikle İrlanda, Estonya, Finlandiya, Birleşik Krallık ve AB üyesi olmayan İzlanda gibi Kuzey Avrupa ülkelerinde yıllık kişi başı içme sütü tüketimi 100 kg'ın üzerindedir. İrlanda, Estonya ve Finlandiya'daki yıllık kişi başı içme sütü tüketimi, AB ortalama içme sütü tüketiminden iki katı daha fazladır. Afrika ve Asya ülkelerinde içme sütü diğer bölgelere göre daha düşükken, Çin dünyada tüketimin oldukça az olduğu ülkelere (Ulusal Süt Konseyi, 2012). Türkiye'de süt ve süt ürünleri tüketimi ekonomik nedenlerin ötesinde tüketici tercihleri, alışkanlıklar, nüfus yapısındaki değişiklikler, eğitim ve ürün kalitesi gibi birçok nedenden etkilenmektedir. Ülkemizde yıllık kişi başı 110.8 kg olarak saptanan süt ve ürünlerini tüketiminin 22 kg'ını sadece içme süt oluşturmaktadır. Gelişmiş ülkelerde süt ve süt ürünleri tüketimi ve üretimi dengeli bir şekilde devam ederken Türkiye'de süt ve süt ürünleri üretimi ve tüketiminin yetersiz düzeyde olduğu söylenebilir. Türk halkı gelişmiş batı ülkelerine oranla oldukça az süt tüketmekte ancak yogurt, ayran tereyağı gibi süt ürünleri ile bu açığın büyük bir kısmını kapatmaktadır. Süt ve süt ürünleri tüketimi bölgeden bölgeye hatta aynı bölgelerde bulunan ülkeler arasında beslenme alışkanlıkları, pazar yapısı ve talebi, sosyal ve kültürel koşullar gibi faktörlere bağlı olarak değişiklik göstermektedir.

Kişi başı süt ve süt ürünleri tüketimi gelişmiş ülkelerde (nüfusa oranlandığı zaman) artarken, geri kalmış ve gelişmekte olana ülkelerde azalmaktadır. Gelişmiş ülkelerde süt ve süt ürünleri talebi artan gelir düzeyi, nüfus artışı, kentleşme ve beslenme alışkanlıklarının değişmesi nedeniyle artmaktadır. Süt ve süt ürünleri talebindeki bu artış üreticilerin daha fazla üretim yaparak getiri elde etmelerini sağlamaktadır.

Güvenli (sağlıklı) gıda basit bir ifade ile besin değerini kaybetmemiş, fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik açıdan temiz olan bozulmamış gıda maddesi demektir. "Gıda güvenliği" genel anlamda, gıdaların amaçlanan kullanımına uygun olarak hazırlanması ve tüketildiğinde tüketicilere zarar vermemesi olarak değerlendirilebilir. Daha geniş anlamda ise, gıda kaynaklı hastalıklara neden olan biyolojik, fiziksel ve kimyasal etkenleri önleyecek şekilde gıdaların işlenmesi, hazırlanması, depolanması ve son tüketiciye

sunulmasını tanımlayan süreci ifade eder. Türkiye son yıllarda bu konular ile ilgili önemli atılımlar yapmış ve toplumun bilinç düzeyinde ilerlemeler kaydedilmiştir. Ancak toplumun her kesimi ne yazık ki gıda güvenliği bilincine sahip değildir.

Bu çalışma Doğu Akdeniz Bölgesinin en büyük kenti olan Adana ilinde tüketicilerin cinsiyet, gelir, eğitim ve yaş durumları göz önüne alınarak süt ve süt ürünleri tüketimi, tercihi, bilinçliliği ve gıda güvenliğine ilişkin bilgi ve birikimlerini belirlemeye yönelik bir çalışma olarak tasarlanmıştır. Nüfus büyüklüğü, gelişmişlik ve göç alma potansiyeli açısından Doğu Akdeniz Bölgesindeki iller arasında Adana'nın önemli bir konumda olduğu olgusu kabul edildiğinde yapılan araştırmanın sonucunda süt ve süt ürünleri tercihini belirleyen faktörlerin ve tüketici bilincine ilişkin bilgilerin belirlenmesinde önemli ipuçları verecektir.

### Materyal ve Yöntem

Bu çalışma Adana ilinde yaşayan hane halklarının süt ve süt ürünleri tercih ve alışkanlıklarını aynı zamanda gıda güvenliği ve bilinçliliğini belirlemek amacıyla Bu araştırmanın materyalini Adana ili Merkez ilçede toplam 323 kişi ile yüz yüze yapılan anket uygulamasından elde edilen veriler oluşturmuştur. Anket 2012 yılı Şubat ayı içerisinde Adana'nın sosyo ekonomik yapısını temsil eden Seyhan, Yüreğir ve Çukurova ilçelerinin muhtelif süpermarketlerinde (Migros, Bim, Grosseri) rastgele ve gönüllülük esasına uygun olarak ankete katılmayı kabul eden 18 yaşın üzerindeki kişilere uygulanmıştır. Araştırmanın amacına uygun anket soruları araştırmacılar tarafından oluşturulmuştur.

Verilerin değerlendirilmesinde süt ve ürünlerine talebi etkileyen faktörleri ve olabilirlik oranlarını hesaplamak için Lojistik regresyon analizi uygulanmış olup istatistiksel olarak önemli olan bir model bulunamamıştır. Verilerin karşılaştırılmasında ki-kare analizi kullanılmıştır.

### Bulgular ve Tartışma

#### *Katılımcıların Genel Özellikleri*

Katılımcıların genel özelliklerine ilişkin veriler ayrıntılı olarak Çizelge 1 de verilmiştir. Buna göre katılımcıların %63.3'ü kadın %36.4'ü erkek olup öğrenim durumu olarak üniversite mezunları ilk sırada yer almışlardır. Ankete katılanların çoğunun (%34.6) 26-35 yaş arasında olduğu ve %38.6 oranında aylık gelirlerinin 2000-3000 TL arasında olduğu, en az gelirliler %17 ile 600-999 TL arasında olduğu saptanmıştır.



Çizelge 1. Deneklerin demografik özellikleri

Faktör	Alt grup	N	%
Cinsiyet	Bayan	205	63.3
	Erkek	118	36.4
Öğrenim durumu	İlkokul	46	14.2
	Ortaokul	20	6.2
	Lise	109	33.6
	Üniversite	138	42.6
Yüksek eğitim	Yüksek eğitim	4	1.2
	600 – 999	55	17
	1000 – 1999	90	27.8
	2000 – 2999	125	38.6
Aylık gelir	>3000	54	16.7
	18 – 25	68	21
	26 – 35	112	34.6
	36 - 45	72	22.2
Yaş	46 ve daha fazla	72	22.2

### Bazı Faktörlere Göre Tüketici Tercihleri

Araştırma sonucunda elde edilen veriler incelendiğinde tüketicilerin en çok inek sütünü tercih ettiklerini, bunu sırası ile koyun ve keçi sütünün takip ettiği belirlenmiştir (Çizelge 2). “Keçi sütü ve ürünleri tüketiyor musunuz” sorusuna deneklerin %32.1’i evet,%60.2’si hayır ve %7.7 si ise bilmiyorum cevabı vermiştir. Keçi sütü ve ürünleri tüketmemelerindeki en önemli nedenin alışkanlık olmadığını (%68.4), yaygın bulunmadığı (%17.3) ve tat bakımından (%14.3) ağır

geldiğini belirtmişlerdir. Keçi sütü tüketenlerin yaş ortalaması incelendiğinde 36-45 yaş grubu (%9.9), 26-35 yaş grubu (%8.6), 18-25 yaş grubu (%8.6) ve 46 ve üstü %4.9 luk bir paya sahiptir. Keçi sütü tüketmeyenlerin % 23.8’i 26-35 yaş grubu aralığında, %19.1’i 36-45 yaş grubunda, %11.1’i 18-25 yaş grubunda ve %6.2’si 46 ve üzeri olan yaş grubundadır.

Süt içme alışkanlığının olup olmaması konusunda Manisa’da yürütülen benzer bir çalışmada bayanların %67.85’i süt tüketirken erkeklerin %72.34’ü süt tüketmektedirler. Aynı çalışmada ankete katılan öğrencilerin %32.4’ü tüm süt ürünlerini severken, %25.66’sı yoğurdu, %14.15’i peyniri sevmektedir (Karagözlü ve ark., 2005). Benzer sonuçlar Türkiye’de kişi başına tüketilen süt ürünleri miktarı ile de uyum göstermektedir (Demirbaş ve ark., 2002). Ankete katılan erkeklerin %33.1’i her gün, %37.3’ü haftada 2-3 kez, %18.6’sı haftada bir kez inek sütü tüketirken bayanların %49.8’i her gün, %34.6’sı haftada 2-3 kez ve %9.3’ü haftada bir kez inek sütü tüketmektedir. Bütün gelir gruplarında sadece koyun peyniri tüketimi önemli bulunmuştur (Çizelge 2). Buna göre en çok koyun peyniri tüketimi en yüksek gelir grubu (%48.1) olan gruptan sağlanmıştır. Öğrenim grubu dikkate alındığında ise eğitim durumunun koyun ve keçi ürünleri tüketiminde etkili bir faktör olduğu saptanmıştır (Çizelge 2). Tüketicilerin süt ve süt ürünleri satın alırken dikkat ettikleri hususlara ilişkin veriler Çizelge 3 de verilmiştir.

Çizelge 2. Ankete katılan tüketicilerin bazı faktörlere göre tüketim alışkanlıkları (%)

	İnek Sütü	Koyun Sütü	Keçi Sütü	İnek Peyniri	Koyun Peyniri	Keçi Peyniri	İnek Yoğurdu	Koyun Yoğurdu	Keçi Yoğurdu
Bayan	100	7.8	4.9	85.9	31.3	16.6	90.7	11.7	3
Erkek	98.3	15.2	10.2	86.5	36.4	18.6	92.4	16.1	5.1
İlkokul	100	8.7 <sup>b</sup>	10.9 <sup>a</sup>	76.1	39.1	23.9	91.3	17.4 <sup>b</sup>	4.4 <sup>b</sup>
Ortaokul	100	25 <sup>a</sup>	0 <sup>b</sup>	85	35	10	90	15 <sup>b</sup>	5 <sup>b</sup>
Lise	99.1	13.8 <sup>b</sup>	5.8 <sup>a</sup>	87.1	31.2	13.7	93.6	13.7 <sup>b</sup>	2.7 <sup>b</sup>
Üniversite	99.3	6.5 <sup>b</sup>	7.9 <sup>a</sup>	90.6	32.7	18.9	90.6	10.1 <sup>b</sup>	2.9 <sup>b</sup>
Yüksek öğretim	100	0 <sup>c</sup>	0 <sup>b</sup>	100	50	25	75	50 <sup>a</sup>	25 <sup>a</sup>
<b>Aylık gelir (TL)</b>									
600 – 999	100	12.7	9.1	76.4	38.2 <sup>ab</sup>	18.1	90.9	14.5	6.3
1000 – 1999	100	11.1	6.6	86.7	26.7 <sup>b</sup>	18.9	92.2	7.8	3.4
2000 – 2999	99.2	8	6.4	88.8	28.8 <sup>b</sup>	12.8	92	13.6	3.2
>3000	98.1	12.9	5.6	88.8	48.1 <sup>a</sup>	24.1	88.9	20.3	1.9
<b>Yaş</b>									
18 – 25	97.1	16.1	10.3	83.8	38.2	17.7	85.3	14.7	5.9
26 – 35	100	5.4	5.4	89.3	25.9	13.3	93.7	9.8	0.9
36 - 45	100	12.5	5.5	86.1	38.9	15.3	91.7	16.7	5.5
46 ve daha fazla	100	11.1	6.9	83.3	33.3	25	93.1	13.8	4.2

<sup>a,b</sup>: Her grupta aynı sütündeki farklı harfler istatistiksel farklılığı (P<0.05) göstermektedir.

Çizelge 3. Süt ve süt ürünlerini satın alırken dikkat edilen faktörler (%)

Faktörler	Önemli Değil	Biraz Önemli	Orta Derecede Önemli	Oldukça Önemli	Çok Önemli
Fiyat	9.4 <sup>c</sup>	13.8 <sup>bc</sup>	25.4 <sup>ab</sup>	31.3 <sup>a</sup>	20.1 <sup>ab</sup>
Kalite	0.3 <sup>c</sup>	3.1 <sup>bc</sup>	8.7 <sup>b</sup>	37.6 <sup>a</sup>	50.3 <sup>a</sup>
Ambalaj	3.5 <sup>c</sup>	11 <sup>bc</sup>	20.8 <sup>ab</sup>	31.5 <sup>a</sup>	33.1 <sup>a</sup>
Etiketlendirilmiş olması (üretim ve son kullanma tarihinin okunması)	0.9 <sup>d</sup>	3.2 <sup>d</sup>	10.7 <sup>c</sup>	29.3 <sup>b</sup>	55.8 <sup>a</sup>
Ekolojik/ organik olması	4.1 <sup>c</sup>	11.3 <sup>bc</sup>	26.1 <sup>ab</sup>	34.9 <sup>a</sup>	23.6 <sup>ab</sup>
Güvenilirlik	0.3 <sup>d</sup>	2.2 <sup>d</sup>	10.9 <sup>c</sup>	30 <sup>b</sup>	56.6 <sup>a</sup>
Tazelik	11.6 <sup>c</sup>	12.8 <sup>bc</sup>	25 <sup>ab</sup>	26.3 <sup>a</sup>	24.4 <sup>ab</sup>
Markası	3.4 <sup>c</sup>	8.5 <sup>c</sup>	22.3 <sup>b</sup>	20.4 <sup>b</sup>	45.5 <sup>a</sup>
Yağ oranı	21.7	25.8	22.3	15.7	14.5
Satın alınan yer	9.1 <sup>c</sup>	9.7 <sup>c</sup>	16 <sup>bc</sup>	36.4 <sup>a</sup>	28.8 <sup>ab</sup>
Satış şekli	0 <sup>c</sup>	1.6 <sup>c</sup>	7.2 <sup>c</sup>	33.4 <sup>b</sup>	57.8 <sup>a</sup>
Ürünün kalite güvencesine sahip olması (HACCP, ISO 9001 vs.)	6.7 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	46.7 <sup>a</sup>	46.7 <sup>a</sup>

<sup>a,b</sup>: aynı satırdaki farklı harfler istatistiksel farklılığı (P<0.05) göstermektedir.

Buna göre tüketiciler açısından satış şekli (%57.8), marka (%45.5), kalite (%50.3), ambalaj (%33.1) ve etiketin (%55.8) çok önemli, fiyat (%31.3), tazelik (%26.3), ekolojik (%34.9), satın alınan yer (%36.4) ve güvenilirlik (%56.6) faktörlerinin ise oldukça önemli olduğunu bildirmişlerdir. Keza satın alınan ürünlerin sağlık sertifikasına sahip olmaları da son derece önemli bulunmuştur (%46.7).

Deneklere tükettikleri sütün ne kadarını açık ne kadarını ambalajlı süt veya süt ürünleri olarak aldıkları sorulduğunda ortalama olarak satın alınan inek sütünün %95.9'u ambalajlı %4.2'si açık olarak sokak sütçüsünden temin etmişlerdir. Satın alınan keçi sütünün ise %75'i ambalajlı %25'i ise diğer seçeneği olarak "köydeki yakınlarından" aldıklarını belirtmişlerdir. Tüketilen peynir ve yoğurdun ise büyük çoğunluğunun ambalajlı olarak süpermarketlerden temin edildiği saptanmıştır (Çizelge 4).

Çizelge 4. Tüketicilerin süt ve süt ürünlerini aldıkları yerler (%)

Ürünler	Hiper/Süper Market (UHT)	Bakkal	Şarküteri (Pastörize)	Sokak Satıcısı (açık)	Diğer
İnek Sütü	88.7 <sup>a</sup>	5.3 <sup>b</sup>	1.9 <sup>b</sup>	4.2 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>
Koyun Sütü	100 <sup>a</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>
Keçi Sütü	75 <sup>a</sup>	0 <sup>c</sup>	0 <sup>c</sup>	0 <sup>c</sup>	25 <sup>b</sup>
İnek Peyniri	90.4 <sup>a</sup>	4.2 <sup>b</sup>	3.8 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	1.7 <sup>b</sup>
Koyun Peyniri	82.9 <sup>a</sup>	1.4 <sup>c</sup>	5.7 <sup>bc</sup>	0 <sup>c</sup>	10 <sup>b</sup>
Keçi Peyniri	84 <sup>a</sup>	4 <sup>b</sup>	4 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	8 <sup>b</sup>
İnek Yoğurdu	90.8 <sup>a</sup>	4.2 <sup>b</sup>	2.9 <sup>b</sup>	0.8 <sup>b</sup>	1.3 <sup>b</sup>
Koyun Yoğurdu	100 <sup>a</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>
Keçi Yoğurdu	100 <sup>a</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>

<sup>a,b</sup>: Aynı satırdaki farklı harfler istatistiksel farklılığı (P<0.05) göstermektedir.

Çelik ve ark. (2005) kentsel alanlarda tüketicilerin süt tüketim düzeyleri ve süt tüketim alışkanlıkları üzerine yaptıkları çalışmada tüketicilerin ambalajlı süt satın alırken büyük oranda firma adı yani marka tercihi yaptıkları tespit edilmiştir. Nitekim ambalajlı süt satın alırken ailelerin ortalama % 56.2 gibi büyük bir bölümü firma ismine daha fazla dikkat ederken, % 18.4'ü diğer faktörlerden son kullanım tarihi, promosyon ve ambalaj renk ve kalitesine dikkat ettiklerini, %17.5'i fiyata, % 7.9'u ise yağ oranına dikkat ettiklerini ifade etmişlerdir.

Gündüz ve ark. (2013) Samsun ilinde süt ve süt ürünlerinin tüketiminde tüketici tercihlerini etkileyen faktörlerin ortaya konulması ve hangi faktörlerin tüketicilerin kararlarında ağırlıklı rol oynadıklarının belirlenmesine üzerine yürüttükleri çalışmada ürünün fiziki ve diğer özellikleri bakımından hanehalklarının tercihlerini olumlu veya olumsuz yönde değiştirmelerine neden olduğunu saptamışlardır.

Hane halklarına göre ürüne ait özellikler içerisinde önemli bulunanlar sırasıyla hijyen şartları, sağlıklı olduğu düşüncesi, organik olması, markası, fiyatı, ürünün rengi, ambalajı, indirimli olması ve son olarak promosyon uygulamasıdır. Buradan hareketle tüketicilerin hijyenik ve sağlıklı olmadığını düşündükleri ürünlerin aleyhine, organik olan, iyi bir marka imajına sahip, rengi albenili olan, güzel ambalaje edilmiş ürünler lehine satın alma davranışlarını değiştirecekleri ifade edilebilir.

Şimşek ve ark. (2005) içme sütü satın alırken üretim ve son kullanma tarihlerine dikkat edip etmedikleri şeklinde sorulan soruya deneklerin %83'ü dikkat ettiklerini, %17'si ise dikkat etmediklerini bildirmişlerdir. Deneklerin %83 oranındaki içme sütü satın alırken üretim ve son kullanma tarihlerine dikkat ettiklerini söyleyenlerin %26'sını yüksek gelir grubu, %25'ini orta gelir grubu, %24'ünü düşük gelir grubu ve %25'ini alt gelir grubu; %17 oranında dikkat etmediklerini söyleyenlerin %19'unu yüksek gelir grubu, %24'ünü orta gelir grubu, %30'unu düşük gelir grubu ve %27'sini de alt gelir grubuna dahil olan denekler oluşturmuştur. Deneklerin %45'i, içme sütü satın alırken kalite güvencesine (TSE, ISO, HACCP vb) bakıyorum, %55'i ise bakmıyorum cevabını vermişlerdir. Denekler, içme sütü alırken markaya göre hareket edip etmedikleri sorusuna %47 evet, %53'ü ise hayır cevabını vermiştir.

Demircan ve ark. (2011) Isparta ilinde yürüttükleri çalışmada ailelerin %59.44'ünün pastörize sütün ambalaj şeklinin satın alma davranışlarını etkilemediğini, %40.56'sının ise etkilediğini belirtmişlerdir. Ailelerin %80.50'sinin markalı süte güvindikleri, %19.50'sinin ise güvenmedikleri belirlenmiştir. Markalı süt tüketen tüketicilerin %65.84'ü markalı sütlerin kaliteli, sağlıklı, temiz ve kontrollü üretildiğine inandıkları için, %15.54'ü tanınmış markaya sahip olan firmaların adını korumak istedikleri için, %8.07'si firmaya güvindikleri için, %6.21'i bir sorun olduğunda muhatap bulabildikleri için ve %4.34'ü diğer nedenlerden dolayı markalı sütlere güvindiklerini belirtmişlerdir.

Araştırmada tüketicilerin süt ve süt ürünlerini daha çok sürper marketlerden almayı tercih ettiklerini, bakkal ve şarküterileri ise daha az tercih ettikleri görülmüştür (Çizelge 4).

Şanlıurfa ili kentsel alanda tüketicilerin süt tüketim düzeyleri ve davranışları üzerine yapılan çalışmanın sonuçlarına göre, ailelerce tüketilen sütün %46.3'ünü

açık süt, %53.7'sini ambalajlı süt oluşturmaktadır. Çalışmada ayrıca tüketicilerin ambalajlı süt alırken marka, yağ oranı, fiyat, son kullanma tarihi, ambalaj ve büyüklük gibi birçok faktörü dikkate aldıkları da belirlenmiştir. İncelenen ailelerinin %56.2'si ambalajlı süt satın alırken öncelikle marka faktörünü dikkate almaktadır (Mucuk, 1997).

Çelik ve ark. (2005) tarafından aileler üzerinde yürütülen bir çalışmada ailelere tükettikleri sütün ne kadarını açık ne kadarını ambalajlı süt olarak satın aldıkları sorulduğunda, aileler satın alınan sütün %46.3'ü açık ve %53.7'si ise ambalajlı süt olduğu tespit edilmiştir. Yine aynı çalışmada ailelerin ortalama olarak %61.4 gibi büyük bir bölümü ambalajlı sütü süpermarketlerden aldıklarını, %21.1'i bakkaldan ve %17.5'i ise kendi semtlerindeki marketlerden satın aldıklarını ifade etmişlerdir.

Şimşek ve ark. (2005) İstanbul ilinde dört farklı sosyo-ekonomik gruptan denekler ile yürüttükleri araştırmalarında tüketicilerin tercih ettikleri içme sütü çeşidinin belirlenmesi amacıyla sorulan soruya deneklerin %11'i sokak sütü, %49'u pastörize süt günlük süt, %40'ı UHT sterilize süt cevabını vermişlerdir. Sokak sütünü tercih eden %11'lik dilimin %12'sini orta gelir grubu, %33'ünü düşük gelir grubu ve %55'ini alt gelir grubuna ait denekler oluşturmuştur. Yüksek gelir grubunu oluşturan deneklerin hiç sokak sütü tercih etmemesi, yüksek gelir düzeyi ve tüketim bilinciyle açıklanabilir.

Günes ve ark. (2002)'nin 28 ilde yapmış oldukları araştırma sonuçlarına göre, tüketicilerin %40'ı sokak sütü, %15'i pastörize süt, %7'si uzun ömürlü süt ve %33'ünün ise kendi hayvanlarından elde ettikleri sütü tükettikleri saptanmıştır.

Akbay ve Tiryaki, (2007) tarafından yapılan çalışmada açık süt tüketen ailelerin oranı %43.43, ambalajlı süt tüketen ailelerin oranı ise %61.71 olarak belirlenmiştir. Şimşek ve ark. (2005) tarafından yapılan çalışmada ise tüketicilerin %11'i sokak sütü, %49'u pastörize süt ve %40'ı UHT sterilize süt tercih ettikleri tespit edilmiştir.

Tüketicilerin sağlık ve hijyenik koşulların yeterliliği konusundaki düşüncelerini gösteren veriler Çizelge 5'de incelenmiştir. Buna göre eğitim düzeyinin satın alınan yerin hijyen koşullarının değerlendirilmesinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 5).

"Gıda güvenirliliği nedir, biliyor musunuz?" sorusuna bayanların %80'i, erkeklerin %78'i, yükseköğretim kurumundan mezun olanların %100'ü evet cevabını

Çizelge 5. Süt ve süt ürünleri satın alınan yerlere ilişkin hijyen değerlendirme (%)

	Hiç yeterli değil	Biraz yeterli	Orta derece yeterli	Oldukça yeterli	Çok yeterli
Bayan	7.8	9.8	36.8	36.3	9.3
Erkek	9.3	14.4	39.8	28.8	7.6
İlkokul	10.9 <sup>a</sup>	8.7 <sup>a</sup>	37 <sup>b</sup>	39.1	4.3 <sup>b</sup>
Ortaokul	5.3 <sup>ab</sup>	10.5 <sup>a</sup>	42.1 <sup>b</sup>	26.3	15.8 <sup>a</sup>
Lise	5.5 <sup>ab</sup>	11 <sup>a</sup>	39.4 <sup>b</sup>	33	11 <sup>ab</sup>
Üniversite	9.4 <sup>a</sup>	13.8 <sup>a</sup>	36.2 <sup>b</sup>	33.3	7.2 <sup>b</sup>
Yükseköğretim	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	75 <sup>a</sup>	25	0 <sup>b</sup>
<b>Gelir düzeyi</b>					
600 – 999	10.9 <sup>a</sup>	9.1	36.4	30.9	12.7
1000 – 1999	13.5 <sup>a</sup>	9	34.8	32.6	10.1
2000 – 2999	7.2 <sup>a</sup>	13.6	41.6	32	5.6
>3000	0 <sup>b</sup>	13	35.2	42.6	9.3
<b>Yaş Grubu</b>					
18 – 25	11.9	13.4	43.3	26.9	4.5
26 – 35	8	13.4	29.5	35.7	13.4
36 - 45	8.3	8.3	40.3	37.5	5.6
46 ve daha fazla	5.6	9.7	43.1	33.3	8.3

<sup>a,b</sup>: Her grupta aynı sütündeki farklı harfler istatistiksel farklılığı (P<0.05)

vermiştir. “Gıda güvenirliliğinden ne anlıyorsunuz” sorusuna ise bayanların %17.8’i sağlık açısından güvenli gıda; %1.1’i içeriği dengelenmiş gıda; %5.6’sı son kullanma tarihi geçmemiş gıda olarak cevap verirken erkek denekler aynı sorulara verdikleri cevabın yüzdeleri sırası ile %22; %3.7 ve %6.4’tür. Ankete katılan bireylerden 18-25 arası yaş gurubu %35.7 oranı ile sağlık açısından güvenli gıda olarak tanımlamışlardır. Eğitim düzeyi ve yaş faktörü gıda güvenirliliği konusunda önemli çıkmıştır (P<0.05).

“Tükettiğiniz süt ve süt ürünlerinin sağlık açısından güvenilir olup olmadığı konusunda ne düşünüyorsunuz?” sorusuna %11.1’i çok güvenilir, %41.1’, oldukça güvenilir, % 5.2’si az güvenilir, %41.1’i orta derecede güvenilir ve %0.09 hiç güvenilir değil demişlerdir. “Gıda ürünlerinin sağlığa zararlı olup olmadığını denetleyen kurum veya kuruluşlar hakkında bilginiz var mı?” sorusuna deneklerin %44.8’i evet demişlerdir. Deneklerin gıda ürünlerini denetleme mekanizmasına sahip kuruluş olarak ise %8’i Belediye, %16’sı Hıfzıssıhha, %44’ü Sağlık bakanlığı, %20’si Tarım bakanlığı, %4’ü Zabıta ve % 4 SEK olarak ifade etmişlerdir.

Eğitim düzeyinin ve gelir düzeyinin gıda güvence sistemlerini tanıma bakımından etkisi önemli bulunmuştur. 36-45 yaş aralığındaki bireylerin gıda güvence sistemleri konusundaki farkındalıkları daha yüksek bulunmuştur.

## Sonuç

Bu araştırma, tüketicilerin süt ve süt ürünleri tüketim tercihlerini ortaya koymak ve gıda güvenli konusunda bilinç düzeylerini test etmek amacıyla yürütülmüştür. Araştırma sonucunda Adana ilinde yaşayan insanların en çok inek sütü tercih ettiklerini, keçi sütü tüketimi konusunda ise “alışkanlıkları” olmadığı saptanmıştır. Süt ve süt ürünleri satış şekli ve ambalajının tüketiciler tarafından öncelikli tercih nedeni olduğu belirlenmiştir. Gıda güvence sistemleri konusunda tüketicilerin çok bilinçli olmadığı ancak eğitim düzeyi ve yaş faktörünün bu unsurlar üzerinde önemli etkisinin olduğu belirlenmiştir.

## Kaynaklar

- Akbay, C. ve Tiryaki, G., Y. 2005. Tüketicilerin Ambalajlı ve Açık Süt Tüketim Alışkanlıklarının Karşılaştırmalı Olarak incelenmesi: Kahramanmaraş Örneği. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniv. Fen ve Mühendislik Dergisi 10: 89-96.
- Çelik, Y., Karlı, B., Bilgiç, A., Çelik, Ş. 2005. Sanlıurfa ili kentsel alanda tüketicilerin süt tüketim düzeyleri ve süt tüketim alışkanlıkları. Tarım Ekonomisi Dergisi 11: 5-12.
- Demirbaş, N., Karagözlü, C., Akbulut, N. 2002. Dünya ve Türkiye’de Süt Hayvancılığı ve Süt Ürünleri Sanayii- İstanbul Ticaret Odası Yayını Yayın No: 2002/7171. ISBN 975-512-612-0 İstanbul. Net Ltd. Şti. İstanbul.

- Demircan, V., Örmeci, M.Ç., Kızılyar, G. 2011. Isparta ilinde ailelerin ambalajlı ve açık süt tüketim alışkanlıklarının karşılaştırmalı olarak incelenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 6(2): 39-47
- FAO, 2012. [http://faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/download/Q/\\*E](http://faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/download/Q/*E)(Erişim: 01.04.2014).
- FAO, 2014. [http://faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/download/Q/\\*E](http://faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/download/Q/*E)(Erişim: 01.04.2014).
- Gündüz, O., Kılıç, O., Emir, M., Aydın, G. 2013. Süt ve süt ürünleri tüketiminde tüketici tercihlerini etkileyen faktörler: Samsun örneği. Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi 8: 36-43.
- Günes, E., Albayrak, M. ve Gülubuk, B. 2002. Türkiye’de Gıda Sanayi. Tekirdağ İş Sendikası Eğitim Yayını, İzmir, s. 85-86.
- Karagözlü, N., Karagözlü, C., Karaca, S., Eren, S. 2005. Üniversite öğrencilerinde süt ve süt ürünleri tüketim alışkanlıkları ve beslenme bilinçleri üzerine bir araştırma: Celal Bayar Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Örneği. Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi 1(2):101-108
- Mucuk, İ. 1997. Pazarlama İlkeleri, Türkmen Kitapevi.
- Ulusal Süt Konseyi. 2012. Dünya ve Türkiye’de süt Sektör İstatistikleri. Mayıs, Ankara.
- Şimşek, O., Çetin, C., Bilgin, B. 2005. İstanbul ilinde içme sütü tüketim alışkanlıkları ve bu alışkanlıkları etkileyen faktörlerin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi 2: 23-35.

## Süt Sığırlarında Gebelik Oranı Üzerine Etkili Bazı Faktörlerin Lojistik Regresyon Analizi ile Değerlendirilmesi

Aytaç Akçay<sup>1\*</sup>, Murat Abay<sup>2</sup>, Tayfur Bekyürek<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Erciyes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Biyometri Anabilim Dalı, Kayseri, Türkiye

<sup>2</sup>Erciyes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, Kayseri, Türkiye

\*e-posta: [aakcay@erciyes.edu.tr](mailto:aakcay@erciyes.edu.tr); Tel:+90 (352) 207 6666/ 29735; Faks: +90 (352) 337 2740

### Özet

Bu çalışmada, süt sığırcılığı ekonomisinde önemli yer tutan ineklerde tohumlama sonrasında 30. günde yapılan muayenede, gebelik oranı üzerine etkili bazı faktörlerinin etki paylarının hesaplanması amaçlanmıştır. Çalışmanın materyalini, Plato Entegre Hayvancılık ve Tarım San. Tic. A.Ş.'de yetiştirilen 126 baş Holştayn ineğe ait verim ve performans kayıtları oluşturmuştur. İneklere ait; senkronizasyon yöntemi, doğum sayısı, tohumlama günündeki süt verimi, vücut kondisyon skoru, postpartum süre ve tohumlama sayısı değişkenlerinin tohumlama sonrasında 30. günde belirlenen gebelik oranı ile ilişkilerinin belirlenmesi lojistik regresyon analizi ile yapılmıştır. Çok değişkenli lojistik regresyon modelinde geriye doğru değişken çıkarma yöntemi uygulanmıştır. Oluşturulan lojistik model katsayılarının tahmininde en çok olabilirlik yöntemi kullanılmıştır. Çalışma kapsamına alınan ineklerde tohumlama sonrasında 30. günde transrektal ultrasonografi yöntemi ile yapılan gebelik muayenesinde % 45.2 gebelik saptanmıştır. Çok değişkenli lojistik regresyon analizinde kullanılan geriye doğru değişken çıkarma yöntemi 3. adımda sonlanmıştır. Modelin ineklerde gebelik oranını açıklamadaki etkinliği Hosmer-Lemeshow uyum iyiliği istatistiği önem değeri 0.891 olarak hesaplanmıştır. Final model ile kestirilen olasılıklar kullanılarak, modelin gebeliği doğru tanı oranı % 65 olarak belirlenmiştir. Çalışma sonucunda, elde edilen final modelde yer alan; "senkronizasyon yöntemi, tohumlama anındaki süt verimi, vücut kondisyon skoru, tohumlama sayısı" değişkenlerinin gebelik oranı üzerine etkili faktörler olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Gebelik oranı, lojistik regresyon, odds oranı, süt sığırı

### Evaluation of Some Factors Effective on Conception Rates Using Logistic Regression Analysis in Dairy Cattle

#### Abstract

The aim of this study was calculate the effects of some factors that is have importance in the economy of dairy cattle 30<sup>th</sup> day conception rates after the insemination. Materials of this study consisted efficiency and performance records of 126 Holstein cows grown in "Plato Entegre Hayvancılık ve Tarım San. Tic. A.Ş.". Logistic regression analysis was used to determination of conception rates in relation with variable which is synchronization method, parity, seeding at the time of milk yield, body condition score, post-partum period and number of artificial insemination. In the multivariable model, variables were excluded from the model by the backward elimination procedure. Maximum likelihood method is used for estimating the coefficients in the logistic regression model. In this study; 30th day after insemination in cows by the method of transrectal ultrasonography in the inspection the conception has been identified in 45.2 % of conception rate. In the multivariable logistic regression model was completed in 3rd step by using the backward elimination procedure. The model's effectiveness on conception rate in cows, Hosmer-Lemeshow goodness of fit statistics significance value was calculated as 0.891. Model's overall classification ratio was determined as % 65 using final model's estimated probabilities. As a result, in the final model "synchronization method, seeding at the time of milk yield, body condition score and number of artificial insemination" has been determined that the effective factors of 30th day conception rate.

**Key words:** Conception rates, dairy cattle, logistic regression, odds ratio

#### Giriş

Süt sığırı yetiştiriciliğinde verimliliği belirleyen en önemli özelliklerden birisi düzenli döl verimidir ve bu da ineklerin doğumdan sonra ideal sınırlar içinde gebe kalmalarını sağlayarak, yılda bir yavru elde etmekle mümkün olabilmektedir. Bu amaçla süt sığırı yetiştiriciliğinde, döl verimi üzerine etkili mevsim,

buzağılama yaşı ve laktasyon sayısı gibi çevre faktörlerinin araştırıldığı (Özçakır ve Bakır, 2003; Galiç ve ark., 2004; Sehar ve Özbeyaz, 2005; Türkyılmaz, 2005; Erdem ve ark., 2007); süt- döl verimi ilişkilerinin incelendiği (Duru ve Tuncel, 2004; Uğur ve ark. , 2006 Kaya ve ark. 2003); ekonomik değerlendirmelerin yapıldığı (Kumuk ve ark., 1999; Pirlo et al., 2000; Kaygısız ve ark., 2008), genetik parametrelerin tahmine

yönelik (Ertuğrul ve ark., 2002; Koç ve ark., 2004; Ulutaş ve ark., 2004) ve senkronizasyon yöntemlerinin karşılaştırıldığı (Pursley et al., 1997; Zonturlu ve ark., 2004; Sabo et al., 2008) çalışmalara sıklıkla yer verilmiştir.

Lojistik regresyon analizi, bağımlı (sonuç) değişkenin ikili veya sıralı olması durumunda, bağımlı değişken ile bağımsız değişkenler arasındaki neden sonuç ilişkisini belirlemede kullanılan bir yöntemdir (Özdamar, 2002). Veteriner hekimlik alanında lojistik regresyon analizi ile yapılan araştırmalar daha çok belli bir hastalığın oluşumunda etkili olan risk faktörlerinin belirlenmesi amacıyla taşımaktadır. Bu araştırmalarda öncelikle hastalıkla ilgili bağımsız değişkenler tanımlanmış ve bu değişkenler ile araştırma konusunu oluşturan verim özellikleri veya hastalıklara ait sonuçlar arasındaki ilişkiler araştırılmıştır (Cameron et al. 1998; Bartels et al. 1999; Opsomer et al., 2000; Gröhn and Rajala-Schultz, 2000; Bruun et al., 2002; López-Gatius et al., 2002).

Günümüzde sığır yetiştiriciliğinde, gebelik başına tohumlama sayısının yüksek olması, ideal olmayan vücut kondisyonu skoru, postpartum sürenin uzunluğu önemli problemlerin arasında başta gelmektedir. Süt sığırlarında gebelik oranı üzerine etkili faktörlerinin belirlenmesi, verimlilik ve ekonomik kayıplarının azaltılması açısından önemlidir. Bu çalışmada, ineklerde tohumlama sonrasında 30. günde yapılan muayenede tespit edilen gebelik oranı üzerine etkili bazı faktörlerinin etki paylarının lojistik regresyon analizi ile hesaplanması ve her bir işlem adımının sırasıyla nasıl değerlendirileceğine ilişkin bilgiler sunulmuştur.

## Materyal ve Metot

Çalışmanın materyalini, Kayseri ili Bünyan ilçesinde yer alan Plato Entegre Hayvancılık ve Tarım San. Tic. A.Ş.'de yetiştirilen 126 baş Holştayn ineğe ait döl verimi ve performans kayıtları oluşturmuştur. Süt sığırlarında gebelik oranı üzerinde etkili olduğu düşünülen bazı faktörlerin etki paylarının belirlenmesi amacıyla yönelik lojistik regresyon analizi kullanılarak yapılan bu çalışmada uygulamaya dahil edilen 126 inek, tohumlama sonrası 30. günde transrektal ultrasonografi yöntemi ile belirlenen gebelik muayenesi sonuçlarına göre gebelik var (1) ya da yok (0) olarak nitelendirilmiştir. Gebelik durumu iki sonuçlu değer alabilen kategorik (kesikli, sınıflı) bağımlı değişken (Y) olarak tanımlanmıştır. Çalışmada lojistik modele girmeye aday değişkenler olarak belirlenen senkronizasyon yöntemi kategorik bağımsız değişken

(doğal östrus gösterenler (1), progesteron preparatı ile östrusu senkronize edilenler (2)); doğum sayısı, süt verimi (tohumlama günündeki), vücut kondisyon skoru (tohumlama günündeki), postpartum süre ve tohumlama sayısı (son postpartum dönemde ineklere yapılan tohumlama sayısı) ise sürekli bağımsız değişkenler olarak alınmıştır.

İlk olarak tüm değişkenler üzerine tek değişkenli lojistik regresyon analizi uygulanarak değişkenlerin gebelik oranı üzerindeki etkileri belirlenmiştir. İkinci olarak; lojistik regresyon analizinde adımsal (Stepwise) yöntemlerden, ileriye doğru (forward) yönteminin baskılama etkisi (supressor) göz önüne alınarak, geriye doğru değişken çıkarma yöntemi tercih edilmiştir (Çokluk, 2010). Çok değişkenli modeldeki değişkenlerin model içindeki önemliliği Wald testi ile belirlenmiştir. Wald istatistiği, lojistik regresyonda  $\beta$  katsayısının anlamlılık testine karşılık gelir. Wald istatistiği en çok olabilirlik kestirimlerinin (maximum likelihood estimations) asimptotik olarak normal dağılım gösterdiği varsayımına dayanır ve 1 serbestlik dereceli ki-kare dağılımı gösterir. Çalışmada, Wald istatistiği tarafından belirlenen etkilerinin anlamlı olup olmamasına göre değişkenler modelden çıkarılmıştır (Çokluk, 2010). Modelin gebelik oranını açıklamadaki etkinliği Deviance (Sapma) ve ki-kare uyum iyiliği ölçütleri ile hesaplanmıştır. Oluşturulan lojistik model katsayılarının tahmininde en çok olabilirlik yöntemi kullanılmıştır. Final modelin uyum iyiliği testi Hosmer-Lemeshow ( $\hat{C}_g^*$ ) istatistiği ile test edilmiş ve modelden elde edilen kestirilen olasılıklar kullanılarak, modelin gebelik görülen ve görülmeyen inekler arasındaki ayrımsama gücü belirlenmiştir. Final modelin yorumlanması odds oranları (OR,  $\text{Exp}(\beta)$ ) kullanılarak yapılmıştır. Odds oranı, bağımlı değişkenin bağımsız değişkenin etkisi ile kaç kat daha fazla (% kaç oranında daha fazla) gözlenme olasılığına sahip olduğunu belirtir. Temel istatistik yöntemler ve lojistik regresyon analizi SPSS for Windows 14.01 (Lisans No: 9869264) paket programı kullanılarak yapılmıştır.

## Bulgular

İneklerde tohumlama sonrasında 30. günde yapılan erken gebelik teşhisi, süt sığırcılığı ekonomisinde önemli yer tutar. Bu çalışma kapsamındaki tüm ineklerde tohumlama sonrasında 30. günde yapılan muayenede gebelik oranı % 45.2 (57/126) olarak saptanmıştır. Bu oran östrus senkronizasyonu yapılanlarda % 51.3 (39/76), doğal östrus gösterenlerde % 36 (18/50) bulunmuştur.

Çizelge 1. Gebelik durumuna göre incelenen değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler

Değişkenler	Gebelik (-)		Gebelik (+)	
	N	$\bar{X} \pm S$	N	$\bar{X} \pm S$
Doğum sayısı	69	1.90 ± 0.30	57	1.95 ± 0.23
Süt Verimi	67	28.75 ± 7.62	57	25.59 ± 8.22
Vücut Kondisyon skoru	69	2.62 ± 0.31	56	2.71 ± 0.39
Postpartum süre	69	170.71 ± 145.19	57	176.77 ± 109.91
Tohumlama sayısı	69	2.30 ± 2.40	57	2.19 ± 1.78

Gebelik muayenesi sonuçlarına göre sınıflandırılan (gebelik var/yok) 126 baş Holştayn ineğe ait tanımlayıcı istatistikler Çizelge 1’de verilmiştir.

İncelenen değişkenlerin önce tek değişkenli lojistik regresyon analizi yapılarak gebelik ile ilişkileri incelenmiştir. Değişkenlere ait modelleri içeren çizelgede,

$\hat{\beta}$ : Kestirilen eğim katsayısı ;  $SE(\hat{\beta})$ : Kestirilen eğim katsayısının standart hatası;  $Wald$  : Model için eğim katsayılarının sıfıra eşit olup olmadığını test eden Wald istatistiği; P: Wald istatistiğine ait P değeri; OR: Kestirilen odds oranı ve buna ait % 95 güven aralığı verilmiştir (Çizelge 2).

Çok değişkenli lojistik regresyon modeline girecek değişkenlerin her biri için ayrı ayrı yapılan tek değişkenli lojistik regresyon analiz sonuçları Çizelge 2’de özetlenmiştir. Belirlenen değişkenler çok değişkenli lojistik modelde kullanılmıştır. Geriye doğru değişken çıkarma yöntemi ile ilk aşamada tüm değişkenler modele dahil edilmiş, kriterlere uymayan değişkenlerin modelden çıkarılması 3 adımda tamamlanmıştır. Her adım sonunda modelde kalan ve modelden çıkarılan değişkenler Çizelge 3’de verilmiştir.

Çizelge 2. Tek değişkenli lojistik regresyon modelleri

Değişken	Değişken Sınırları	$\hat{\beta}$	$SE(\hat{\beta})$	Wald	P Değeri	OR	OR’nin %95 Güven Aralığı
Senkronizasyon Yöntemi	Doğal (Referans)	0.00	0.00			1.000	1.000
	Senkronizasyon	0.628	0.373	2.828	0.093	1.874	0.901
Doğum sayısı	Sabit	-0.575	0.295	3.814	0.051	0.563	
	Doğum sayısı	0.709	0.715	0.984	0.321	2.032	0.501
Süt Verimi	Sabit	-1.556	1.393	1.249	0.264	0.211	
	Süt Verimi	-0.053	0.024	4.680	0.031	0.948	0.904
Vücut kondisyon skoru	Sabit	1.291	0.695	3.453	0.063	3.638	
	VKS	1.066	0.531	4.021	0.045	2.903	1.024
Postpartum süre	Sabit	-2.964	1.388	4.558	0.033	0.052	
	PPS	<0.001	0.001	0.068	0.794	1.000	0.998
Tohumlama sayısı	Sabit	-0.254	0.299	0.719	0.397	0.776	
	TS	-0.025	0.085	0.085	0.770	0.975	0.826
	Sabit	-0.135	0.261	0.268	0.604	0.873	1.152

Geriye doğru değişken çıkarma yönteminde, modelden çıkan değişkenlerin tekrar modele girme şansı olmadığından adimsal sonuçlar hesaplanır. Üçüncü adım sonunda senkronizasyon yöntemi, tohumlama anındaki süt verimi, vücut kondisyon skoru ve tohumlama sayısı değişkenleri modelde yer almıştır (Çizelge 3).

Çizelge 4’de her adımda modelin anlamlılığını test eden Omnibus test sonuçları verilmiştir. Her adımda elde edilen model parametrelerinin % 95 güven aralığında anlamlı olduğu görülmüştür. Elde edilen sonuçlara göre üçüncü adımda iki modelin -2 Log Likelihood istatistikleri arasındaki fark 4 serbestlik derecesiyle 15.501’dir. Bu değer  $\chi^2_{(0,05;4)} = 9.488$  değerinden büyük olduğu için “lojistik regresyon katsayılarının hepsi aynı anda sıfıra eşittir” hipotezi reddedilir.

Her adımda, lojistik regresyon modellerindeki bağımlı değişken ile bağımsız değişkenler arasındaki ilişkinin derecesini gösteren Cox- Snell ve Nagelkerke  $R^2$  (Pesudo  $R^2$ ) değerleri hesaplanmıştır. Bu değerler, üçüncü adımda bağımlı değişkenle bağımsız değişkenler arasında yaklaşık % 12 ve % 16’lık bir ilişki olduğunu göstermiştir.



Çizelge 3. Geriye doğru değişken çıkarma yönteminde her adımdaki çok değişkenli lojistik regresyon modelleri

Değişken Kodu	Değişken Sınırları	$\beta$	SE( $\beta$ )	Wald	P	OR	OR'nin %95 Güven Aralığı	
<b>ADIM 1</b>								
Senkronizasyon Yöntemi	Doğal (Referans)	0.00	0.00			1.000	1.000	1.000
	Senkronizasyon	0.999	0.477	4.382	0.036	2.715	1.066	6.918
Doğum sayısı	Sürekli değişken	1.005	1.099	0.836	0.360	2.732	0.317	23.561
Süt Verimi	Sürekli değişken	-0.057	0.030	3.545	0.060	0.945	0.891	1.002
Vücut kondisyon skoru	Sürekli değişken	1.319	0.603	4.790	.029	3.741	1.148	12.191
Postpartum süre	Sürekli değişken	0.004	0.004	0.771	0.380	1.004	0.995	1.012
Tohumlama sayısı	Sürekli değişken	-0.375	0.231	2.649	0.104	0.687	0.437	1.080
Model Sabiti		-4.390	3.322	1.747	0.186	0.012		
<b>ADIM 3</b>								
Senkronizasyon Yöntemi	Doğal (Referans)	0.00	0.00			1.000	1.000	1.000
	Senkronizasyon	1.060	0.470	5.075	0.024	2.886	1.148	7.256
Doğum sayısı	Sürekli değişken	0.562	0.959	0.344	0.558	1.755	0.268	11.497
Süt Verimi	Sürekli değişken	-0.066	0.028	5.324	0.021	0.936	0.886	0.990
Vücut kondisyon skoru	Sürekli değişken	1.346	0.594	5.127	0.024	3.841	1.198	12.314
Tohumlama sayısı	Sürekli değişken	-0.220	.142	2.387	0.122	0.803	0.607	1.061
Model Sabiti		-3.113	2.938	1.123	0.289	0.044		
<b>ADIM 3</b>								
Senkronizasyon Yöntemi	Doğal (Referans)	0.00	0.00			1.000	1.000	1.000
	Senkronizasyon	1.073	0.469	5.223	0.022	2.924	1.165	7.338
Süt Verimi	Sürekli değişken	-0.067	0.028	5.606	0.018	0.935	0.885	0.989
Vücut kondisyon skoru	Sürekli değişken	1.292	0.585	4.879	0.027	3.641	1.157	11.461
Tohumlama sayısı	Sürekli değişken	-0.266	0.119	4.965	0.026	0.766	0.606	0.968
Model Sabiti		-1.757	1.797	0.956	0.328	0.173		

Hosmer-Lemeshow  $\hat{C}_g^*$  istatistiği sonucunda, üçüncü adımda  $\chi^2=3.598$ ,  $P=0.891$   $P>0.05$  olarak hesaplanmış, değişkenlerin modele uyumunun oldukça iyi olduğu ve lojistik regresyon modelinin ele alınan bağımsız değişkenlerle 30. günde gebelik oranını açıklamada yeterli bir model olduğu sonucuna varılmıştır (Çizelge 5).

Geriye doğru değişken çıkarma yöntemi ile her adımda değişken katsayıları test edilmiş ve anlamsız olan değişken bir sonraki adımda modelden çıkarılmıştır. Üçüncü adımda elde edilen modelde yer alan sabit terim ve bağımsız değişken için değişken katsayılarının sıfırdan farklılığı istatistik olarak önemli bulunmuştur

Çizelge 4. Her adımda model katsayılarının Omnibus testleri ve modelinin Cox- Snell  $R^2$  ve Nagelkerke  $R^2$  değerleri

		Ki-Kare Değeri	Serbestlik derecesi	P değeri	Cox & Snell $R^2$	Nagelkerke $R^2$
Adım 1	Adım	16.63	6	0.011		
	Blok	16.63	6	0.011	0.126	0.169
	Model	16.63	6	0.011		
Adım 2	Adım	-0.783	1	0.376		
	Blok	15.847	5	0.007	0.121	0.162
	Model	15.847	5	0.007		
Adım 3	Adım	-0.346	1	0.376		
	Blok	15.501	4	0.004	0.118	0.158
	Model	15.501	4	0.004		

Çizelge 5. Hosmer- Lemeshow  $\hat{C}_g^*$  istatistiği serbestlik derecesi (Sd) ve istatistik önem kontrolü (P değeri)

Adım	Ki-Kare değeri	Sd	P Değeri
1	9.172	8	0.328
2	1.573	8	0.991
3	3.598	8	0.891

( $P < 0.05$ ). Yani, final modelde yer alan “senkronizasyon yöntemi, tohumlama anındaki süt verimi, vücut kondisyon skoru ve tohumlama sayısı” değişkenleri gebelik oranı üzerine etkili faktörlerdir ve oluşturan model ile gebelik olasılığı (P);

$$\left[ \frac{P}{1-P} \right] = 0.173 + 2.924_{\text{Senkronizasyon}} + 0.935_{\text{Süt verimi}} + 3.641_{\text{VKS}} + 0.766_{\text{Tohumlama sayısı}}$$

eşitliği ile tahmin edilebilir. Ayrıca bu modelin sınıflandırma başarı oranı % 65 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 6).

Çizelge 6. Geriye doğru değişken çıkarma yöntemi ile üçüncü adımda elde edilen modelin sınıflandırma çizelgesi

		Tahmin edilen gebelik durumu		Doğru Sınıflandırma (%)
		Yok	Var	
Gözlenen gebelik durumu	Yok	46	21	68.7
	Var	22	34	60.7
Sınıflandırma Oranı				65

## Tartışma ve Sonuç

Gebeliğin erken tanısı, optimal reproduktif performans için önemlidir. Bu çalışmada tohumlama sonrası 30. günde yapılan ultrasonografik muayenede tespit edilen gebelik oranı (%45.2), daha önce yapılan çalışmalarda gebelik oranlarıyla benzer bulunmuştur (Sartori ve ark., 2002; Santos, 2004; Güzelöğlü ve ark., 2007; Erdem ve Güzelöğlü, 2010).

Oluşturulan çok değişkenli lojistik regresyon modeli incelendiğinde, progesteron preparatı ile yapılan östrus senkronizasyon yöntemi, doğal östrusa göre gebelik odds oranında % 192  $[(1 - 2.924) * 100]$  artışa; günlük süt verimindeki 1 birimlik artış gebelik odds oranında % 6.5  $[(1 - 0.935) * 100]$  azalışa; vücut kondisyon skorundaki 1 birimlik artışın gebelik odds oranında % 264  $[(1 - 3.641) * 100]$  artışa ve tohumlama sayısındaki 1 birimlik artış gebe kalma odds oranında % 23,4  $[(1 - 0.766) * 100]$  azalışa yol açtığı görülmüştür. Modelin hem biyolojik olarak kabul edilebilir, hem de doğru

sınıflama oranının (% 65) yeteri kadar iyi olmasından dolayı, gebelik oranı için etkili bazı faktörleri belirlemede kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

Araştırma sonucunda geliştirilen çok değişkenli model, bu tarz çalışmalar için sadece bir örnek teşkil etmektedir. Gelecekte, süt sığırcılığında gebelik oranını artırmaya yönelik yapılacak çalışmalarda amaca uygun farklı bağımsız değişkenleri içeren yeni modeller geliştirilmesine katkı sağlayacaktır. Belirlenen faktörler ve bunlara ait katsayılar; daha verimli, daha sağlıklı ve daha ekonomik üretimin geliştirilmesi konusunda stratejik planlama çabaları gösteren üreticilere, gelecek dönemlerde atılacak olan yeni adımlarda ışık tutacaktır. Sonuç olarak, uygun araştırma modellerinin kurgulanması durumunda, hem analiz, hem de yorumlama kolaylığı açısından lojistik regresyon analizinin kullanımı önerilmektedir.

## Kaynaklar

- Bartels, C.J.M., Wouda, W., Schukken, Y.H. 1999. Risk factors for Neospora caninum-associated abortion storms in dairy herds in the Netherlands (1995 to 1997). *Theriogenology* 52(2): 247-257.
- Bruun, J., Ersboll, A.K., Alban, L. 2002. Risk factors for metritis in Danish dairy cows. *Prev. Vet. Med.* 54(2): 179-190.
- Cameron, R.E.B., Dyk, P.B., Herdt, T.H., Kaneene, J.B., Miller, R., Bucholtz, H.F., Liesman J.S., Vandehaar M.J., Emery, R.S. 1998. Dry cow diet, management, and energy balance as risk factors for displaced abomasum in high producing dairy herds. *J. Dairy Sci.* 81(1): 132-139.
- Çokluk, Ö. 2010. Lojistik Regresyon Analizi: Kavram ve Uygulama. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri* 10(3):1357-1457.
- Duru, S., Tuncel, E. 2004. Siyah alaca sığırlarda kuruda kalma süresi, servis periyodu ve ilkinde buzağılama yaşı ile bazı süt verimi özellikleri arasındaki ilişkiler. *Uludağ Üniv. Zir. Fak. Derg.* 18(1): 69-79.
- Erdem, H., Atasever, S., Kul, E. 2007. Gökhöyük Tarım işletmesinde yetiştirilen siyah alaca sığırların süt ve döl verim özellikleri (2. Döl Verim Özellikleri). *Ondokuzmayıs Üniv. Zir. Fak. Dergisi* 22(1): 47-54.
- Erdem, H., Guzeloglu, A. 2010. Effect of meloxicam treatment during early pregnancy in Holstein heifers.

- Reprod. Dom. Anim. 45(4): 625-628.
- Ertuğrul, O., Orman, M.N. Güneren, G. 2002. Holştayn ırkı ineklerde süt verimine ait bazı genetik parametreler. Turk. J. Vet. Anim. Sci. 26(3): 463-469.
- Galiç, A., Baydilli, T., Özfiliz, A., Kumlu, S. 2004. İzmir ilinde yetiştirilen siyah alaca sığırlarda sürü büyüklüğünün süt ve döl verimi özelliklerine etkisi. Hayvansal Üretim 45(2): 17-22.
- Gröhn, Y.T., Rajala-Schultz, P.J. 2000. Epidemiology of reproductive performance in dairy cows. Anim. Reprod. Sci. 60-61(1): 605-614.
- Güzeloğlu, A., Erdem, H., Sarıbay, M.K., Thatcher, W.W., Tekeli, T. 2007. Effect of the administration of flunixin meglumine on pregnancy rates in Holstein heifers. Vet. Rec. 160: 404-406.
- Kaya, İ., Uzmay, C., Kaya, A., Akbaş, Y. 2003. Comparative analysis of milk yield and reproductive traits of Holstein-Friesian cows born in Turkey or imported from Italy and kept on farms under the Turkish-ANAFI Project. Ital. J. Anim. Sci. 2(2): 141-150.
- Kaygısız, F., Elmaz, Ö. Ak, M. 2008. Süt sığırcılığında döl verimi kayıplarının işletme gelirine etkisi. Erciyes Üniv. Vet. Fak. Derg. 5(1): 5-10.
- Koç, A., İlaslan, M. Karaca, O. 2004. Dalaman TİM'de yetiştirilen siyah alaca süt sığırlarının döl ve süt verimlerine ait genetik ve fenotipik parametre tahminleri: Döl verimi. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 1(2):43-49.
- Kumuk, T., Akbaş, Y., Türkmüt, L. 1999. Süt sığırcılığında döl verimine ilişkin ekonomik kayıplar ve yetiştiricilerin bilgi ve teknoloji ihtiyacı. Hayvansal Üretim 39-40(1): 1-12.
- López-Gatius, F., Santolaria, P., Yaniz, J., Rutllant, J., López-Béjar, M. 2002. Factors affecting pregnancy loss from gestation day 38 to 90 in lactating dairy cows from a single herd. Theriogenology 57(4): 1251-1261.
- Opsomer, G., Gröhn, Y. T., Hertl, J., Coryn, M., Deluyker, H., Kruif, A. 2000. Risk factors for post partum ovarian dysfunction in high producing dairy cows in Belgium: a field study. Theriogenology 53(4): 841-857.
- Özçakır, A., Bakır, G. 2003. Tahirova tarım işletmesinde yetiştirilen siyah alaca sığırların döl ve süt verim özellikleri (1. Döl verim özellikleri). Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg. 34(3): 223-228.
- Özdamar, K. 2002. Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi-1. 4.baskı, Kaan Kitabevi, Eskişehir.
- Pirlo, G., Miglivo, F., Speroni, M. 2000. Effect of age at first calving on production traits and on difference between milk yield returns and rearing costs in Italian Holsteins. J. Dairy Sci. 83(3): 603-608.
- Pursley, J.R., Wiltbank, M.C., Stevenson, J.S., Ottobre, J.S., Garverirc, H.A., Anderson, L.L. 1997. Pregnancy rates perartificial insemination for cows and heifers inseminated at a synchronized ovulation or synchronized ovulation or synchronized estrus. J. Dairy Sci. 80(2): 295-300.
- Sabo, Y.G., Sandabe, U.K., Maina, V.A., Balla, H.G. 2008. Schemes for oestrous synchronization protocols and controlled breeding programs in cattle. J. Applied Sci. 8(2): 241-251
- Santos, J.E.B., Thatcher, W.W., Chebel, R.C., Cerri, R.L.A., Galvão, K.N. 2004. The effect of embryonic death rates in cattle on the efficacy of estrus synchronization programs. Anim. Reprod. Sci. 82-83(1): 513-535.
- Sartori, R., Sartor-Bergfelt, R., Mertens, S.A., Guenther, J.N., Parrish, J.J., Wiltbank, M.C. 2002. Fertilization and early embryonic development in heifers and lactating cows in summer and lactating and dry cows in winter. J. Dairy Sci. 85(11): 2803-2812.
- Sehar, Ö., Özbeyaz, C. 2005. Orta Anadolu şartlarındaki bir işletmede Holştayn ırkı sığırlarda bazı verim özellikleri. Lalahan Hay. Araşt. Enst. Derg. 45(1): 9-18.
- Türkyılmaz, M.K. 2005. Reproductive characteristics of Holstein cattle reared in a private dairy cattle enterprise in Aydın. Turk. J. Vet. Anim. Sci. 29(4): 1049-1052.
- Uğur, F., Akkuş, S., Erdaş, Ö. 2006. Aşıma açık günler sayısının siyah alaca sığırların süt verimine etkileri. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg. 37(2): 177-180.
- Ulutaş, Z., Akman, N., Akbulut, Ö. 2004. Siyah-alaca ırkı sığırların 305 günlük süt verimi ve buzağlama aralığına ait genetik ve çevre varyansları tahmini. Turk. J. Vet. Anim. Sci. 28(1): 101-104
- Zonturlu, A.K., İzgür, H. 2004. İneklerde değişik yollardan ve farklı dozlarda uygulanan PGF2α'nın (Dalmazin®) fertiliteye etkisi. Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg. 51(1): 13-17.

## Diyarbakır ili Süt Sığırcılığı İşletmelerindeki Besleme Uygulamaları

Muzaffer Denli<sup>1</sup>, Muhittin Tutkun<sup>1</sup>, Abdullah Sessiz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Diyarbakır

<sup>2</sup>Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları Bölümü, Diyarbakır

e-posta: [muzaffer.denli@gmail.com](mailto:muzaffer.denli@gmail.com); Tel.: +90 (412) 248 8509; Faks: +90 (412) 248 8153

### Özet

Bu çalışmada, Diyarbakır ili ve ilçelerinde süt sığırcılığı işletmelerindeki hayvan besleme ve yem kaynaklarının kullanımı ile ilgili uygulamaların ortaya konulması amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında, Diyarbakır merkez ilçeler dâhil olmak üzere toplam 17 ilçede bulunan 25 baş ve üzeri toplam 192 adet sığırcılık işletmesi ziyaret edilerek, işletme sahipleriyle yüz yüze görüşmeler yapılmıştır. Hazırlanan anket sorularına işletme sahiplerinin vermiş olduğu cevaplar doğrultusunda işletmelerin % 27'sinin yem temininde sorun yaşadıkları gözlenmiştir. İşletmelerin % 65'inin kaba ve % 87'inin ise kesif yemini dışarıdan satın alarak temin ettikleri saptanmıştır. Ayrıca işletmelerin sadece % 10'nun yem bitkisi yetiştirdiği belirlenmiştir. İşletmelerde kaba yem kaynağı olarak sırasıyla saman, kalitesiz kuru ot, silaj ve diğer yemlerin sırasıyla % 71, % 16, % 13 ve % 1 düzeyinde kullanıldığı saptanmıştır. Rasyon hazırlama teknikleri, beslenmeye bağlı hastalıklar ve yem kalitesi konularında çiftlik sahiplerinin büyük bir bölümünün (sırasıyla % 85, % 81 ve % 77) yeterli bilgiye sahip olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca üreticilerin % 56'sının hayvanları beslerken gruplandırma (süt verimi, laktasyon dönemi ve yaş) yapmadığı görülmüştür. Sonuç olarak işletme sahiplerinin yem üretimi ve kullanımı hakkında yetersiz bilgiye sahip oldukları tespit edilmiştir. Hayvan besleme uygulamalarındaki ciddi hatalar ile bilinçsiz besleme uygulamalarının sonucunda işletmelerde ciddi düzeyde verim kayıplarının meydana geldiği saptanmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Süt sığırcılığı, yem, besleme, yemleme, Diyarbakır

### Feeding Practices in Dairy Cows Farms in Diyarbakir Province

#### Abstract

The objective of the study was to determine the practices of animal feeding and the use of feed resources in dairy cow farms in Diyarbakır Province. Totally, 192 dairy cow farms which had more than 25 head of cow in total 17 including the central districts of Diyarbakır were visited. Interviews were conducted by face to face with dairy farmers. The questions of questionnaire were asked and the answers given to dairy farmers were recorded. As a result, it was seen that 27 % of dairy farms experienced problems in obtaining feeds. It has been observed that 65 and 87 % of farms provided forage and concentrate feeds by purchasing outside respectively. In addition, grow forage crops are grown in only 10 % of farms. As a roughage source hay, poor quality hay, silage and other roughage at the rate of 71, 16, 13 and 1 % were used in farms respectively. It was found that a major part of dairy farmers (respectively 85%, 81 and 77) had not adequate knowledge for ration preparation techniques, nutritional disorders and feed quality issues. In addition, results shown that 56 % of dairy farmers had not make grouping cows on their own milk production, feed intake and stage of lactation during feeding. In conclusion, results from this study showed that dairy farmers had insufficient knowledge on the preparation feeds, animal feeding practices. Thus, serious level productivity losses have been found in throughout farms as a result of making serious mistakes or unconscious feeding practices.

**Key words:** Dairy cows, feeds, nutrition, feeding, Diyarbakır

#### Giriş

Küreselleşme politikalarının bütün dünyayı sardığı günümüzde, yeterli ve kaliteli gıda üretiminin ülkelerin geleceğini belirlemede en büyük güç olacağı öngörülmektedir. Bu yüzden kendi gidasını yeterli düzeyde üretebilen ülkelerin dünya geleceğinin belirlenmesinde daha fazla söz sahibi olacağı aşikârdır.

Dünya süt üretiminin yaklaşık olarak % 90'ı ve et üretiminin % 25'ine yakını sığırlardan elde

edilmektedir. Türkiye'de ise süt üretiminin % 91.4'ü ve kırmızı et üretiminin yaklaşık olarak % 87.2'si sığırlardan sağlanmaktadır (TÜİK, 2013). Ülkemizde sığır yetiştiriciliğinin entansif şekilde yapıldığı bölgelerde verimlilik açısından önemli gelişmeler olurken, ekstansif olarak yapıldığı Güneydoğu Anadolu Bölgesinde ise henüz arzu edilen düzeye ulaşamamıştır.

Özellikle son 30 yılda köylerden kente meydana gelen yoğun göç Diyarbakır merkezde çok önemli sosyal değişimleri beraberinde getirmiştir. Başta işsizlik olmak

üzere barınma sağlık ve eğitim sorunları dramatik bir durum almıştır. 2011 yılı itibarıyla Türkiye’de işsizliğin en fazla olduğu il sıralamasında Şırnak’tan sonra % 13.8 ile Diyarbakır ikinci sırada yer almaktadır (TÜİK, 2013). İllerin ve bölgelerin sosyo-ekonomik gelişmişlik sıralamasına göre Diyarbakır ili 67. sıradadır. (DPT, 2011).

Hayvancılık sektörünü geliştirmek ve bölgeler arasındaki bu gelişmişlik düzeyindeki farklılığı asgari düzeye indirmek amacıyla Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığının Bölgesel Kalkınma Programları ile Avrupa Birliği (AB)’nin Katılım Öncesi Yardım Aracı’ (IPARD) programı kapsamında sağlanan mali kaynaklar ile önemli hayvancılık yatırımları gerçekleştirilmektedir. AB uyum sürecinde bu kaynakların hayvancılık işletmelerine önemli ekonomik katkılar sağlayacağı vurgulanmıştır (Vural ve Fidan, 2007).

Diyarbakır genelinde mevcut ekstansif işletmeler yanında son yıllarda gerek öz sermaye ve gerekse de hibe ve teşvik gibi çeşitli destekler sonucu entansif yetiştiricilik yapan çok sayıda sığırcılık işletmesi kurulmuştur. Ancak, farklı nedenlerden dolayı sığır yetiştiriciliğinin bir türlü arzulanan düzeye yükseltilmediği görülmektedir. Bu sorunların bilimsel bir şekilde ortaya konulması durumunda, bölgedeki mevcut sığırcılık işletmelerinin sorunlarının çözümünü kolaylaştıracak ve yeni yatırımcıların tedbir alması sağlanacaktır.

Sığırcılık işletmelerinde üretimi etkileyen en önemli faktör yem ve hayvan besleme giderleri oluşturmaktadır. Bu giderler işletme üretim maliyetinin yaklaşık olarak % 60-70’ine tekabül etmektedir. Bu çalışma ile, Diyarbakır ili ve ilçelerindeki süt sığırcılık işletmelerinin yem ve hayvan besleme uygulamaları ve karşılaştıkları sorunların ortaya konulması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda ziyaret edilen işletmelerin yem temini, yem bitkisi ekimi, kaba ve kesif yem üretim ve kullanım durumları, beslenmeye bağlı hastalık teşhisi ile diğer hayvan besleme uygulamaları incelenmiştir.

### Materyal ve Yöntem

Çalışma kapsamında, Diyarbakır merkez ilçeler dâhil olmak üzere toplam 17 ilçede bulunan 25 baş ve üzeri toplam 192 adet sığırcılık işletmesi ziyaret edilerek, işletme sahipleriyle yüz yüze görüşmeler yapılmıştır. Belirlenen işletmelerin genel özelliklerini ve işletmelerdeki uygulamaları tespit etmek amacıyla bir anket formu düzenlenmiştir.

Gerçekleştirilen işletme ziyaretlerinde işletme sahiplerinin verdiği cevaplar bu anket formuna işlenerek kayıt altına alınmış, ziyaret sırasında ayrıca gözlemler yapılarak işletme hakkındaki detaylar not edilmiştir. Araştırma sonucunda elde edilen verilerin istatistiksel incelenmesi SPSS 15.0 paket programı frekans analizi ile yapılmıştır.

### Bulgular ve Tartışma

Diyarbakır’da bulunan tarım işletmelerinin % 25’inde sadece bitkisel üretim, % 61’inde bitkisel ve hayvansal üretim ve % 14’ünde ise sadece hayvansal üretim faaliyetinin yapıldığı görülmektedir (DTİM, 2012). İklim ve coğrafi özelliklerinin uygunluğu nedeniyle Diyarbakır ili merkez ve ilçelerinde her türlü hayvancılık faaliyeti yapılabilmektedir. Büyükbaş ve küçükbaş hayvan yetiştiriciliği en yaygın hayvansal üretim şekilleri olup kanatlı hayvan yetiştiriciliği yok denecek kadar azdır. 2012 yılı itibarıyla türlerine göre Diyarbakır, Güneydoğu Anadolu Bölgesi ve Türkiye geneli hayvan sayıları karşılaştırmalı olarak Çizelge 1’de verilmiştir.

Türkiye genelindeki hayvan sayıları ile karşılaştırıldığında Diyarbakır’da küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinin diğer hayvancılık dallarına göre daha yaygın olduğu görülmektedir. Türkiye’de 2012 yılı verilerine göre toplam 13.914.912 baş sığır bulunmakta olup bunların 5.679.484 başı kültür, 5.776.028 başı yerli ve 2.459.400 başı yerli sığır ırklarından oluşmaktadır (TÜİK, 2012). Manda varlığı ise 107.435 baş olarak belirtilmiştir. Aynı kaynaklara göre Diyarbakır’da 148.790 baş yerli, 72.833 kültür ve 109.359 adet melez sığır olmak üzere toplamda 330.982 baş sığır bulunmaktadır.

Diyarbakır’da sığırcılık işletmelerinin yapısal olarak % 90’nının aile işletmesi, % 7’si kooperatifler ve % 3’ünün büyük kapasiteli modern işletmelerden oluştuğu tespit edilmiştir. Araştırma kapsamında ziyaret edilen işletmelerin % 27’sinin yem temininde zorluk çektikleri bu işletmelerin ise sığır yetiştiriciliği ile beraber bitkisel üretim faaliyeti yaptıkları ve buradan elde edilen buğday, arpa, sap ve saman gibi ürünleri hayvan yemi olarak kullandıkları görülmüştür. Araştırma kapsamında incelenen işletmelerin tamamına yakını yem fiyatlarının yüksekliğinden şikâyetçi olduğu tespit edilmiştir.

Anket kapsamında incelenen işletmelerin % 65’i kaba yemi ve % 87’sinde ise kesif yemi dışarıdan satın almak yoluyla temin ettikleri saptanmıştır. İşletmelerin % 25’i ihtiyaç duyduğu kaba yemleri kendileri üretirken,

Çizelge 1. 2012 yılı itibariyle Türkiye, Güneydoğu Anadolu Bölgesi ve Diyarbakır iline ait hayvan sayıları (TÜİK, 2012)

Hayvan Türü	Türkiye Geneli	Güneydoğu Anadolu Bölgesi	Diyarbakır
Sığır	13.914.912	938.281	330.982
<i>Yerli</i>	2.459.400	347.663	148.790
<i>Melez</i>	5.776.028	322.355	109.359
<i>Kültür</i>	5.679.484	268.263	72.833
Manda	107.435	9.851	8.905
Koyun	27.425.233	4.409.397	721.098
Keçi	8.357.286	1.758.339	220.440
Yum. Tavuğu	84.677.290	2.844.959	458.682
Et Tavuğu	169.034.283	552.815	8.000

%10'unun ise gerekli yem ihtiyacını hem dışarıdan satın alarak hem de kendilerinin ürettikleri yemden temin ettikleri görülmüştür. İncelenen işletmelerin sadece % 10'unun silaj yemi ürettiği tespit edilmiştir. Ancak, silajın besin madde içeriği, beslenme açısından önemi ve muhafaza ve hayvanlara verme şekli konularında üreticilerin bilinçsiz olduğu ve hatalı uygulamalar ile yemleme yaptıkları gözlemlenmiştir.

Kaba yeme karşılık işletmelerin % 7'si kesif yem ihtiyaçlarını hem kendilerinin üretmiş oldukları yemden hem de dışarıdan satın aldıkları belirlenmiştir. % 6'sının ise kesif yem gereksinimini kendi bitkisel üretimlerinden karşıladıklarını bildirmişlerdir.

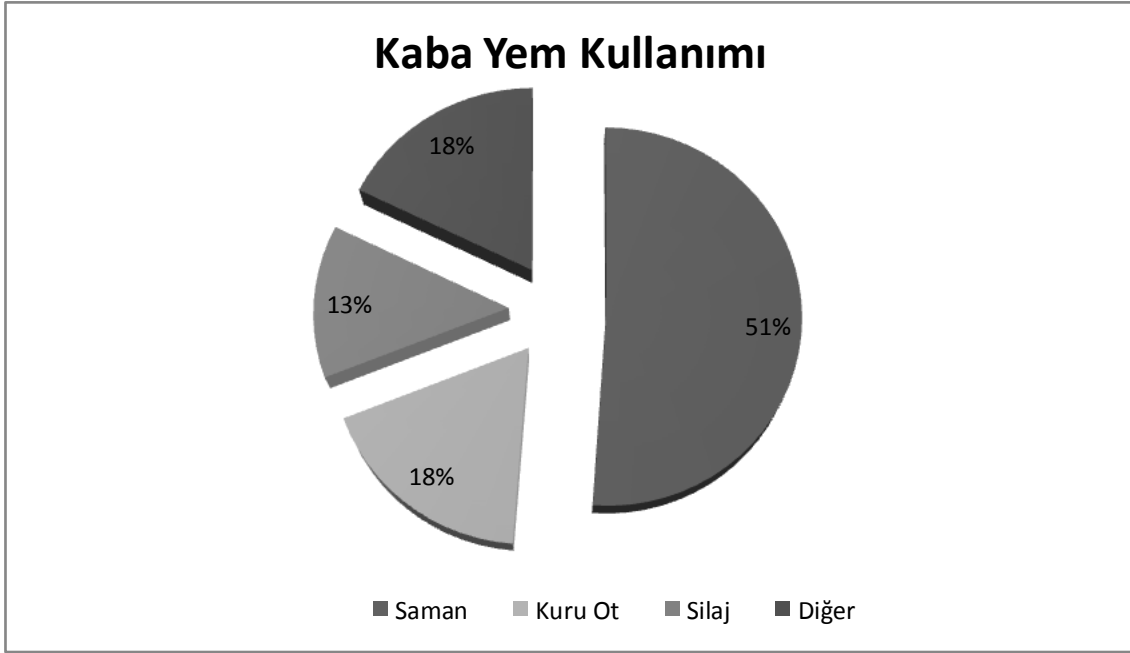
Çalışmadan elde edilen sonuçlar, Diyarbakır ili ve ilçelerinde faaliyet gösteren süt sığırcılığı işletmelerinde yem bitkisi yetiştiriciliğinin pek yaygın olmadığını göstermiştir. Üreticilerin sadece % 10'u yem bitkileri yetiştirirken, geriye kalan % 90 gibi büyük bir çoğunluğu hiçbir yem bitkisini yetiştirmediği saptanmıştır. Hububat yetiştiriciliğinin ise bölgede biraz daha yaygın bir şekilde yapıldığı ancak, bu oranın da % 66 seviyesinde olduğu tespit edilmiştir. Üreticilerin yem bitkisi olarak genel olarak yonca'yı tercihi ettiği gözlemlenirken, hububat yetiştiriciliğinde buğday ve arpanın daha yaygın olduğu tespit edilmiştir. Yem bitkisi yetiştiriciliğinin daha çok modern yapıdaki büyük kapasiteli modern işletmeler tarafından yapıldığı gözlemlenmiştir. Üreticilerin yem bitkileri ve hayvan besleme arasındaki ilişki hakkında yeterli bilgiye sahip olmaması, sınırlı sulanabilir arazi varlığı, yem bitkilerine ödenen doğrudan destekleme priminin yeterli

olmaması gibi nedenlerden dolayı yem bitkileri yetiştiriciliğinin gelişmediği düşünülmektedir.

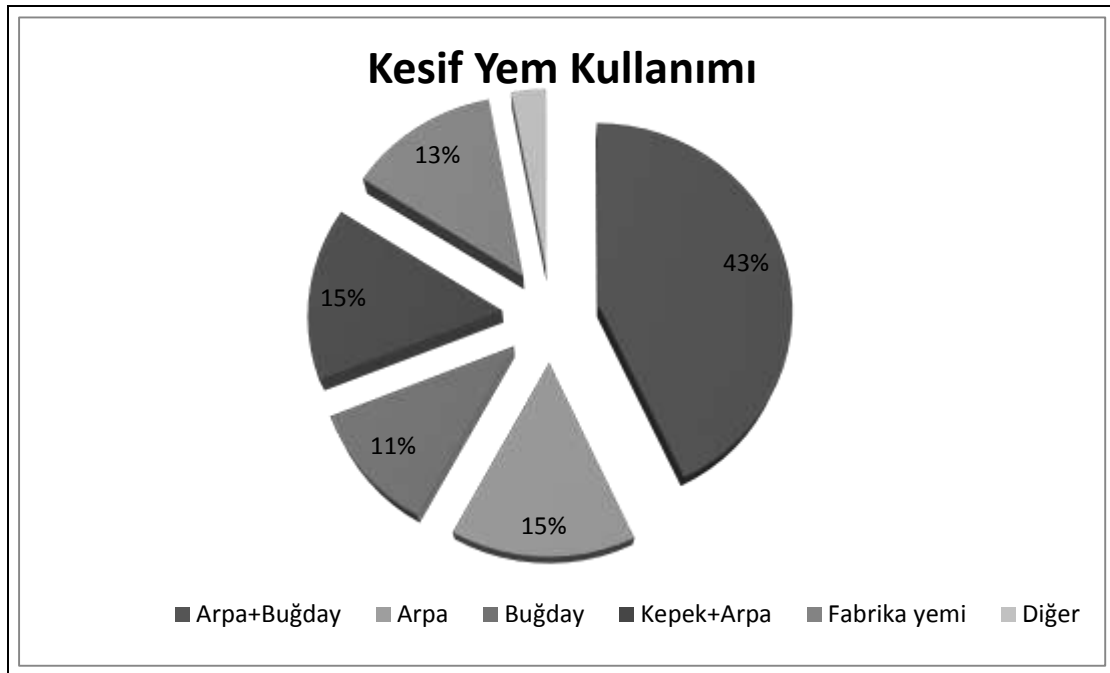
Süt sığırlarının beslenmesinde kullanılan kaba ve kesif yemlerin miktarı kadar bunların kalitesi ve kullanım düzeyleri rasyonel ve ekonomik bir hayvan besleme için son derece önemlidir. Araştırma kapsamında incelenen işletmelerin hangi kaba ve kesif yem maddelerini ne düzeyde kullandıkları araştırılmış ve elde edilen sonuçlar Şekil 1'de verilmiştir. İşletmelerde kaba yem kaynağı olarak sırasıyla saman, kalitesiz kuru ot, silaj ve diğer yemlerin oranları sırasıyla % 71, % 16, % 13 ve % 1 düzeyinde kullanıldığı saptanmıştır.

İşletmelerin kesif yem kullanım düzeyleri ise Şekil 2'de sunulmuştur. İşletmelerin kullandıkları yem hammaddeleri incelendiğinde, % 43 ile ilk sırada arpa+buğday birlikte kullanımının olduğu görülmektedir. İşletmelerin % 15'i arpa ve kepek+arpa karışımını, % 13'ü sadece buğdayı, %11'i fabrika yemini ve % 3'ü diğer kaynakları kesif yem olarak kullandığı saptanmıştır. İşletmelerin kesif yem olarak buğday ve arpayı tercih etmesinin en büyük nedeni bu ürünlerin ekiminin bölgede daha yaygın bir şekilde yapılmasından kaynaklandığı görülmektedir. İşletme sahiplerinin bu yem hammaddelerinin besin değerleri ve ekonomik kullanma düzeyleri ile olabilecek alternatif yem kaynakları hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıkları saptanmıştır. Ayrıca, fabrika yeminin fiyatının yüksek olması, bölgede pamuk tohumu küspesi dışında posa veya diğer sanayi yan ürünlerinin temin edilebileceği fabrikaların olmaması üreticileri alternatifsiz bıraktığı ve mecburen buğday ve arpa

Şekil 1. Kaba Yem Kullanım Düzeyleri



Şekil 2. Kesif Yemler ve Kullanım Düzeyleri



kullanmaya ittiği gözlemlenmiştir.

İşletmelerde en fazla karşılaşılan sorunlardan biri de bilinçsiz ve hatalı hayvan besleme uygulamaları olmuştur. İşletme yapılarına göre değerlendirildiğinde, bilinçsiz ve hatalı besleme uygulamalarının en fazla olduğu işletmelerin başında kooperatif işletmeleri, bunu sırasıyla aile işletmeleri ve büyük kapasiteli modern işletmelerin izlediği görülmüştür.

Hayvanların sağlıklı olabilmeleri için yeterli ve dengeli beslenmeleri gerekir (Doğan ve ark., 2000). Ekonomik ve rasyonel bir hayvan besleme için hayvanların genetik özellikleri yanında verimi, fizyolojik durumu (gebelik) sağlık durumu, çevre koşullarının dikkate alınması zorunludur. Bu nedenle ineklerin gruplanması ve gruplamanın da mümkün olduğunca homojen yapılması gerekir (Görgülü, 2010). Araştırmada, üreticilerin %



56'sının hayvanları yemlerken gruplandırma (süt verimi, laktasyon dönemi ve yaş) yapmadığı görülmüştür.

Süt sığırlarının beslenmesinde kullanılacak yem hammaddelerinin yapısı, kalitesi ve miktarı kadar bu yemlerin verilme düzeyi ve verilme oranları da rasyonel bir hayvan besleme için büyük önem teşkil etmektedir. Rasyonun doğru bir şekilde hazırlanması hayvanın sağlıklı bir şekilde yaşamını devam ettirmesi, verim vermesi ve ekonomik bir üretimin gerçekleşebilmesi açısından son derece büyük bir öneme sahiptir. Uygun ve dengeli bir rasyonun, hayvanların yaşama payı ile verim payı için gerekli olan enerji ve besin maddesi ihtiyaçlarını yeterli ve uygun oranlarda içermesi gerekir (Karaşahin, 2014). Rasyon hazırlama teknikleri, beslenmeye bağlı hastalıklar ve yem kalitesi konularında çiftlik sahiplerinin büyük bir bölümünün (sırasıyla % 85, % 81 ve % 77) yeterli bilgiye sahip olmadığı tespit edilmiştir.

Hatalı ve bilinçsiz beslenme sığırlarda genellikle asidosiz, ketozis, hipokalsemi, karaciğer yağlanması ve ayak-tırnak problemleri gibi bir takım metabolik hastalıklara neden olur. Süt ineklerinde geçiş dönemlerinde görülen bu hastalıklar çoğunlukla negatif enerji bilançosu ve dengesiz beslenme kaynaklıdır (Arslan ve Tufan, 2010). Bu hastalıklar süt sığırlarında hayvanların verimi ciddi bir şekilde düşürdüğü gibi hayvan sağlığını tehdit ederek abomasum deplasmanı, yavru atma ve ölümlere neden olabilirler. İşletmelerde, üreticilerin % 19'unun beslenmeye bağlı hastalıkları bilmediği, % 21'i ise söz konusu hastalıklar hakkında bilgi sahibi olduğu, geriye kalan % 60'lık kesimin ise kısmen bilgi sahipleri olduğu belirlenmiştir.

Yemin kalitesi ve miktarı hayvanların verim ve sağlıklarını çok yakından ilgilendirdiği gibi ekonomik ve sürdürülebilir üretim için önemli bir yer teşkil eder. Araştırma sonucunda, üreticilerin % 50'sinin kullandığı yemlerin kalitesi hakkında hiçbir fikrinin olmadığı, % 24'ü yem kalitesini bilmediği ve geriye kalan % 26'lık kesimin ise yem kalitesi hakkında az da olsa bir fikrinin olduğu tespit edilmiştir. İşletmelerin % 93'ünün kullandıkları yemlerde şimdiye kadar hiçbir analiz yaptırmadıkları, sadece % 7'lik bir kesimin ise kuşkulandıkları bazı durumlarda yemleri analiz ettirdikleri belirlenmiştir.

## Sonuç

Sonuç olarak Diyarbakır ilindeki süt sığırcılığı işletme sahiplerinin yem üretimi ve kullanımı hakkında yetersiz bilgiye sahip oldukları, hayvan besleme uygulamalarındaki ciddi hatalar ile bilinçsiz besleme uygulamalarının sonucunda işletmelerde ciddi düzeyde verim kayıplarının meydana geldiği tespit edilmiştir.

## Teşekkür

Bu çalışma, Karacadağ Kalkınma Ajansı'nın 2013 yılı Doğrudan Faaliyet Desteği Kapsamında sağladığı Mali Destek ile yürütülen TRC2/13/DFD/0023 nolu araştırma projesinden üretilmiştir.

## Kaynaklar

- Arslan, C., Tufan, T. 2010. Geçiş Dönemindeki Süt İneklerinin Beslenmesi II. Bu Dönemde Görülen Metabolik Hastalıklar ve Besleme ile Önlenmesi. Kafkas Univ Vet Fak Derg. 16(1): 159-166.
- Doğan, İ., Doğan, N., Akcan, A. 2000. Rasyonel ve Ekonomik Hayvan Beslemede Hedef Programlamadan Yararlanma. Turk. J. Vet. Anim. Sci. 24: 233-238.
- DPT, 2011. İllerin ve Bölgelerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması Araştırması. <http://www.kalkinma.gov.tr/Pages/content.aspx?l=7a0b8e4a-dd0f-43b1-880c-e682b9d15cc3&i=548>. (Erişim: 12.09.2014).
- DTİM, 2012. Diyarbakır Gıda, Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü Verileri.
- Görgülü, M. 2010. Laktasyondaki İneklerin Beslenmesi. [http://www.muratgorgulu.com.tr/ckfinder/userfiles/files/sutsigiri\\_20sf.pdf](http://www.muratgorgulu.com.tr/ckfinder/userfiles/files/sutsigiri_20sf.pdf). (Erişim: 15.09.2014).
- Karaşahin, M. 2014. Kaba Yem Kaynağı Olarak Hidroponik Arpa Çimi Üretiminde Kuru Madde ve Ham Protein Verimleri Üzerine Farklı Uygulamaların Etkileri. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 9(1): 27-33.
- SPSS. SPSSx for Windows. Release. 15.0. Copyright: SPSS Inc, New York, USA.
- TÜİK, 2012. Türkiye İstatistik Kurumu, Hayvansal Üretim İstatistikleri 2012 Verileri.
- TÜİK, 2013. Türkiye İstatistik Kurumu, Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi 2012 Verileri.
- Vural, H., Fidan, H. 2007. Türkiye'de Hayvansal Üretim ve Hayvancılık İşletmelerinin Özellikleri. Tarım Ekonomisi Dergisi 13(2): 49-59.



## Mısır silajının besin ve besleme değerini etkileyen faktörler

Gürhan Keleş\*, Mert Çıbık

Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Yemler ve Hayvan Besleme Anabilim Dalı, 09100 Aydın

\*e-mail: [gurhankeles@msn.com](mailto:gurhankeles@msn.com); Tel: +90 (256) 772 7024–2018; Faks: +90 (256) 772 7233

### Özet

Mısır silajı süt sığırları rasyonların da kullanılan başlıca kaba yemdir. Bu nedenle mısır silajının kuru madde (KM) verimi (t/ha) ve besleme değerini etkileyecek faktörler işletmelerin karlılıklarını etkilemektedir. Bu çalışmada mısır silajının besleme değeri üzerine hasat zamanı, çeşit, mekanizasyon ve silaj fermentasyonunun etkileri incelenmiş ve hedeflenen bir mısır silajında bulunması gereken bazı özellikler önerilmiştir. Silajlık mısır hibritlerinde KM verimi ve besin değerinin optimizasyonu danedeki süt çizgisinin 1/2-2/3 olduğu dönemde gerçekleşirken, silolama öncesi optimum KM düzeyi %32-36 arasında olmaktadır. Silajlık mısır hibritleri benzer danedeki süt çizgisinde silaj fermentasyonu üzerine etki edebilecek düzeyde farklı KM içermektedirler. Bu nedenle silolama amacıyla hasadın danedeki süt çizgisi ile beraber bitkinin KM içeriğine göre yapılması gerekmektedir. Hasat esnasında koçana uygulanan mekaniksel işleme ve parça uzunluğunun süt ineklerinin performansına sürekli ve belirgin etkileri bulunmamakla beraber, artan KM düzeyi ve parçalama uzunluğuna bağlı olarak koçana uygulanacak mekaniksel işlemin önemi de artmaktadır. Silajlık mısır hibritlerinin birbirlerinden farklı besleme değerine sahip olmalarının en önemli nedeni hücre duvarı karbonhidratlarının farklı sindirilebilirlik değerlerine sahip olmasıdır. Süt veriminin artmasına paralel olarak silajlık mısır hibritlerinin performans üzerine olan etkisi daha belirgin olmaktadır. Mısır silajlarının süt ineklerinin performansı üzerine olan etkileri rasyonda kullanılan diğer kaba yem kaynaklarından da etkilenmektedir. Hedef bir mısır silajının %31-35 arasında KM içermesi, enerji değerinin >2.27 ME Mcal/kg KM'den daha fazla olması ve 3.8–4.1 pH değerine sahip olması gerektiği değerlendirilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Besleme değeri, mısır silajı, süt ineği

### Factors affecting nutritive and feeding value of corn silage

#### Abstract

Silage corn is a primary forage component in the ration of dairy cows. For this reason, factors affecting dry matter (DM) yield (t/ha) and feeding value of corn silage effects probability of dairy farms. This paper reviews the effect of hybrid, maturity, mechanization and fermentation on feeding value of corn silage and proposes some characteristics that target corn silage must have. The optimization between DM yield and nutritive value in corn silage hybrids occurs in 1/2-2/3 kernel milk line, while optimal DM before ensilage is %32-36. Because of different DM content that silage hybrids have at the same kernel milk line, the ensilage must be done according to both kernel milk line and DM content of whole plant. There is no profound effect of kernel processing and chop length of corn silage on performance of dairy cows. However, importance of kernel processing increases with increasing DM of whole plant and chop length before ensilage. The differences in feeding value of corn silage hybrids result from primarily differences in digestibility of cell carbohydrates. The effect of corn silage hybrids on performance increases as milk yield of dairy cows increased. Effect of corn silage on performance of dairy cows is also affected by other source of forage used in ration. Target for good quality corn silage include a DM content of 31-35%, an energy content of >2.27 ME Mcal/kg DM, and a pH value of 3.8-4.1.

**Key words:** Feeding value, corn silage, dairy cow

#### Giriş

Süt sığırlarının genetik kapasitelerindeki artışa paralel olarak, süt sığırları işletmelerindeki optimum verim ve karlılık büyük ölçüde besleme yönetimine dayanmaktadır. En önemli besleme uygulamalarından bir tanesi de enerji tüketimini maksimize etmektir. Dünyanın birçok ülkesinde olduğu gibi ülkemizde de süt sığırlarının beslenmesinde kullanılan en önemli kaba

yem mısır silajıdır. Mısır silajının süt sığırları rasyonlarında yaygın kullanılmasının en önemli nedenleri; birim alandan yüksek KM üretme potansiyeli, bu potansiyelin güvenilir olması ve süreklilik arz etmesi, diğer kaba yem kaynaklarına kıyasla yüksek enerji değeri, süt sığırlarınca yüksek tüketim potansiyeli, toplam rasyonlarda kolayca karıştırılabilmesi, kolay silolanabilmesi, mekanizasyona uygunluğu ve önemli bir fiziksel etkili nötral

çözücülerde çözünmeyen lif (NDF) kaynağı olmasıdır. Dolayısıyla mısır silajı enerji değeri yüksek, güvenilir bir kaba yemdir. Bu nedenle günümüzde süt sığırı rasyonlarının önemli bir kısmını mısır silajı oluşturmaktadır (Fernandez ve ark., 2004; NRC, 2001).

Silajlık mısır hibritleri çoğunlukla danedeki süt çizgisine göre hasat edilmektedir. Bunun nedeni silajlık mısır hibritlerinin danelerindeki süt çizgisi ile bitki KM'si arasındaki ilişkidir (Wiersma ve ark., 1993). Bitkinin olgunlaşmasına paralel olarak bitkinin KM düzeyi de artmaktadır. Ancak danedeki benzer süt çizgisinde bitkinin içerdiği KM düzeyi farklı silajlık mısır hibritleri arasında farklı olabildiği gibi, aynı silajlık mısır hibritinde yıldan yıla da değişim gösterebilmektedir (Johnson ve ark 2003a; Bagg 2007). Bu farklılıklar mısır silajının besin değeri ve fermantasyon özelliklerini etkileyerek silajın besleme değeri üzerine etki edebilecek düzeylere ulaşabilmektedir (Cammell ve ark 2000; Phipps ve ark 2000; Ferraretto ve Shaver 2012).

Mısır silajının içermiş olduğu enerji değerinin yaklaşık yarısı nişastadan kaynaklanmaktadır. Dolayısıyla mısır silajının içerdiği nişastanın kullanılabilirliğini artırmak yem maliyetlerinin düşürülmesi ve hayvan performansı açısından önem arz etmektedir. Mısır silajında nişasta sindirilebilirliği hasat zamanı, parçalama uzunluğu ve koçana uygulanan mekaniksel işlemden etkilenebilmektedir (Johnson ve ark 1999; Bal ve ark 2000a). Silolama esnasında bitki KM'si ve mekanizasyon arasındaki optimizasyonun sağlanamaması durumunda süt sığırlarının dışkılarında önemli miktarda bütün halde dane bulunabilmektedir (Browne ve ark 2005).

Özellikle süt yağı bakımından yüksek verimli süt sığırı rasyonlarında yüksek düzeyde kaba yem kullanımı, kaba yemlerin rumen geçiş hızının düşük olması nedeniyle KM tüketimini sınırlandıracak ve süt veriminin düşmesine neden olabilecek bir uygulamadır. Bu bağlamda lignin içeriği düşük, NDF parçalanabilirliği yüksek silajlık mısır hibritlerinin süt ineklerinin performansları üzerine olumlu etkileri belirlenmektedir (Gençoğlu ve ark 2008). Ayrıca rumen fermantasyonu rasyonda farklı silajlık mısır hibritleri kullanımından da etkilenmektedir (Johnson ve ark 2002a). Bu nedenle sindirilebilirliği yüksek çeşitlerin seçimi ile KM tüketiminin artırılarak, rasyonda daha fazla oranda kaba yem kullanımına olanak sağlanabilir. Rasyonda daha yüksek kaba yem kullanımı ile optimum rumen pH'sı temin edilerek metabolik rahatsızlıkların önüne geçilme şansında artar. Kaba yemlerin içermiş oldukları hücre

duvarı bileşenleri (lif) kaba yemlerdeki fiziksel etkili NDF'nin ana kaynağı olup ruminasyon, rumen pH'sı ve süt yağı ile yakından ilişkilidir. Mısır silajının süt sığırı rasyonlarında kullanılan temel kaba yem olmasından dolayı, içermiş olduğu NDF'nin etkinliğini etkileyebilecek çeşit, parçalama uzunluğu ve mekaniksel işleme gibi faktörlerin büyük önemi bulunmaktadır (Mertens, 1997; Kung ve ark 2008; Ferraretto ve Shaver 2012).

Bu çalışmada mısır silajının besleme değerine etki edebilecek hasat zamanı, hibrit çeşidi, silaj fermantasyonu, koçana uygulanan mekaniksel işleme ve parça büyüklüğü gibi faktörler incelenmiştir. Ayrıca, besleme değeri yüksek mısır silajlarının elde edilebilmesi için bazı tespitler yapılmış ve üretilmesi hedeflenen kaliteli bir mısır silajında bulunması gereken bazı fermantasyon, besin maddesi ve enerji değerlerinin en az ve en yüksek değerleri önerilmiştir.

## Hasat Zamanı

### *Kuru madde düzeyi*

Silajlık mısır hibritlerinin silolama amacıyla biçim zamanının belirlenmesinde bitkinin KM düzeyi, KM verimi (t/da), enerji içeriği ve sindirilebilirlik parametrelerinin optimizasyonu hedeflenir. Bu nedenle hasat zamanındaki zamanlama mısır bitkisi için oldukça önemlidir.

Danedeki 1/3 ve 2/3 süt çizgisinde; Johnson ve ark (2003) aynı silajlık hibritin (*Zea mays indurata*) 1. yıl sırasıyla, %26.8 ve 30.2; 2. yıl %27.9 ve 33.3, farklı bir silajlık hibritin (*Zea mays indendata*) %28.3 ve 35.6; Filya (2004) ise %28.2 ve 35.8 KM içerdiğini belirlemişlerdir. Bagg (2007) danedeki süt çizgisinin 1/2 olduğu dönemde silajlık mısır hibritlerinin iklim koşulları ve silajlık mısır çeşidine bağlı olarak %28-48 arasında KM içerebileceğini bildirmektedir. Bunun en önemli nedeni dane verimi yüksek silajlık mısır hibritlerinde danenin olgunlaşması esnasında diğer bitki kısımlarının yeşil kalması, buna karşın sadece silajlık amaçlı yetiştirilen hibritlerde ise genel olarak koçanda danenin olgunlaşması esnasında diğer bitki kısımlarının daha hızlı kurumasıdır. Dolayısı ile sadece silajlık amaçlı üretilmiş mısır hibritlerinde danedeki süt çizgisi diğer silajlık mısır hibritlerine kıyasla daha az güvenilir olmaktadır. Bu nedenle silajlık amacıyla yetiştirilecek mısır hibritinde danedeki süt çizgisi ile bitki KM'si arasındaki ilişkinin bilinmesi önem taşımaktadır. Danedeki süt çizgisi ve bitki KM'si arasındaki varyasyondan dolayı oluşabilecek düşük KM verimi, besleme değeri ve olumsuz silaj fermantasyonun

Çizelge 1. Erken gelişen 4 silajlık mısır hibritinin KM verimleri ve besin değerleri<sup>1</sup>

Hasat zamanı	KM, %	KMV, kg/da	HP, %	NDF, %	ADF, %	KMS, %
Dişlenme	24	1.81	10.3	53	27	77
Erken dişlenme	27	1.87	9.9	48	24	79
1/2 süt çizgisi	34	2.11	9.2	45	23	80
3/4 süt çizgisi	37	2.14	8.9	47	24	80
Siyah katman	40	2.11	8.4	47	24	79

<sup>1</sup> KMV: KM verimi; HP=Ham protein; NDF=Nötr deterjan lif; ADF= Asit deterjan lif; KMS=*In-vitro* KM sindirilebilirliği

önlenmesi için pratik koşullarda yapılacak en kolay yöntem danede %10-15 süt çizgisi oluşmaya başlayınca, tarlanın örneklenerek KM'nin belirlenmesidir. Çünkü iklimin ekstrem olmadığı yıllarda danede süt çizgisinin oluşmasının ardından bitkinin KM'si günlük 0.5-0.75 birim artmaktadır. Bu nedenle bitki örneklediği zaman KM %30 ise ve %35 KM düzeyinde hasat öngörülüyorsa, hasadın bitkinin örneklediği günden 7-10 gün sonra yapılması gerekmektedir. Hasat zamanının tahmin edilmesinde kullanılacak diğer bir yöntem bitkinin püskülleme/çiçeklenme döneminin belirlenmesidir. Silajlık mısır hibritleri genel olarak bu dönemden ortalama 45 gün sonra %30 KM düzeyine ulaşmaktadır (Cox, 2008). Ancak bu sürenin kurak yıllarda 34-35 güne kadar düşebileceği de belirtilmektedir. Dolayısıyla iklimin normal olduğu yıllarda bu yöntemlerin farklı tarlalardaki silajlık mısırların hangisinin daha önce hasat edilmesine karar verilirken kullanılması daha doğru olacaktır.

### Verim ve besin değeri

Çizelge 1'de erken gelişen (85 gün) 4 farklı silajlık mısır hibritleriyle 3 yıl yapılan çalışmada hibritlerin farklı gelişme dönemlerindeki (danedeki süt çizgisi) KM verimleri (t/da) ve besin değerleri (Wiersma ve ark 1993); Çizelge 2'de ise 110 gün silajlık hasat olgunluğuna sahip bir çeşidin farklı gelişme dönemlerindeki besin değeri (Bal ve ark., 1997) verilmiştir. Çizelge 1 ve 2 incelendiğinde kısa ve uzun süreli hasat olgunluğuna sahip silajlık mısır hibritlerinde hücre duvarı karbonhidratlarının erken dişlenmeden süt çizgisinin danede 2/3 oranına ulaşınca kadar düştüğünü

buna karşın nişasta içeriğinin arttığı görülmektedir. Benzer şekilde Johnson ve ark. (2002b)'da danede 1/3, 2/3 süt çizgisi ve siyah katmanda hasat edilen 3 farklı çeşidin NDF içeriğinin 1/3 süt çizgisinden 2/3 süt çizgine kadar düştüğünü, ancak siyah katman oluşumuna doğru yeniden arttığını, buna karşın nişasta ve lif olmayan karbonhidrat içeriğinin NDF'nin tam tersine değiştiğini bildirmişlerdir. Mısır silajının içerdiği karbonhidratlardaki değişime paralel olarak KM sindirilebilirliği de siyah katman oluşumuna kadar değişmezken, siyah katman döneminde en düşük olmaktadır. Nişasta sindirilebilirliği ise bitki gelişimine paralel olarak düşmekte, ancak danedeki süt çizgisinin 1/4 ve 1/2 olduğu dönemde değişmemektedir (Çizelge 2).

Dört farklı silajlık mısır hibritinin 3 yıllık ortalama KM verimleri incelendiğinde (Çizelge 1), birim alandan üretilen KM veriminin (t/da) danedeki süt çizgisinin 1/2 ve bitkinin KM düzeyinin %34 olduğu döneme kadar arttığı görülmektedir. Khan ve ark. (2012)'da %30, 34, 40 ve 42 KM içeren silajlık mısırdaki KM veriminin sırasıyla, 1.63, 1.73, 1.70 ve 1.71 t/da olduğunu bildirmektedir. Bu nedenle gerek besin değeri ve gerekse KM verimi dikkate alındığında silajlık mısır hibritlerinin silolama amacıyla hasadının bu dönemde yapılması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Ancak danedeki süt çizgisine göre yapılacak hasatta bitkinin KM içeriğinin yıl, mevsim ve hibrit çeşidine göre farklılık göstermesinden dolayı hem danedeki süt çizgisi hem de bitkinin içermiş olduğu KM düzeyinin birlikte ele alınması gerekmektedir.

Çizelge 2. Hasat zamanı 110 gün olan bir çeşidin besin değeri<sup>1</sup>

Hasat zamanı	KM, %	HP, %	NDF, %	ADF, %	Lignin, %	Nişasta, %	KMS, %	NS, %
Erken dişlenme	30	7.5	52	32	3.3	18	62a	94a
1/4 süt çizgisi	32	7.3	44	27	2.8	29	62a	93ab
2/3 süt çizgisi	35	7.1	41	24	2.9	37	61a	92b
Siyah katman	42	7.0	41	24	2.7	37	59b	88c

<sup>1</sup> Aynı sütünde farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05). Sadece KMS ve NS değerlerine varyans analizi uygulanmıştır. HP=Ham protein; NDF=Nötr deterjan lif; ADF= Asit deterjan lif; KMS: KM sindirilebilirliği; NS: Nişasta sindirilebilirliği

Çizelge 3. Mısır silajının KM düzeyinin süt ineklerinin performansına etkisi<sup>1</sup>

KM, %	n	KMT, kg/g	KMS, %	NS	SV, kg/g	DSV, kg/g	Yağ, %	Protein, %	SÜN, mg/dl
<28.0	5	24.2	66.3	93.2ab	36.1ab	33.5abc	3.58	3.05	13.5
28.1-32.0	19	23.6	66.0	94.0a	37.3a	34.7a	3.59	3.07	13.6
32.1-36.0	35	24.1	66.2	92.1bc	33.5ab	33.5ab	3.51	3.11	13.5
36.1-40.0	30	23.8	67.6	93.4ab	33.0b	33.0b	3.45	3.10	13.5
>40.0	16	24.1	67.5	91.3c	31.0c	31.0c	3.42	3.10	13.8

<sup>1</sup> Aynı sütünde farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05). KMT=KM tüketimi; KMS=KM sindirilebilirliği; NS=Nişasta sindirilebilirliği; SV=Süt verimi; DSV=Düzeltilmiş süt verimi (%4); SÜN=Süt üre-N

### Hayvan performansı

Silajlık mısır hibritlerinin hasat zamanının hayvan performansı üzerine olan etkilerinin değerlendirildiği derleme çalışmasında (Johnson ve ark., 1999) danedeki süt çizgisinin %12.5, 25, 50, 66 ve 100 olduğu dönemde hasat edilerek silolanmış mısır silajlarıyla beslenen süt ineklerinden en yüksek süt veriminin %50 ve 66 süt çizgisinde silolanan silajlarla beslenen ineklerden alındığı bildirilmiştir. Aynı araştırmacılar incelenen literatürler arasında en yüksek süt verimi ve KM tüketiminin %33-36 KM içeren mısır silajlarıyla beslenen ineklerde olduğunu bildirmişlerdir. Ancak eski literatür bildirişlerine dayanarak belirlenen bu derleme sonuçlarının süt verimi düşük ineklerle yapıldığı da bildirilmiştir. Ferraretto ve Shaver (2012)'in farklı düzeylerde KM içeren mısır silajlarıyla yapılan araştırmalara dayanarak yaptıkları meta-analiz sonuçları Çizelge 3'de verilmiştir. Çizelge 3 incelendiğinde farklı düzeylerde KM içeren mısır silajlarıyla beslenen süt ineklerinin KM tüketimleri, sütlerindeki yağ ve protein oranları ve süt üre-N'nun mısır silajının KM düzeyinden etkilenmediği görülmektedir. Siyah katman döneminde (>%40 KM) silolanan silajlarla beslenen süt sığırları diğer olgunluk dönemlerindeki silajlarla beslenen süt sığırlarından daha düşük (P<0.05) süt ve %4 yağlı süt üretmişlerdir. Bu durum %40 KM düzeyinden daha yüksek silajların düşük nişasta sindirilebilirliği (P<0.05) ile açıklanabilir. Çalışmada ayrıca %28-32 arasında KM içeren silajlarla beslenen inekler, %36-40 arasında KM içeren silajlarla beslenen ineklerden 1.7 kg/gün daha fazla (P<0.05) düzeltilmiş süt üretmişlerdir. Bu sonuçlar mısır silajının KM düzeylerinin %36'den daha fazla

olması durumunda verimin olumsuz etkilenebileceğini göstermektedir.

1/3 ve 2/3 danedeki süt çizgisinde silolanan mısır silajlarının KM'sinin taze materyalin KM'sinden Johnson ve ark. (2003) yaklaşık olarak %4, Filya (2004) ise %3 daha düşük olduğunu bildirmişlerdir. Dolayısıyla genel olarak silajların KM düzeyleri silolandığı andaki KM düzeylerinden yaklaşık olarak en az 1 birim düşük olmakta ve bu değer silolanan materyalin KM düzeyi arttıkça düşmektedir. Bu nedenle Çizelge 3'de %36-40 arasında KM içeren silajlar yaklaşık olarak en az %37 olmak üzere %37-41 arasında KM içerdikleri dönemde silolanmışlardır. Çizelgede dikkat çekici diğer konu %28'den daha düşük KM içeren silajlarla beslenen ineklerin verim parametrelerinin de oldukça tatminkar olmasıdır. Halbuki bu dönemde bitki daha yüksek hücre duvarı bileşenlerine sahiptir (Çizelge 1 ve 2). Bu durum hayvan performansı üzerine mısır hibritlerinin oransal olarak içermiş oldukları NDF miktarının değil NDF'nin sindirilebilirliğinin daha önemli olduğunu ortaya koymaktadır (Holt ve ark., 2013).

### Çeşit

Silajlık amacıyla kullanılacak hibrit mısırların farklı besin değerlerine sahip olması bu silajlarla beslenen süt sığırlarının KM tüketimleri ve süt verimlerini etkileyebilmektedir (Andrea ve ark., 2001; Holt ve ark., 2013). Silajlık mısır hibritlerinden kahverengi yaprak damarlı (KYD) çeşitler diğer silajlık mısır hibritlerinden farklı bazı özellikleri ile öne çıkmıştır. Bu çeşitlerle yapılan 11 araştırmanın sonuçlarını kapsayan meta analiz sonuçları (Gençoğlu ve ark., 2008) Çizelge 4'de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde KYD ve diğer hibrit

Çizelge 4. Kahverengi yaprak damarlı silajların besin ve besleme değerleri<sup>1</sup>

Silaj <sup>2</sup>	KM, %	Nişasta, %	NDF, %	IVNDFS, %	KMT, kg/g	SV, kg/g	Yağ, kg/g	Protein, kg/g
Kontrol	33.5	30.5	42.0	46.1	24.2b	37.7b	1.36b	1.15b
Kahverengi D.	32.5	29.9	40.9	57.6	25.4a	39.4a	1.40a	1.20a

<sup>1</sup> IVNDFS=*In-vitro* NDF sindirilebilirliği; KMT=KM tüketimi; KMS=KM sindirilebilirliği; SV=Süt verimi

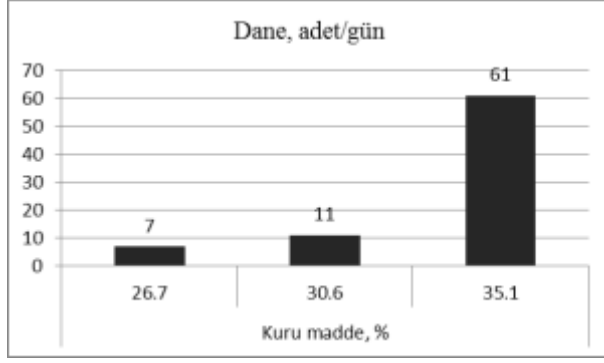
<sup>2</sup>: Aynı sütünde farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05). Sadece KMT, SV, Süt yağı ve proteini arasında meta analiz yapılmış.

silajların NDF içerikleri birbirlerine çok yakın olduğu halde, KYD silajların *in-vitro* NDF sindirilebilirlikleri %25 daha fazla bulunmuştur. NDF sindirilebilirliğindeki bu önemli artış sonucunda KYD silajlarla beslenen inekler 1.2 kg daha fazla KM tüketmişler ve 1.7 kg/gün daha fazla süt ve 50 g/gün daha fazla protein üretmişlerdir. Kahverengi yaprak damarlı silajlık mısır hibritlerindeki yüksek NDF sindirilebilirliği bu hibritlerin düşük lignin içeriklerinden kaynaklanmaktadır. Ancak bütün çalışmalarda KYD silajlarla beslenen süt sığırlarının performanslarında artışlar gözlenmemiştir. Holt ve ark. (2013), KYD ve ticari silajlık hibritlerle yaptıkları çalışmada laktasyonun ilk 60 günlük periyodunda KYD mısır silajı ile ticari hibrit mısır silajıyla beslenen ineklerin performanslarında bir farklılık ( $P<0.05$ ) belirlememişler, ancak laktasyonunun 61-180. günleri arasında KYD mısır silajıyla beslenen inekler 1.1 kg/g daha fazla KM tüketme eğilimine ( $P=0.07$ ) sahip olmuşlar ve 1.2 kg/g daha fazla süt üretmişlerdir. Benzer şekilde Holt ve ark. (2010) KYD ve konvansiyonel mısır silajıyla beslenen ineklerle yaptıkları çalışmada iki farklı mısır silajını 2x2 faktöriyel deneme planında rasyon KM'sinde %26 yonca kuru otu ve %31 mısır silajı ya da %23.6 yonca kuru otu ve %25 mısır silajı içeren rasyonlarla beslemişlerdir. Her iki rasyonun NDF'ni eşitlemek için kaba yem yerine soya kabağı ve pancar posası ilave etmişlerdir. Araştırma sonucunda çeşit farklılığının ineklerin KM tüketimleri üzerine etkisi bulunmazken %3.5 yağlı süt verimi ve süt yağı yüzdesi KYD silajıyla beslenen ineklerde daha düşük belirlenmiştir. Bu çalışmada KYD silajının NDF parçalanabilirliği diğer hibrit çeşidinden %26 daha yüksek olmasına rağmen toplam rasyondaki NDF ( $P=14$ ) ve asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF)'nin ( $P=0.06$ ) *in-vivo* sindirilebilirliği ticari hibrit silajı içeren rasyonda daha yüksek olma eğilimi göstermiştir. Bu iki çalışma (Holt ve ark., 2010, 2013) sonuçları mısır silajın süt ineklerinin performansına olan etkilerin diğer rasyon unsurlarından etkilenebileceği ve özellikle rasyonda artan kaba yem düzeyi ve süt verimine paralel olarak kaba yem kalitesinin etkilerinin daha fazla önem kazandığını göstermektedir.

Ballard ve ark. (2001) yapraklı ve KYD ile dane ve silajlık yetiştirilebilen silajlık mısır hibritlerinin besleme değerini karşılaştırmışlardır. Çalışmada dane verimi yüksek çeşitle beslenen düvelerin KM tüketimi diğer iki çeşitten daha düşük belirlenmiş, ancak süt ineklerinin süt verimi yapraklı çeşitten farklı olmamıştır. Çalışmada en yüksek süt verimi KYD mısır silajıyla beslenen

ineklerden alınmıştır. Bal ve ark. (2000b) yaptıkları 3 çalışmanın ilkinde düşük ve yüksek bitki yoğunluğunda ekilmiş konvansiyonel ve yapraklı silajlık hibrit mısırları 1/2 süt çizgisinde; ikincisinde konvansiyonel silajlık mısır hibrit ve KYD silajlık mısır hibritini 1/2 süt çizginde; üçüncüsünde ise normal NDF (%39) ve düşük NDF (%33) içeren 2 farklı silajlık mısır hibritini sırasıyla 1/3 ve 1/2 süt çizgisinde hasat ederek silolamışlardır. Silajların KM içerikleri ilk denemede %32-36 arasında, ikincide %34.3 ve 32.2, üçüncüde denemede %37 ve 34 olarak belirlenmiştir. İlk ve ikinci denemede süt ineklerinin KM tüketimleri ve düzeltilmiş süt verimleri silajlardan etkilenmemiştir. Üçüncü denemede %39 NDF'li silaj içeren rasyonların yüksek sindirilebilirlik parametreleri ineklerin KM tüketimini artırmıştır. Yağ içeriği yüksek bir çeşitle normal bir silajlık mısır hibritin karşılaştırıldığı diğer bir çalışmada (Weiss ve Wyatt 2000) ise yağ içeriği yüksek silaj düzeltilmiş süt verimini artırmıştır (23.9'e 22.6).

Mısır silajının enerji değerinin yaklaşık yarısının nişasta kaynaklı olması silajlık mısırların içerdiği nişasta özelliklerini önemli kılmaktadır. At dişi (*Zea Mays indendata*) ve sert (*Zea Mays indurate*) mısır danelerinin nişasta özellikleri birbirlerinden farklılık göstermektedir. At dişi mısırlar daha fazla oranda çiçeksi yapıda bir endosperme sahipken, sert mısırlar daha fazla oranda camsı yapıda bir endosperme sahiptirler. Camsı endospermde nişasta granüllerinin proteinle çevrili olması ve bir matrix içerisinde bulunması nişastanın sindirimini sınırlamaktadır. Dolayısıyla at dişi danelerin rumen nişasta sindirilebilirlikleri sert mısır danelerinden daha yüksek olmaktadır. Danedeki camsız yapının azaltılmasına yönelik yapılacak genetik seleksiyonların nişastanın ruminal ve post-ruminal sindirilebilirliğini maksimize etmek için kullanılabileceği önerilmektedir (Johnson ve ark 1999). Nişastanın rumende mikrobiyal sindirime uğramasıyla oluşacak enerji kayıpları ve yüksek verimli süt ineklerinin özellikle erken laktasyondaki yüksek enerji ihtiyaçları (NRC, 2001) düşünüldüğünde mısır danesinde oransal olarak rumen parçalanabilirliği düşük ancak post-ruminal sindirilebilirliği yüksek camsı endosperm oranının daha yüksek olması gerektiği düşünülebilir. Ancak, Andrea ve ark. (2001), sert ve yumuşak dane yapısına sahip iki silajlık mısır silajıyla 2 farklı hasat zamanında (1/2 süt çizgisi ve siyah katman), yaptıkları çalışmada danelerinde camsılık bulunan silajdaki nişasta sindirilebilirliğinin bitki olgunlaşmasıyla düştüğünü bildirmişlerdir.



Şekil 1. Farklı KM düzeylerinin dışkıdaki dane sayısına etkisi (adet/gün).

## Mekanizasyon

### Koçana uygulanan mekanik işleme

Mekaniksel işleme mısır ve buğdaygil otlarında uygulanan bir işlem olup amacı silaj makinasına monteli ekipmanlarla hasat esnasında koçanı ezme ya da zedelemek suretiyle danenin kullanılabilirliğini artırmaktır. Tam aktif işleyiciler, hasat makinasının biçme ve üfleme kısımları arasında bıçaklara paralel olarak yer alan 2 silindirden oluşmaktadır. Silindirler tırtıklı ve yakın aralıklı ve farklı hızlarda çalışmaktadır. Koçanın işlenmesi ezme ve zedeleme şeklinde yapılmaktadır. Silindir açıklıkları 1-5 mm, hız oranı %5-60, çapı 150-300 mm olup, 1-4 oluk/cm içermektedirler. Silindirlerin açıklıkları ayarlanabilmektedir. Silaj hasat makinalarındaki mekaniksel işleme ünitesi ilave enerji gerektirmekte ve makinanın iş kapasitesini düşürmektedir. Koçana hasat esnasında uygulanan mekaniksel işleme mısır silajı için silaj makinasının iş kapasitesini %0-28 azaltmakta, belirli bir enerjiye olan ihtiyacı %7-15 artırmaktadır (Johnson ve ark. 1999).

Mısır silajının hasadının danede nişasta birikiminden sonra yapılması dolayısıyla ergin sığırlarda mısır danelerin sindirimi düşmektedir. Şekil 1'de 3 farklı KM içeren mısır silajı ile beslenen danalardan elde edilen gübrelerdeki bütün haldeki dane sayısı verilmiştir

Çizelge 5. Farklı parçalama uzunluğuna sahip mısır silajlarında koçana uygulanan mekaniksel işlemenin süt ineklerinin performansı üzerine etkileri<sup>1</sup>

	n	KMT, Kg/g	KMS, %	NS	SV, kg/g	DSV, kg/g	Yağ, %	Protein, %	SÜN, mg/dl
İşlenmiş									
1-3 mm	43	23.9	67.2	94.8a	36.6	33.2	3.4b	3.10	13.3b
4-8 mm	7	23.3	66.2	88.9c	34.6	31.5	3.4ab	3.05	13.4ab
İşlenmemiş	58	24.0	66.4	92.0b	36.2	33.4	3.5a	3.10	13.8a

<sup>1</sup> Aynı sütünde farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05).

KMT=KM tüketimi; KMS=KM sindirilebilirliği; NS=Nişasta sindirilebilirliği; SV=Süt verimi; DSV=Düzeltilmiş süt verimi (%4); SÜN=Süt üre-N

(Browne ve ark 2005). Şekilden de görüldüğü gibi hasat zamanındaki gecikme ile dışkıdaki bütün haldeki dane sayısı artmıştır. Dışkıdaki adet olarak sayılan dane sayısı yedirilen dane sayısının artan KM ile sırasıyla %18, 2.4 ve 15'ine tekabül etmektedir. Dışkıdaki dane miktarındaki bu artış sonrası silajların ME içerikleri artan silaj KM'si ile sırasıyla 11.0, 11.1 ve 10.6 MJ/kg KM olarak hesaplanmıştır. Bu çalışmanın besi başı canlı ağırlıkları 352 kg ve KM tüketimleri 8.3-9.2 kg/gün olan besi danalarıyla yapıldığı düşünüldüğünde canlı ağırlıkları 600 kg'ın, günlük KM tüketimleri ise 20 kg'ın üzerinde olan yüksek verimli süt sığırlarında daha büyük önem arz edecektir. Dolayısı ile koçana uygulanan mekaniksel işleme sonucunda mısır danelerinin ve koçanın tamamının silolamadan önce parçalanması ya da ezilmesinin rumende mikroorganizmaların fermentasyonuna bitki unsurlarını daha açık hale getirerek rumende parçalanabilirliği, alt sindirim organlarında ise enzimatik sindirimi artırarak silajın besin değerini artırması beklenebilir. Nitekim Shinnars ve ark. (2000) koçana mekaniksel işlem uygulanmamış silajlarda %50 olan kırılmış ya da ezilmiş dane miktarının mekaniksel işleme ile %100'e yakın olduğunu, Ferraretti ve Shaver (2012) ise mekaniksel işleme ile tüm koçanın sindirilebilirliğinin %58 arttığını bildirmiştir. Bununla beraber, yapılan bazı çalışmalarda mekaniksel işlemenin mısır silajının KM sindirilebilirliğine ve sonuçta hayvan performansı üzerine muhtemel olumlu etkilerine yönelik tutarlı bir etki belirlenmemiştir. Dhiman ve ark (2002), danede 1/4-3/4 süt çizgisinde silolanan mısır silajında mekaniksel işlemenin etkisinin araştırıldığı üç çalışmanın sadece bir tanesinde süt ineklerinin KM tüketimlerinde 1.2 kg/gün artış belirlemişler ancak bu artış ineklerin süt verimine yansımamıştır (P>0.05). Bu üç çalışmanın ikisinde nişasta sindirilebilirliği ve bir çalışmada KM tüketimi artırmasına rağmen mekaniksel işlemenin laktasyondaki süt ineklerinin performansına olan etkisinin düşük olduğu belirlenmiştir. Ferraretti ve Shaver (2012) tarafından silolamadan hemen önce

koçana uygulanan mekaniksel işlemin farklı parçalama uzunluğuna sahip mısır silajlarının besin değeri ve hayvan performansı üzerine olan etkilerin incelendiği çalışmaları kapsayan meta analiz sonuçları Çizelge 5’de verilmiştir.

Çizelge 5 incelendiğinde farklı parçalama uzunluğuna sahip silajlarda mekaniksel işleminin mısır silajının besin ve besleme değeri üzerine belirgin bir etkisi olmadığı görülmektedir. Özellikle düşük parça uzunluğuna sahip silajlarda mekaniksel işleme süt yağını düşürmüştür. Bu durum düşük parça uzunluğuna sahip mısır hibritlerine silolama öncesi ayrıca uygulanan mekaniksel işleme ile rumen geçiş hızının artması sonucunda düşen geviş getirme ile alakalı düşük tükürük salgısı ve düşük rumen pH’nı düşürmektedir. Çünkü mekaniksel işleme silajların NFD sindirilebilirliklerini aynı veri setinde %2 artırmış olmasına rağmen işlenmemiş silajlara kıyasla ineklerin KM tüketimleri değişmemiştir. Schwab ve ark (2002) da mekaniksel işlemin farklı parçalama uzunluğuna sahip mısır silajıyla beslenen sığırların süt yağımı düşürdüğünü ancak Bal ve ark (2000a) tarafından bildirilen değerlere benzer şekilde geviş getirme (dak/gün) zamanını etkilemediğini belirlemişlerdir. Mekaniksel işleminin mısır silajlarının besin değerine en önemli etkisi nişasta sindirilebilirliğinde gözlenmiş, %32-40 arasında KM içeren silajlarda silolama öncesi uygulanan mekaniksel işleme nişasta sindirilebilirliğini artırmıştır (Ferraretto ve Shaver 2012). Mekaniksel işleme sonucu elde edilen düşük süt üre-N’i artan nişasta sindirilebilirliğine bağlı olarak, rumende N’in daha etkin kullanıldığını göstermektedir. Bu sonuçların aksine mekaniksel işleminin süt ineklerin performansına olan olumlu etkileri Bal ve ark (2000a) tarafından bildirilmiştir. Araştırmacılar, 0.95-1.90 cm uzunluğunda parçalanmış silajlara uygulanan mekaniksel işleminin KM tüketimi, süt verimi ve süt yağı yüzdesini sırasıyla, %2.4, 2.7 ve 5 artırdığını bildirmişlerdir.

### **Silolama öncesi parça uzunluğu**

Silolama öncesi parça uzunluğunun mısır silajlarının besleme değeri üzerine olan etkileri ile yapılan kapsamlı

çalışmalarda da parçalama uzunluğunun süt ineklerinin performansları üzerine belirgin etkileri belirlenmemiştir (Bal ve ark 2000a; Schwab ve ark 2002). Ferraretto ve Shaver (2012) 106 çalışmaya dayalı yaptıkları meta analizde 0.48- >3.2 cm boyutlarında parçalanmış mısır silajlarının hayvanların performansları üzerine olumlu ya da olumsuz etkilerinin bulunmadığını bildirmişlerdir. Bununla beraber bu çalışmalarda kullanılan rasyonların büyük çoğunluğunda mısır silajı ile beraber yonca silajı, yonca kuru otu, buğdaygil otları gibi parça uzunluğu mısır silajından yüksek otlarda kullanılmıştır. Örneğin parça büyüklüğünün önemsiz bulunduğu iki çalışmada (Bal ve ark 2000b ve Schwab ve ark 2002) mısır silajı ile beraber kullanılan yonca silajı rasyon KM’sinin sırasıyla %16.4 ve 20’sini oluşturmuştur. Bu nedenle mısır silajının parça uzunluğunun rasyonun bileşimde kullanılan diğer kaba yem kaynaklarının özelliklerine göre hayvan performansına etki edebileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Çünkü yapılan çalışmalarda rasyonda kullanılan diğer kaba yem kaynaklarının etkileri yeterince belirlenmemiştir. Nitekim, farklı silajlık mısır hibritlerinden oluşmuş rasyonlara katılan sindirilebilirliği yüksek farklı kaba yem kaynakları rumen pH’sını ve asetik asitin molar miktarını artırdığı belirlenmiştir (Castro, 2010).

### **Fermantasyon özellikleri**

Mısır bitkisini silolamadaki zamanlama sadece elde edilecek KM verimi ve besin değeri arasındaki sekronizasyon açısından değil, aynı zamanda elde edilecek silajın kalitesi bakımından da önem arz etmektedir. Çünkü fermantasyon kalitesi süt sığırlarının KM tüketimlerini etkileyerek mısır silajlarının besleme değerini düşürebilmektedir. Farklı silajlık mısır hibritlerinin farklı gelişme dönemlerinde içerdiği şeker miktarları Çizelge 6’de verilmiştir. Çizelgeden de görüldüğü farklı silajlık mısır hibritlerinin içerdiği oldukları suda çözünebilir karbonhidrat miktarları bitki gelişiminin artmasına bağlı olarak düşmektedir. Katkı maddesi içermeyen çayır silajlarıyla yapılmış 33 çalışmanın sonuçlarının değerlendirildiği bir çalışmada (Haigh ve Parker 1985), başarılı bir silaj fermantasyonu için silajlık materyalde bulunması gereken suda

Çizelge 6. Farklı gelişme dönemlerinin silajlık mısır hibritlerinin şeker içeriklerine etkisi (%)

Çalışma	Erken dişlenme	1/3 süt	2/3 süt	Siyah katman
Filya, 2004	9.7	7.8	5.5	3.0
Johnson ve ark 2003 <sup>1</sup>	11.8	7.2	6.0	-
Johnson ve ark 2003 <sup>2</sup>	-	11.7	6.2	6.5
Johnson ve ark 2003 <sup>3</sup>	-	9.7	7.4	5.2

<sup>1</sup>:1. yıl çeşit A; <sup>2</sup>: 2. yıl çeşit B; <sup>3</sup>: Çeşit B

Çizelge 7. Kaliteli bir mısır silajında hedeflenen özellikler (% KM'de)

Özellikler	Ortalama	Hedef	NRC, 2001
KM, %	33	31 - 35	35
ME, Mcal/kg <sup>1</sup>	2.35	2.27 - 2.44	2.33
NE <sub>L</sub> , Mcal/kg <sup>1</sup>	1.47	1.41 - 1.52	1.46
NE <sub>M</sub> , Mcal/kg <sup>1</sup>	1.60	1.52 - 1.67	1.57
NE <sub>G</sub> , Mcal/kg <sup>1</sup>	1.03	0.95 - 1.11	0.93
Ham protein, %	7.8	6.6 - 9.0	8.8
Ham kül, %	4.3	3.9 - 4.7	4.3
Ham yağ, %	3.2	2.2 - 4.2	3.2
NDF, %	42	38 - 47	45
ADF, %	25	22 - 28	28.1
Lignin, %	2.7	1.8 - 3.5	2.6
Lif olmayan Karbonhidrat, %	42	38 - 47	41.9
Nişasta, %	30	25 - 35	-
pH	3.9	3.8 - 4.1	-
Laktik asit, %	4.3	3.0 - 5.7	-
NH <sub>3</sub> -N, % toplam N'da	6.2	2.9 - 9.5	-

<sup>1</sup>: NRC, 2001'e göre hesaplanmıştır. Hesaplamalarda bazı çalışmalarda belirlenmemiş değerler yerine diğer çalışmaların ortalama değerleri, NIDIN (%1.3) ve ADIN (%0.8) değerleri olarak da NRC (2001) değerleri kullanılmıştır.

çözünabilir karbonhidrat içeriği 30 g/kg KM olarak belirlenirken, diğer bir çalışmada (Haigh 1990), %23 KM içeren bir silajda clostridial gelişimin engellenmesi için materyalin suda çözünabilir karbonhidrat içeriğinin en az 37 g/kg KM olması gerektiği bildirilmiştir. Mısır bitkisinin silolama öncesi içerdiği suda çözünabilir karbonhidrat miktarı ile birlikte düşük tampon kapasitesi ve protein içeriği de düşüldüğünde mısır bitkisini herhangi bir gelişme döneminde etkili bir şekilde silolanmasını engelleyecek bir durum bulunmamaktadır. Bu nedenle mısır bitkisi fermantasyon etkinliği oldukça yüksek, kolay silolan bir bitkidir.

Silolanan materyalin KM'si düştükçe silo içerisinde daha yoğun bir silaj fermantasyonu oluşmaktadır. Yoğun bir silaj fermantasyonunun ardından silajların içerebileceği yüksek asit miktarına bağlı olarak süt sığırlarının KM tüketimleri düşebilmektedir (Huhtanen ve ark 2007). Laktik asit, toplam uçucu yağ asitleri ve amonyak-N'in silaj KM'sindeki her %0.1'lik artışında düzeltilmiş süt veriminin sırasıyla %1.9, 2.5 ve 1.9 düştüğü bildirilmiştir (Huhtanen ve ark 2003). Bal ve ark (2000a) %30, 32, 35 ve 42 KM içeren mısır silajlarının içerdiği laktik asit miktarını sırasıyla %5.6, 4.7, 4.2 ve 4.0 olarak; Filya (2004) ise %21, 29, 36 ve 42 KM içeren mısır silajlarının içerdiği laktik asit miktarını sırasıyla %5.6, 4.4, 3.4 ve 1.9 olarak bildirmiştir. Görüldüğü gibi erken dişlenme (%21 KM) silolanmış bir mısır silajı, 2/3 danedeki süt çizgisinde (%36 KM) silolanmış bir mısır silajından nerede ise 2 kat daha fazla laktik asit içermektedir. Düşük KM içeriği (<%30) ile silolamada clostridial bakterilerin etkinliklerinin artması ile silajların

içerdikleri bütirik asit ve amonyak-N yüksek olabilmekte ve silo suyu çıkışı ile besin maddesi kayıpları artmaktadır. Ayrıca yoğun bir silaj fermantasyonu neticesinde oluşabilecek sıcaklık artışından dolayı besin maddelerinin sindirimi de düşmektedir (McDonald ve ark., 1991). Düşük KM ile silolama sonucunda oluşabilecek bu sorunlar silolanan materyalin düşen KM içeriğine paralel artmaktadır. Bu faktörler mısır bitkisi gibi kolay silolanabilen bir bitkide bozulmaya neden olmasa bile silajın besin ve besleme değeri ile KM kazanımlarını düşürebilecek özelliklerdir.

Bazı koşullar (iklim gibi) mısır bitkisinin istenilen hasat olgunluğuna ulaşmadan silolanmasını zorunlu kılabilir. Bu tür durumlarda mısır bitkisinin silolama öncesi en az %26 KM içermesine dikkat edilmesi gerekmektedir. Çünkü %30-25 arasında her birim KM düşüşünde, KM'deki düşüşle artmakla beraber, ortalama 1 lt/ton silo suyu çıkışı ve %0.1 KM kaybı oluşurken, %25-20 arasındaki her birim KM düşüşünde bu değerler 11 lt/ton silo suyu çıkışı ve %0.4 KM kaybına ulaşmaktadır (Filya, 2004). Bu nedenle zorunlu durumlarda silaj yapımı sırasında öncelikle absorban etkili katkıları sağlamak üzere doğrudan asidifikasyon sağlayan silaj katkılarının kullanılması düşünülmelidir.

Diğer taraftan mısır bitkisinin yüksek KM düzeyi (>%40) ile silolanması durumunda fermantasyon hızı ve etkinliği düşer ve silaj fermantasyonunun kaliteli bir silaj yapımına olan etkisi de oldukça azalır (Johnson ve ark 2003; Muck 1988). Çünkü silajlık materyallerin yüksek KM içermesi laktik asit bakteri popülasyonunun gelişimini olumsuz etkilerken, maya ve küf gelişimini teşvik eder. Buna karşın artan KM düzeyine bağlı olarak



gelişen kısıtlı fermantasyon neticesinde gaz kayıpları düşmekte KM kazanımları artmaktadır (Johnson ve ark 2003). Filya (2004), erken dişlenme %2.9 olan gaz kayıplarının 1/3, 1/2 ve siyah katman dönemlerinde sırasıyla %1.2, 0.8 ve 0.7 olduğunu bildirmiştir. Bu nedenle yoğun fermantasyon riskini ortadan kaldırmak ve KM kazanımlarını artırmak için mısır bitkisinin en az %32 KM düzeyine ulaştığı dönemle hasat edilerek silolanması gerekmektedir. Bu dönemde başlatılan hasat çiftlik koşullarına bağlı olarak 3-5 gün devam etse bile (farklı silolarda, silolar aynı gün ya da en geç ertesi gün kapatılmalı) günlük ortalama %0.5-0.75 düzeyinde artacak KM neticesinde bitkinin KM'si 4. gün sonunda ancak %34-35 düzeyine ulaşacaktır. Daha önceki bölümde değinildiği gibi silolamada %37'den daha fazla KM hayvan performansını olumsuz etkileyebilmektedir. Ancak bu düzey KM'nin mısır silajının silolanmasında parça uzunluğu ve sıkıştırmaya dikkat edildiği sürece fermantasyon açısından bir sorun oluşturması beklenmez.

Silajlık mısır hibritlerinin silolanmasında tavsiye edilen KM düzeylerine uyulduğu takdirde herhangi bir katkı maddesi kullanımına ihtiyaç duyulmaz. Mısır silajının düşük protein içeriğini artırmak amacıyla son biçimleri mısırın hasat zamanına uyan yonca bitkisi ile istenilen ham protein düzeyinin temin edilmesi amacıyla farklı oranlarda karıştırılarak silolanabilir. Silajlık mısır hibritlerinin şeker içeriği yüksek olduğu için fermantasyon sonucunda artı kalan şeker miktarı da fazla olmaktadır. Bu nedenle silajın aerobik stabilitesini artırmak amacıyla tercihen *L. bucheri*'yi tek ya da karışım halinde içeren bakteri inokulantları biçme ya da silolama esnasında uygulanabilir (Keles ve Yazgan, 2011).

### Mısır silajlarının hedeflenen özellikleri

Kaliteli bir mısır silajının içermesi gereken besin değerinin bir ölçüsü olarak, bu derleme çalışmasında kullanılan 18 çalışmadan elde edilen 42 adet veriye ait ortalama değerler ve bunların standart sapmadan uzaklıkları, hedef değerler olarak Çizelge 7'de verilmiştir. Kontrollü şartlarda yürütülen bu çalışmaların tamamı erken dişlenme- 2/3 süt çizgisinde silolanmış ve %30-35 arasında KM içeren silajlara ait değerlerdir. Hedef süt çizgisinde (1/3-2/3) silolanmış ancak KM düzeyi %30'dan düşük ya da %35'den yüksek silajlar ortalamaya dahil edilmemiştir. Çizelge incelendiğinde elde edilen ortalama değerlerin NRC (2001) tarafından bildirilen %32-38 KM'li mısır silajlarının değerlerine oldukça yakın olduğu görülmektedir. Çizelge 7'deki değerler iyi bir mısır

silajında bulunması beklenen özelliklerdir. Bunun yanında enerji değerleri, ham protein, nişasta ve ham yağın üst değerlere yakın ya da yüksek, hücre duvarı karbonhidratları, pH ve amonyak-N'inin ise alt değerlerde yakın ve daha düşük olması elde edilecek silajların besleme değerinin çok daha iyi olduğuna işaret edecektir.

### Sonuç

Danedeki benzer süt çizgisinde hasat edilmiş farklı silajlık mısır hibritlerinin silolama öncesi içermiş oldukları KM düzeyi çeşit ve iklim koşullarına bağlı olarak silajın besleme değerini etkileyebilecek ölçüde farklılıklar gösterebilmektedirler. Bu nedenle kullanılan silajlık mısır hibritlerinde danedeki süt çizgisi ile bitkinin KM düzeyi arasındaki ilişkinin bilinmesi gerekmektedir. Hedeflenen KM düzeyi ile silolama amacıyla en iyi yöntem silolama öncesi belirli periyotlarla tarladan alınacak örneklerde bitki KM'sini belirlemektir.

Silajlık mısır hibritlerinde KM verimi ve besin değerinin senkronizasyonu danedeki süt çizgisinin 1/2-2/3 olduğunda dönemde gerçekleşmektedir.

Yüzde 36'dan daha yüksek KM içeren silajlarla beslenen ineklerin verimleri düşebilmektedir.

Süt ineklerinin performansları üzerine silajlık mısır hibrit çeşitlerinin içerdikleri NDF miktarlarından daha ziyade NDF sindirilebilirliğinin etkisi çok daha belirgin olmaktadır. Farklı silajlık mısır hibritleri arasında besleme değeri bakımından farklılıklar bulunsun da, bu farklılıkların çok belirginlik ve süreklilik arz etmemektedir. Mısır silajının besleme değerinin performans üzerine etkisi yüksek verimli süt ineklerinde (>40 kg/gün) daha belirgin olmakta ve rasyonda kullanılan diğer kaba yemin özelliklerinden etkilenmektedir. Bu nedenle silajlık mısır çeşidi seçiminde KM verimi, bitki zararlılarına dayanıklılık, adaptasyon gibi agronomik özelliklerin de göz önünde bulundurulması gerekmektedir.

Koçana silolama öncesi uygulanan mekaniksel işleminin %32-40 arasında KM içeren silajlarda nişasta sindirilebilirliğini artırdığı belirlenmiştir. Ancak nişasta sindirilebilirliğindeki bu artışın hayvan performansı üzerine olumlu olması beklenen etkileri belirginlik ve süreklilik arz etmemektedir. Bununla beraber, dışkıda gözlenen bütün haldeki mısır daneleri mısır bitkisinin silolama öncesi artan KM düzeyi ve parçalama uzunluğuna paralel olarak mekaniksel işleminin gerekliliğinin artacağını düşündürmektedir.

Silajlık mısır hibritlerinin silolama öncesi farklı parçalama uzunluklarının süt ineklerinin performansı üzerine herhangi bir etkileri bulunmamaktadır. Bununla beraber silajlık mısır hibritlerinin silolama öncesi 0.9-2 cm boyutlarında parçalanması, silo içerisinde birim alana daha fazla silajın depolanması ve koçanın daha etkin parçalanmasını temin etmesi bakımından daha uzun parça uzunluklarına tercih edilmelidir. Ayrıca parçalama uzunluğu ve mekaniksel işlemin birlikte değerlendirilmesi ve bu işlemlere karar verilirken rasyonda kullanılacak diğer kaba yem kaynaklarının etkili NDF içeriklerinin göz önünde bulundurulması da gerekmektedir.

Sonuç olarak silajlık mısır hibritlerinin KM verimi, besin ve besleme değerleri değerlendirildiğinde besin değeri ve KM madde veriminin optimum olduğu 1/3 – 2/3 süt çizgisinde hasat edilmesi gerekmektedir. Ancak çeşitler arasındaki KM farklılıklarından dolayı, hibritlerin hasadında danedeki süt çizgisi ve bitkinin KM'sinin beraber değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu nedenle silajlık mısır hibritleri %32-36 KM içerdikleri dönemde danedeki süt çizgisi 1/3-2/3 ise hasat edilmeleri gerekmektedir. Böylece %30-35 arasında KM içeren mısır silajları üretilmiş olacaktır.

### Kaynaklar

- Andrae, J.G., Hunt, C.W., Pritchard, G.T., Kennington, L.R., Harrison, J.H., Kezar, W., Mahanna, W. 2001. Effect of hybrid, maturity, and mechanical processing of corn silage on intake and digestibility by beef cattle. *J. Anim. Sci.* 79: 2268-2275.
- Bagg, J. 2007. Harvesting corn silage at the right moisture. Factsheet. <http://www.omafra.gov.on.ca/english/crops/facts/07-047.htm>. (Erişim: 30.05.2013).
- Bal, M.A., Coors, J.G., Shaver, R.D. 1997. Impact of the maturity of corn for us as silage in the diets of dairy cows on intake, digestion, and milk production. *J. Dairy Sci.* 80: 2497-2503.
- Bal, M.A., Shaver, R.D., Jirovec, A.G., Shinnors, K.J., Coors, J.G. 2000a. Crop processing and chop length of corn silage: Effects on intake, digestion, and milk production by dairy cows. *J. Dairy Sci.* 83: 1264-1273.
- Bal, M.A., Shaver, R.D., Al-Jobeile, H., Coors, J.G., Lauer, J.G. 2000b. Corn silage hybrid effects on intake, digestion, and milk production by dairy cows. *J. Dairy Sci.* 83: 2849-2858.
- Ballard, C.S., Thomas, E.D., Tsang, D.S., Mandevbu, P., Sniffen, C.J., Endres, M.I., Carter, M.P. 2001. Effect of corn silage hybrid on dry matter yield, nutrient composition, in vitro digestion, intake by dairy heifers, and milk production by dairy cows. *J. Dairy Sci.* 84: 442-452.
- Browne, E.M., Juniper, D.T., Bryant, M.J., Beever, D.E. 2005. Apparent digestibility and nitrogen utilization of diets based on maize silage harvested at three stages of maturity and fed to steers. *Grass Forage Sci.* 60: 274-282.
- Cammell, S.B., Sutton, J.D., Beever, D.E., Humphries, D.J., Phipps R.H. 2000. The effect of crop maturity on the nutritional value of maize silage for lactating dairy cows: 1. Energy and nitrogen utilization. *Anim. Sci.* 71: 381-390.
- Castro, J.J., Bernard, J.K., Mullis, N.A., Eggleston, R.B. 2010. Brown midrib corn silage and Tifton 85 bermudagrass in rations for early-lactation cows. *J. Dairy Sci.* 93: 2143-2152.
- Cox, B. 2008. What's cropping up? A Newsletter for New York field crops & soils. <http://css.cals.cornell.edu/extension/cropping-up/archive> (Erişim: 30.05.2013).
- Dhiman, T.R., Bal, M.A., Wu, Z., Moreira, V.R., Shaver, R.D., Satter, L.D., Shinnors, K.J., Walgenbach, R.P. 2002. Influence of mechanical processing on utilization of corn silage by lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 83:2521-4814.
- Fernandez, I., Martin, C., Champion, M., Michalet-Doreau, B. 2004. Effect of corn hybrid and chop length of whole-plant corn silage on digestion and intake by dairy cows. *J. Dairy Sci.* 87: 1298-1309.
- Ferraretto, L.F., Shaver, R.D. 2012. Meta-analysis: Effect of corn silage harvest practices on intake, digestion, and milk production by dairy cows. *The professional Animal Scientist* 28: 141-149.
- Filya, İ. 2004. Nutritive value and aerobic stability of whole crop maize silage harvested at four stages of maturity. *Anim. Feed Sci. Tech.* 116: 141-150.
- Filya, İ. 2006. Silaj yapımı, teknolojisi ve kullanımı. Süttaş. Hayvancılık Serisi: 2. Bursa.
- Gencoglu, H., Shaver, R., Lauer, J. 2008. Brown midrib corn silage for lactating dairy cows: A contemporary review. <http://www.uwex.edu/ces/dairynutrition/pubs.cfm>. (Erişim: 30.05.2013)
- Haigh, P.M., Parker, J.W.G. 1985. Effect of silage additives and wilting on silage fermentation, digestibility and intake, and on liveweight change of young cattle. *Grass Forage Sci.* 40: 429-436.
- Haigh, P.M. 1990. Effect of herbage water-soluble carbohydrate content and weather conditions at ensilage on the fermentation of grass silages made on commercial farms. *Grass Forage Sci.* 45: 263-271.
- Holt, M.S., Eun, J-S., Thacker, C.R., Young, A.J., Dai, X., Nestor, K.E. 2013. Effects of feeding brown

- midrib corn silage with a high dietary concentration of alfalfa hay on lactational performance of Holstein dairy cows for the first 180 days of lactation. *J. Dairy Sci.* 96: 515-523.
- Holt, M.S., Williams, C.M., Dschaak, C.M., Eun, J-S., Young, A.J. 2010. Effects of corn silage hybrids and dietary nonforage fiber sources on feed intake, digestibility, ruminal fermentation, and productive performance of lactating Holstein dairy cows. *J. Dairy Sci.* 93: 5397-5407.
- Huhtanen, P., Nousiainen, J.I., Khalili, H., Jaakkola, S., Heikkilä, T. 2003. Relationships between silage fermentation characteristics and milk production parameters: analyses of literature data. *Lives. Prod. Sci.* 81: 57-73.
- Huhtanen, P., Rinne, M., Nousiainen, J. 2007. Evaluation of the factors affecting silage intake of dairy cows: a revision of the relative silage dry-matter intake index. *Lives. Prod. Sci.* 81: 57-73.
- Johnson, L.M., Harrison, J.H., Hunt, C., Shinnors, K., Doggett, C.G., Sapienza, D. 1999. Nutritive value of corn silage as affected by maturity and mechanical processing: A contemporary review. *J. Dairy Sci.* 82: 2813-2825.
- Johnson, L.M., Harrison, J.H., Davidson, D., Swift, M., Mahanna, W.C., Shinnors, K. 2002a. Corn silage management III: Effects of hybrid, maturity, and mechanical processing on nitrogen metabolism and ruminal fermentation. *J. Dairy Sci.* 85: 2928-2947.
- Johnson, L.M., Harrison, J.H., Davidson, D., Robutti, J.L., Swift, M., Mahanna, W.C., Shinnors, K. 2002b. Corn silage management I: Effects of hybrid, maturity, and mechanical processing on chemical and physical characteristics. *J. Dairy Sci.* 85: 833-853.
- Johnson, L.M., Harrison, J.H., Davidson, D., Mahanna, W.C., Shinnors, K. 2003. Corn silage management: Effects of hybrid, maturity, inoculation and mechanical processing on fermentation characteristics. *J. Dairy Sci.* 86: 287-308.
- Keles, G., Yazgan, O. 2011. Fermentation characteristics of maize silages ensiled with lactic acid bacteria and the effect of inoculated baled maize silages on lamb performance. *Kafkas Univ. Vet. Fak. Derg.* 17(2): 229-234.
- Khan, N.A., Tewoldebrhan, T.A., Zom, R.L.G., Cone, J.W., Hendriks, W.H. 2012. Effect of corn silage harvest maturity and concentrate type on milk fatty acid composition of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 95: 1472-1483.
- Kung, L., Moulder, B.M., Mulrooney, C.M., Teller, R.S., Schmidt, R.J. 2008. The effect of silage cutting height on the nutritive value of a normal corn silage hybrid compared with brown midrib corn silage fed to lactating cows. *J. Dairy Sci.* 91: 1451-1457.
- McDonald, P., Henderson, N., Heron, S.J.R. 1991. *The Biochemistry of Silage*. 2th ed. 340 page, Chalcombe Publications, Marlow, UK.
- Mertens, D.R. 1997. Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy cow. *J. Dairy Sci.* 80: 1463-1481.
- Muck, R.E. 1988. Factors influencing silage quality and their implications for management. *J. Dairy Sci.* 71: 2992-3002.
- NRC, 2001. National Research Council. Nutrients requirements of dairy cattle. The national academic press. Washington DC
- Phipps, R.H., Sutton, J.D., Beever, D.E., Jones A.K. 2000. The effect of crop maturity on the nutritional value of maize silage for lactating dairy cows: 3. Food intake and milk production. *Anim. Sci.* 71: 401-409.
- Schwab, E.C., Shaver, R.D., Shinnors, K.J., Lauer, J.G., Coors, J.G. 2002. Processing and chop length effects in brown-midrib corn silage on intake, digestion, and milk production by dairy cows. *J. Dairy Sci.* 85: 613-623.
- Shinnors, K.J., Jirovec, A.G., Shaver, R.D., Bal, M.A. 2000. Processing whole-plant corn silage with crop processing rolls on a full-type forage harvester. *Appl. Eng. Agric.* 16: 323-331.
- Weiss, W.P., Wyatt, D.J. 2000. Effect of oil content and kernel processing of corn silage on digestibility and milk production by dairy cows. *J. Dairy Sci.* 83: 351-358.
- Wiersma, D.W., Carter, P.R., Albrecht, K.A., Coors, J.G. 1993. Kernel milk line stage and corn forage yield, quality and dry matter content. *J. Prod. Agric.* 6: 94-99.

## Yumurta Tavuğu Yetiştirme Sistemlerinde Refah Problemleri

Arda Sözcü\*, Emre Yılmaz

Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Görükle, Bursa

\*e-posta: [ardasozcu@uludag.edu.tr](mailto:ardasozcu@uludag.edu.tr); Tel: +90 (224) 294 1561; Faks: +90 (224) 442 8152

### Özet

Özellikle son yıllarda, çiftlik hayvanları yetiştiriciliğinde hayvan refahı giderek önem kazanan güncel konulardan biri haline gelmiştir. Bu konu ilk kez 1822 yılında İngiltere’de Hayvanları Koruma Birliği tarafından gündeme getirilmiş olup, dünya çapında önem kazanmıştır. Diğer hayvancılık faaliyetlerinde olduğu gibi, sektör olarak hızla büyüyen kanatlı hayvan yetiştiriciliğinde de hayvan refahı önemli bir konudur. Günümüzde yumurta tavukçuluğunun büyük bir kısmının konvansiyonel kafeslerde gerçekleştirilmesi, başta AB ülkeleri olmak üzere dünya genelinde hayvan refahı açısından bir sorun olarak ele alınmaktadır. Kafeste yetiştiriciliğin hayvanlar üzerindeki etkisi hareketsizlik, kafes yorgunluğu, ayak ve bacak bozuklukları, kannibalizm, tüy yolma gibi stres, sağlık sorunları ve olumsuz davranışlar olarak kendisini göstermektedir. Bununla beraber yumurta tavukçuluğunda gaga kesimi, yetiştirme yoğunluğu, kullanılan yetiştirme sistemi, aşılama, kümes içi çevresel koşullar, tüy dökme gibi birtakım bakım yönetim uygulamaları da hayvanlarda strese neden olan faktörlerden bazılarıdır. Bu uygulamaların her biri acı ve stres kaynağı olduğundan refahı bozan problemler olarak kabul edilmiştir. Görülen bu olumsuzluklar yumurta veriminin düşmesine ve kalitesinin azalmasına neden olmaktadır. Sektörün hızla gelişmesine paralel olarak tüketicilerin doğanın korunması, doğayla dost üretimin yapılması, hayvan hakları ve sağlıklı beslenme bilinci yönünde artan baskıları sonucunda hayvan refahı giderek önem kazanmıştır. Yumurta tavukçuluğunda, refahın ön plana alındığı, farklı bakım yönetim uygulamaları ile uygun çevresel koşulların sağlandığı zenginleştirilmiş kafes sistemi, organik yetiştiricilik, serbest dolaşimli sistem gibi yeni yetiştirme sistemleri ön plana çıkmıştır. Bu derlemede, yumurta tavuklarının hayvan refahını etkileyen bakım yönetim uygulamaları ele alınmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Yumurtacı tavuk, refah, davranış, çevresel koşul

### Laying Hen Welfare Problems in Different Housing Systems

#### Abstract

Especially in recent years, animal welfare has become a current issue with increasing importance in farm animals breeding. This issue was made firstly a current issue by Society for the Prevention of Cruelty to Animals in England in 1822 and it has become a crucial issue around the world. Like for the other animal husbandry fields, animal welfare is also an important point in poultry breeding that developing fastly as a sector. In the present day, keeping of a large part of laying hens in conventional cages has been accepted an animal welfare problem, especially in European countries problem and around the world. The effects of cage system appear as stress, health problems and abnormal behaviours like inactivity, cage fatigue, leg problems, cannibalism, pecking. At the same time, some management procedures like beak trimming, stocking density, production system, vaccination, housing conditions cause stress in layers. These applications have been accepted as welfare problems because of causing pain and stress. The problems cause a reduction in egg quality and egg production. In parallel with fast developing of sector, animal welfare has gained more importance because of increasing consumers’ constraints about nature protection and production friendly to nature. In layer production, alternative systems that considering animal welfare, optimum environmental conditions with different management procedures like enrichment cages system, organic production, free range system has come into prominence. In this review, management procedures effecting layers’ welfare are explained.

**Key words:** Laying hen, welfare, behaviour, environmental condition

#### Giriş

Son yıllarda oldukça sık gündeme gelen hayvan refahı terimi 1965 yılında kurulan Brambell Komitesi tarafından hayvanların duygusal ve fiziksel bakımdan iyi olmaları şeklinde tanımlanmıştır (Fidan, 2012). Çiftlik Hayvanları Refah Komitesi (FAWC) hayvan

refahının sağlanması için gerekli olan beş temel ihtiyacı şöyle açıklamıştır: hayvanlarda açlık ve susuzluk halinin, rahatsızlık durumunun, ağrı, yaralanma veya hastalıkların olmaması, normal davranışların yerine getirilebilecekleri uygun ortam koşullarının sağlanması ile korku, stres ve gerilim duygularının olmamasıdır (Kaplan ve Boztepe, 2011).

Hayvanlarda refah canlı ağırlık kazancı, davranışlar, sağlık ve bazı fizyolojik parametreler, verim düzeyi, ölüm oranı gibi birtakım kriterlerin değerlendirilmesiyle ölçülmektedir (Hocking ve ark., 2004). Çiftlik hayvanları yetiştiriciliğinde uygulanan bakım ve yönetim sistemleri ile hayvan sağlığı, davranışları ve refahı arasında kritik bir ilişki bulunmaktadır (Dawkins ve ark., 2004; Estevez, 2007). Hayvanlar optimum çevre ve bakım koşullarının dışında maruz kaldıkları kötü çevre koşulları ve stres faktörlerine karşı gagalama, tüy yolma gibi davranışsal problemler, iskelet ve bacak problemleri, deri yangıları şeklinde sağlık problemleri ile büyümede gerileme, ölüm oranında artış ve verimde azalma şeklinde yanıt vermektedirler (Appleby, 2003).

Değişik kuruluşlar ve araştırmacılar tarafından farklı şekillerde tanımlanan hayvan refahı ile ilgili ilk yasal düzenlemeler 1986 yılında yumurtacı tavuklar için yapılmış olup, "Konvansiyonel Kafeslerde Tutulan Yumurtacı Tavukların Korunması için Minimum Standartlar (88/166/EEC)" isimli bir yönetmelik yayınlanmıştır. Kafeste yetiştiricilik 1930'lu yıllarda Amerika Birleşik Devletleri'nde başlamış olup, kanatlı sektörünün gelişimiyle konvansiyonel yetiştiricilik olarak dünya geneline yayılmıştır (Bell, 1995). Kafeste yetiştiricilik, tavukların sınırlı alanda 5-6 tavuğun birlikte barındırıldığı, kontrollü aydınlatma programı, havalandırma ve otomatik yemleme sistemleri ve nipel suluk sistemi ile yetiştirilmesi esasına dayanmaktadır (Van Horne ve Achterbosch, 2008). Kafes zemini eğimli, tel örgü ya da ızgaradan olup, yumurta kafesin önündeki oluğa yuvarlanmaktadır. Konvansiyonel kafeslerde, folluğun bulunmamasına bağlı olarak doğal yumurtlama davranışı, kanat çırpma ve diğer birtakım fiziksel aktivitelerde kısıtlama oluşmakta ve tavukların birbirlerinin saldırgan davranışlarına maruz kalması şeklinde birtakım olumsuz etkileri ortaya çıkmaktadır (Baxter, 1994). Konvansiyonel kafeslerde hayvan başına düşen alanın kısıtlı olması doğal davranışların sergilenmesini engellemektedir. Kısıtlı alan hareketsizlik, kafes yorgunluğu, ayak ve bacak bozuklukları gibi sağlık sorunlarıyla, kannibalizm, tüy yolma, stres gibi olumsuz etkilere neden olmaktadır (Gregory ve ark., 1990; Mazzuco, 2007). Avrupa Birliği'nde refahın geliştirilmesinde hayvan başına sağlanan alan, kafesin zenginleştirilmesi ve gaga kesimi konuları temel olarak ele alınmaktadır. Buna dayalı olarak Avrupa Birliği Komisyonu tarafından konvansiyonel kafeslerde yumurta tavukçuluğunun 2012 yılında üye ülkelerde kullanımının yasaklanması kararı alınmıştır (EC/1999/74).

Zenginleştirilmiş kafes sistemi ile tavuk başına en az 750 cm<sup>2</sup> alan ile doğal davranışların sergilenebilmesine olanak sağlayan tünek sistemi, folluk, altlık, tırnak törpüsü, eşelenme alanı sağlanmaktadır (Appleby ve ark., 1992; Van Horne ve Achterbosch, 2008). Zenginleştirilmiş kafeslerde tünek kullanımı ile tavukların hareket etmesi sağlanmakta ve bu şekilde kemik dayanıklılığı artırılmaktadır (Jendral ve ark., 2008; Tactacan ve ark., 2009). Diğer yandan, tavukların ani hareketi ve tünekler arasında atlaması sonucu görülebilecek kemik kırıklarının en aza indirilebilmesi için, tünekler uygun şekilde yerleştirilmelidir. Ancak, kannibalizm ve tüy yolma, tavukların gözlenmesi, tavukların birbirlerinin üzerine dışkılamalarına bağlı hijyen durumunun bozulması konvansiyonel kafeslere göre daha zor olduğundan, bu özellikler zenginleştirilmiş kafeslerin dezavantajlarını oluşturmaktadır (Elson, 1985).

Serbest dolaşimli yetiştirme sistemi ise tavukların tünekli veya altlıklı kümeslerde küçük gruplar halinde barındırılması esasına dayanır ve bu yetiştirme sisteminde tavukların bitki örtüsü ile kaplı gezinme alanına çıkışları serbesttir (Appleby ve ark., 1992). Serbest dolaşimli ya da organik yetiştirme sistemlerinde tavuklar doğal davranışlarını sergileme olanağına, doğal gün ışığından yararlanma, altlık, folluk ve tünek kullanımı avantajlarına sahiptirler (Tauson, 2005). Ancak diğer yandan, bu sistemlerde tavukların hastalığa yakalanma riski ve hijyenik açıdan görülen problemler daha yüksektir. Ayrıca bu sistemlerde gaga kesimi uygulanmadığından, bu tavuklar arasında kannibalizm, tüy yolma gibi birtakım istenmeyen davranışlar daha fazla görülmektedir (Jensen, 2003).

Yumurta tavukçuluğunda kullanılan yetiştirme sistemlerinin hayvan sağlığı, davranışları ve refahı üzerine etkileri olduğu (LayWel, 2006a, 2006b) ve bunun sonucu olarak osteoporoz, hareketsizlik, kafes yorgunluğu ve bacak problemleri gibi iskelet problemlerinin ortaya çıktığı bildirilmiştir (Lay ve ark., 2011). Osteoporoz, günümüzde özellikle kafeste yetiştirilen tavuklarda hareketsizliğe bağlı olarak oldukça yaygın bir şekilde görülen problem olup (Jendral ve ark., 2008), kafes yetiştiriciliğinde yumurta verimi dönemi boyunca görülen toplam ölümün yaklaşık %20-35'ine neden olmaktadır (Anderson, 2002). İlerleyen durumda, bu problem kafes yorgunluğu olarak görülmektedir. Kafes yorgunluğu kemiklerin daha kırılabilir olmasına, felç ve son aşamasında ise ölüme neden olmaktadır (Couch, 1955).

Tavuk yetiştiriciliğinde oldukça sık görülen problemlerden bir diğeri de ayak problemleri olup, bu problemlerin başında ayak taban yangısı, bumble foot ve tırnakların aşırı uzaması gelmektedir. Ayak taban yangısı, ayak tabanındaki derinin yangısı ile karakterize edilmekle beraber, hafif şiddette yangıda deride sadece epidermiste renk değişikliği görülürken, ilerleyen durumda derinin nekrozu ve ülserasyonu görülmektedir. Bu problem daha çok altlık kullanılan yetiştirme sistemlerinde görülmekte olup, ıslak altlık, altlıkta yüksek amonyak seviyesi gibi birtakım kümes içi çevresel koşullar yangıların görülmesine neden olmaktadır (Wang ve ark., 1998). Bumble foot ise *Staphylococcus aureus* gibi bazı bakterilerin neden olduğu enfeksiyonların sonucunda ayakta yuvarlak lezyonların görülmesidir. Tırnakların aşırı uzaması sonucu tırnaklar kolaylıkla kırılmakta, açık yaralar oluşmakta ve enfeksiyona açık duruma gelmektedir (Lay ve ark., 2011). Hareket etme özgürlüğüne sahip tavuklar tırnaklarını törpüleme şansına sahip olduğundan kafeste yetiştirilenlere göre tırnakların aşırı uzaması problemi daha az görülmektedir (Vits ve ark., 2005).

Yapılan araştırmalarda, iskelet sisteminin gelişimi ile ilgili zenginleştirilmiş kafes sisteminden konvansiyonel kafes ve serbest dolaşimli sisteme göre daha iyi sonuçlar alındığı, diğer yandan ayak taban yangısı, bumble foot gibi ayak problemlerinin free range gibi altlıklı sistemlerde kafes sistemlerinde göre daha fazla görüldüğü bildirilmiştir. Tüy yolma ve kanibalizm gibi istenmeyen anormal davranışların ise konvansiyonel ve zenginleştirilmiş kafeslerde daha az görüldüğü belirlenmiştir (LayWel, 2006a, 2006b). Farklı yetiştirme sistemlerinde yetiştirilen yumurta tavuklarında stres durumu kortikosteron düzeyi, heterofil:lemfosit oranı gibi parametrelerin incelenmesiyle değerlendirilmiştir. Shini (2003) tarafından heterofil:lemfosit oranı konvansiyonel kafeste yetiştirilen tavuklarda serbest dolaşimli sistemde yetiştirilenlere göre daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Diğer yandan, Nicol ve ark. (2009) kortikosteron düzeyi bakımından konvansiyonel kafes ile serbest dolaşimli sistemde yetiştirilen tavuklar arasında farklılık olmadığı sonucuna varmıştır.

Yumurta tavukçuluğunda kümes içi çevresel koşullar, gaga kesimi, tüy dökme gibi birtakım bakım yönetim uygulamaları da hayvanlarda strese neden olan faktörlerden bazılarıdır. Kanatlıların çevresel koşullara karşı çok duyarlı olduğu ve kümes içi sıcaklık ile nemin sağlık ve verim üzerine doğrudan etkisi olduğu bilinmektedir. Kümes içinde nem seviyesinin %50

oranının altında olması havada toz miktarının ve mikroorganizma sayısının artmasına neden olmakta, dolayısıyla solunum yolu hastalıklarının görülme sıklığını artırmaktadır (Pedersen ve ark., 2000).

Yumurta tavukçuluğunda tüy yolma, kanibalizmin önlenmesi ve yem zaiyatının azaltılması amacıyla yapılan gaga kesimi aynı zamanda hayvan için bir stres faktörüdür. AB üye ülkelerde gaga kesiminin 10 günlük yaşa kadar tecrübeli personel tarafından yapılması (Van Horne ve Achterbosch, 2008) öngörülmesine karşın bu konudaki yasal düzenlemeler ve bunların uygulanışı ile ilgili ülkeler arasında farklılık görülmektedir (Fiks-van Niekerk ve Jong, 2007).

Kanatlılarda tüy dökümünün teşvik edilmesi için, yem ve/veya su sınırlaması, ışıklandırma programının değiştirilmesi ve rasyona değişik oranlarda yem maddesinin eklenmesi ve çıkarılması gibi birçok farklı yöntem bulunmaktadır (Rolon ve ark., 1993). Su sınırlamasının yüksek ölüm oranı ve hastalıklara sebep olmasından dolayı, hayvan refahı açısından uygulanamaz bir yöntem olduğu kabul edilmektedir (Ruszler, 1998).

Tüy dökümünün teşvik edilmesi için uygulanan yem sınırlamasının birinci gününde hayvanlarda saldırganlık, gagalama gibi davranış bozukluklarının ortaya çıktığı (Webster, 2000), aynı zamanda plazma glukoz seviyesinde azalma, plazma kortikosteron düzeyi ve plazma H:L oranında artış görüldüğü bildirilmiştir (Mench ve Siegel, 1997).

## Sonuç

Bu derlemede yumurta tavukçuluğunda uygulanan çeşitli yetiştirme sistemlerinde hayvan refahına ilişkin ortaya çıkabilecek sorunlar özetlenmeye çalışılmıştır. Diğer hayvancılık faaliyetlerinde olduğu gibi kanatlı yetiştiriciliğinde de temel hedef maksimum kar elde etmek olmakla birlikte üretimde hayvan refahının sağlanması ve doğayla dost üretimin gerçekleştirilmesi de hedeflenmektedir. Bu kapsamda Avrupa Birliği tarafından yapılan yasal düzenlemeler Türkiye’de gündeme alınmış ve gerekli düzenlemeler yapılarak üretimde zorunlu hale getirilmiştir. Ancak, hayvan refahı ile üretimde karlılık arasında kritik bir ilişki bulunmaktadır. Hayvan refahı düzeyinin artırılması için yapılması öngörülen düzenlemeler birim alanda bakılan hayvan sayısını azaltmakta ve yetiştirme sistem maliyetlerini artırmaktadır. Bu kapsamda Türkiye’deki mevcut üretim koşullarında hayvan refahının uygulanabilirliğinin araştırılması, elde edilen sonuçların



ticari üretime aktarılması ve yasal düzenlemelere yön vermesi oldukça önem taşımaktadır.

### Kaynaklar

- Anderson, K. E. 2002. Final report of the thirty fourth North Carolina layer performance and management test. Cooperative Extension Service, North Carolina State University, Raleigh.
- Appleby, M.C., Hughes, B.O., Elson, H.A. 1992. Poultry production systems: behaviour management and welfare, Wallingford, England.
- Appleby, M.C. 2003. The European Union ban on conventional cages for laying hens: History and prospects. *J. Appl. Anim. Welf. Sci.* 6: 103-121.
- Baxter, M.R. 1994. The welfare problems of laying hens in battery cages. *Veterinary Record.* 134: 614-619.
- Bell, D.D. 1995. A case study with laying hens. *Proc. Animal Behaviour and the Design of Livestock and Poultry Sciences International Conference.* Indianapolis, Indiana, USA, pp.307-319.
- Couch, J. R. 1955. Cage layer fatigue. *Feed Age.* 5: 55-57.
- Dawkins, M.S., Donnelly, C.A., Jones, T.A. 2004. Chicken welfare is influenced more by housing conditions than by stocking density. *Nature.* 427: 342-344.
- Elson, H.A. 1985. The economics of poultry welfare. In proceedings, Second European Symposium on Poultry Welfare, Celle, World Poultry Sciences Association, pp. 244-253.
- Estévez, I., Andersen, I.L., Nævdal, E. 2007. Group size, density and social dynamics in farm animals. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 103: 185-204.
- Fidan, D.E. 2012. Türkiye’de çiftlik hayvanları ile ilgili refah uygulamaları. *Animal Health, Production and Hygiene* 1: 39-46.
- Fiks-van Niekerk, T., De Jong, I. 2007. Mutilations in poultry in European production systems. *Animal Sciences Group, Wageningen-UR.* In: Lohmann Information. Vol. 42(1), Cuxhaven, Germany.
- Gregory, N.G. Wilkins, L.J., Eleperuma, S.D., Ballantyne, A.J., Overfield, N.D. 1990. Broken bones in domestic fowls: Effects of husbandry system and stunning method in end-of-lay hens. *Br. Poult. Sci.* 31: 59-69.
- Hocking, P.M., Channing, C.E., Robertson, G.W., Edmond, A., Jones, R.B. 2004. Between breed genetic variation for welfare-related behavioural traits in domestic fowl. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 89: 85-105.
- Jendral, M.J., Korver, D.R., Church, J.S., Feddes, J.J.R. 2008. Bone mineral density and breaking strength of White Leghorns housed in conventional, modified, and commercially available colony battery cages. *Poult. Sci.* 87: 828-837.
- Jensen, H.B. 2003. Effektivitetskontrollen. *Beretning,* pp.41-76.
- Kaplan, S., Boztepe, S. 2011. Çiftlik Hayvanlarında Refah. Konya Ticaret Borsası Yayını, Adım Matbaacılık, Konya.
- Lay, D.C., Fulton, R.M., Hester, P.Y., Karcher, D.M., Kjaer, J.B., Mench, J.A., Mullens, B.A., Newberry, R.C., Nicol, C.J., O’Sullivan, N.P., Porter, R.E. 2011. Hen welfare in different housing systems. *Poultry Science* 90: 278-294.
- LayWel. 2006a. Welfare implications of changes in production systems for laying hens: Deliverable 7.1. Overall strengths and weaknesses of each defined housing system for laying hens, and detailing the overall welfare impact of each housing system <http://www.laywel.eu/web/pdf/deliverable%2071%20welfare%20assessment>. (Erişim 01.03.2014).
- LayWel. 2006b. Welfare implications of changes in production systems for laying hens: Deliverable 5.4. Physiology and Stress Indicators. <http://www.laywel.eu/web/pdf/deliverable%2054%20physiology.pdf>. (Erişim 01.03.2010).
- Mazzuco, H. 2007. A Brazilian perspective of layer welfare. Article by Rogeiro, G.T. da Cunha. *World Poultry* 23: 6.
- Mench, J.A., Siegel, P.B. 1997. Poultry. In R.D. Reynnells, B.R. Eastwood, eds. *Animal Welfare Issues Compendium*, pp. 100-107.
- Nicol, C.J., Caplen, G., Edgar, J., Browne, W.J. 2009. Associations between welfare indicators and environmental choice in laying hens. *Anim. Behav.* 78: 413-424.
- Pedersen, S., Nonnenmann, M., Rautiainen, R., Demmers, T.G., Banhazi, T., Lyngbye, M. 2000. Dust in pig buildings. *J. Agric. Saf. Health* 6: 261-274.
- Rolon, A., Buhr, R.J., Cunningham, D.L. 1993. Twenty-four-hour feed withdrawal and limited feeding as alternative methods for induction of molt in laying hens. *Poultry Science* 72: 776-785.
- Ruszler, P.L. 1998. Health and husbandry considerations of induced molting. *Poultry Science* 77: 1789-1793.
- Shini, S. 2003. Physiologic responses of laying hens to the alternative housing systems. *Int. J. Poult. Sci.* 2: 357-360.
- Tactacan, G.B., Guenter, W., Lewis, N.J., Rodriguez-Lecompte, J.C., House, J.D. 2009. Performance and welfare of laying hens in conventional and enriched cages. *Poult. Sci.* 88: 698-707.

- Tauson, R. 2005. Management and housing systems for layers-effects on welfare and production. *World's Poultry Science Journal* 61: 477-490.
- Van Horne, P.L.M., Achterbosch, T.J. 2008. Animal welfare in poultry production systems: impact of EU standards on World trade. *World's Poultry Science Journal* 64: 40-52.
- Vits, A., Weitzenburger, D., Hamann, H., Distl, O. 2005. Production, egg quality, bone strength, claw length, and keel bone deformities of laying hens housed in furnished cages with different group sizes. *Poult. Sci.* 84: 1511-1519.
- Wang, G., Ekstrand, C., Svedberg, J. 1998. Wet litter and perches as risk factors for the development of foot pad dermatitis in floor housed hens. *Br. Poult. Sci.* 39: 191-197.
- Webster, A. B. 2000. Behavior of White Leghorn laying hens after withdrawal of feed. *Poult. Sci.* 79: 192-200.



## Süt İneklerinde Leptin Düzeyine Etki Eden Bazı Faktörler

Yasemin Öner\*, Önder Canbolat

Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, 16059 Görükle-Bursa

\*e-posta: yaseminoner@yahoo.com Tel.: +90 (224) 294 1562; Faks: +90 (224) 442 8152

### Özet

Leptin bir obese (leptin; *ob/LEP*) gen ürünü olup, başta adipoz doku olmak üzere çeşitli dokulardan salgılanan bir hormondur. Leptinin enerji metabolizmasının düzenlenmesinde önemli bir rol oynadığı ve ruminantlarda kuru madde tüketimindeki rolü nedeniyle hayvansal üretim bakımından önemli fonksiyonlara sahip olduğu bilinmektedir. Buna rağmen ruminant türlerinde leptin hakkındaki bilgiler oldukça azdır ve bu hormon hakkındaki mevcut bilgilerin çoğu insan ve kemirgenlerden elde edilmiştir. Leptin konsantrasyonu yetersiz besleme koşullarında  $\beta$ -agonist enjekte edilmesi durumunda azalma göstermektedir. Plazma leptin konsantrasyonu vücut kondüsyonu, pozitif enerji dengesi veya yeterli besleme düzeyi ile pozitif ilişkilidir. Plazma leptin konsantrasyonu aynı zamanda tür, ırk, gebelik, laktasyon, genotip ve çevresel koşullara bağlıdır. Son yıllarda leptin genindeki polimorfizmlerin de plazma leptin konsantrasyonu üzerinde etkili olduğu düşünülmektedir. Bu çalışmada yetişkin ruminatların adipoz dokularında ve meme bezlerindeki leptin gen ekspresyonunda ve özellikle plazma leptin konsantrasyonlarında değişikliklere etki eden faktörler değerlendirilmektedir.

**Anahtar kelimeler:** Leptin, ruminant, enerji dengesi, leptin reseptörleri, laktasyon, polimorfizm

### Some Factors Affecting on Leptin Level in Lactating Cattle

#### Abstract

Leptin is the hormone product of obese (leptin; *ob/LEP*) gene and synthesized by several tissues, predominantly by white adipose tissue. It is well known that leptin plays an important role in coordinating energy metabolism and it is important for animal production due to its role in the dry matter intake. Nevertheless there is little information on ruminant species and most of the current information on this hormone has been obtained from humans and rodents. Leptin concentration was decrease by under nutrition and  $\beta$ -agonist injection increased by re-feeding in cattle. Plasma concentration of leptin positively related to body fatness and energy balance or feeding level. Plasma leptin concentration also depends on species, breed, pregnancy, lactation, genotype, and environmental conditions. In the recent years it is also thought that leptin concentration is effected by polymorphism located in leptin gene. This study reviews factors affecting on leptin gene expression and leptin segregation in adipose tissue and mammary gland of adult ruminant, especially on plasma leptin concentration variations in lactating cattle.

**Key words:** Leptin, ruminant, energy balance, leptin receptors, lactation, polymorphism

#### Giriş

Leptin bir obese (*ob/LEP*) gen ürünü olup, başta adipoz doku olmak üzere çeşitli dokulardan 16 kDa molekül ağırlığında 167 amino asit içeren peptid yapıda salgılanan bir hormondur (Ingvarsena ve Boisclair, 2001). Yunanca ince, zayıf, anlamına gelen "*leptos*" kelimesinden türetilmiş ve "*Leptin*" adı verilmiştir. Leptinin 1994 yılındaki keşfinden bu yana fare ve insanda enerji tüketimi, hücre bölünmesi ve farklılaşması, üreme fonksiyonları, endokrin sistem, doku metabolizması, kan basıncı, beyin ve kemik gelişimi gibi vücudun çeşitli temel fonksiyonlarında önemli rol oynadığı belirlenmiştir (Feuermann ve ark., 2004; Silva ve ark., 2002). Sirkülasyon halindeki leptinin ve bunun adipoz dokudaki mRNA düzeyinin hem insanlarda hem de hayvanlarda vücut ağırlığı, yem

tüketimi, beslenme ve adipoz doku kitlesi ile ilişkili olduğu bildirilmektedir (Feuermann ve ark., 2004). Ayrıca leptinin hem ruminant hem de tek mideli hayvanlarda enerji dengesi, üreme ve bağışıklık fonksiyonlarının düzenlenmesinde önemli görevler de üstlendiği anlaşılmıştır (Frühbeck ve ark., 1998; Houseknecht ve ark., 2000). Son yıllarda şişmanlığın birçok ülkede en önemli sağlık sorunlarından biri haline gelmesi nedeniyle araştırmalar insan leptini üzerine yoğunlaşmıştır.

Hayvansal üretimde de son yıllarda leptinin kuru madde tüketiminde, ürün kalitesinde ve üretim etkinliğindeki önemi üzerinde durulmaktadır (Ingvarsena ve Boisclair, 2001). Leptin konsantrasyonu ile laktasyonun özellikle erken dönemdeki süt ineklerinde gözlenen negatif enerji dengesi ve kuru madde tüketimi arasında çeşitli ilişkiler belirlenmiştir. Bu nedenle özellikle gebelik ve

laktasyonda özel bir önemi olan leptin konsantrasyonunun ruminantlarda ve özellikle süt ineklerindeki değişimleri ve bu değişimlere etki eden çeşitli faktörleri özetlenmeye çalışılmıştır.

### Leptin ve Reseptörleri

Besin maddeleri alımı ve enerji harcaması beyindeki anabolik (orexigenic) ve katabolik (anorexiogenic) nöropeptidler tarafından düzenlenir. Bu nöropeptidlerden anabolik olanlar besin alımını arttırırken, enerji tüketimini azaltır, katabolik olanlar ise besin tüketimini azaltır, enerji tüketimini arttırır. Hızlandırıcı nöronlar nöropeptid Y (NPY) üretirler ve besin tüketimi teşvik edilir. Katabolik nöropeptidler ise melanokortin peptidleri üreterek aynı beyin bölgesine etki eder, fakat besin tüketimini baskırlar (Tunçbilek, 2005). Bunlar temelde orexigenic nöropeptidler nöropeptid Y (NPY), agouti-related peptide (AgRP), melanin-concentrating hormon (MCN), galanin ve orexins'den oluşurlar. Anorexiogenic peptidler ise corticotropin-releasing hormon (CRH),  $\alpha$ -melanocyte stimulatig hormon ( $\alpha$ -MSH) ve amphetamine-regulated transcript (CART)'den oluşmaktadırlar. Leptinin temel hedefleri işte bu nöropeptidlerdir (Wangenstein, 2005). Bu nöropeptidler ile leptin reseptörleri ve bunların ekspresyonları plazma leptin konsantrasyonu ile yakından ilişkilidir. Leptin genellikle üreme faaliyetlerinin de düzenlenmesinde görev alan NPY'de bulunan bir reseptöre bağlanır bu durum da yem tüketimini kısıtlayarak enerji kullanım etkinliğini arttırır.

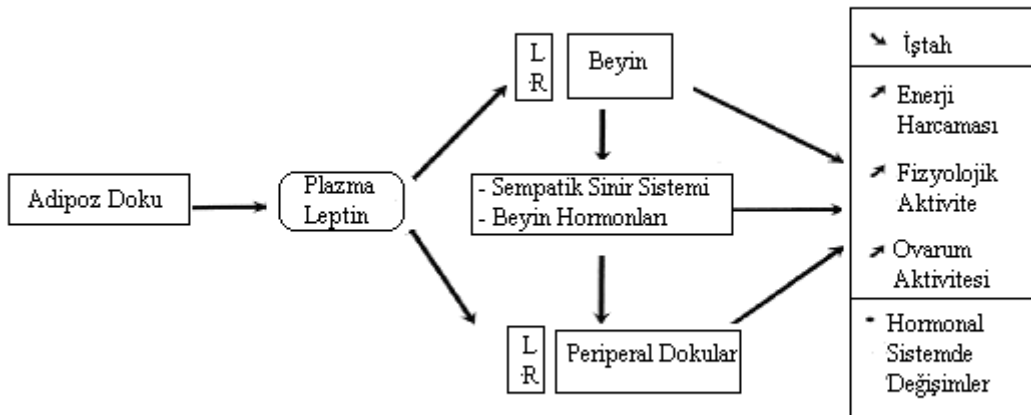
Leptin reseptör (Ob-R) ekspresyonu ilk olarak 1995'de ortaya konmuştur. Class I cytokine reseptör ailesinin bir

üyyesi olan Ob-R'nin Ob-Ra, Ob-Rb, Ob-Rc, Ob-Rd ve Ob-Re olmak üzere beş farklı formu bulunmaktadır. Uzun izoform olan Ob-Rb genellikle hipotalamustan sentezlenir ve leptinin canlı ağırlık düzenleyici etkisi esas olarak bu reseptör tarafından kontrol edilir. Koyunda leptin reseptörlerinin ekspresyonunun hipotalamus, adipoz doku, meme dokusu ve adrenal medullary hücrelerinden sentezlendiği gösterilmesine rağmen laktasyondaki ineklerdeki ekspresyonu tam olarak aydınlatılmamıştır (Feuermann ve ark., 2004). Leptinin ruminantlarda yem tüketimi ve üreme fonksiyonları üzerine bilinen etkileri leptin reseptörlerinin ekspresyonu hakkında edinilen bu verilerle uyumludur (Chilliard ve ark., 2001).

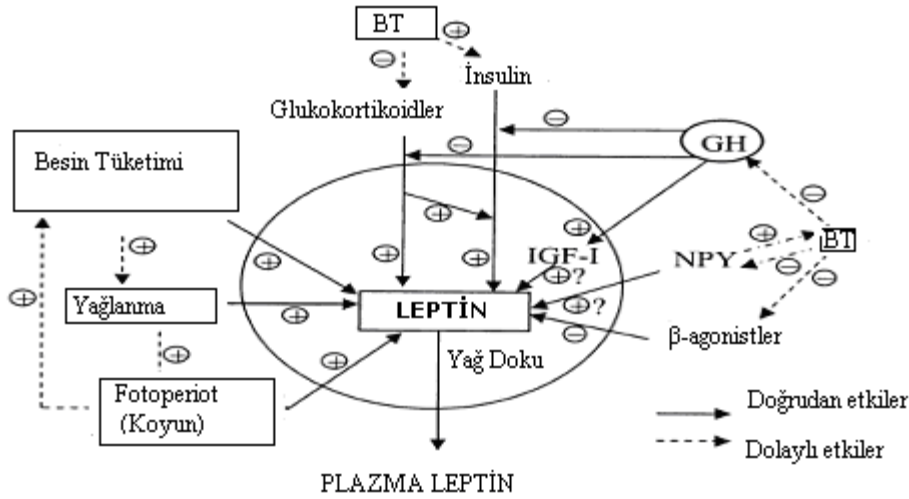
Leptin etkilerinin ortaya çıkması farklı vücut dokularından sentezlenen leptin ve leptin reseptörlerinin başarılı bir şekilde organize olmasıyla gerçekleşir. Leptin reseptörleri vasıtasıyla gerçekleşen leptin etkileri Şekil 1.'de özetlenmiştir.

### Leptin Düzeyini Etkileyen Faktörler

Plazma leptin konsantrasyonu insan ve kemirgenlerde olduğu gibi ruminantlarda da ergenlikten 16 hafta önce doğrusal olarak artmaya başlar (Garcia ve ark., 2002). Yetişkin bir hayvanda plazma leptin konsantrasyonu normal olarak 5-10 ng/ml değerleri arasında bulunur ve vücut yağın artışına bağlı olarak artar (Silva ve ark., 2002). Bununla birlikte plazma leptin konsantrasyonu tür, ırk, gebelik, laktasyon, yiyecek tüketimi, genotip, gün uzunluğu, mevsimsel farklılıklar ve in vitro hormon uygulaması gibi çevresel etmenlere bağlıda değişmektedir (Garcia ve ark., 2002; Silva ve ark., 2002).



Şekil 1. Adipoz dokudan sentezlenen leptinin fizyolojik etkileri (Chilliard ve ark., 2001)



Şekil 2. Ruminantlarda leptin kontrolü (Chilland ve ark., 2001)

Ruminantlarda ve diğer hayvanlarda leptin sentezi yüksek besleme koşullarında adipoz doku oluşumu ile olumlu, yetersiz besleme koşullarından ise olumsuz etkilenir. Yetersiz besleme koşulları organizmada kortizol düzeyinin artmasını teşvik eder ve kortizoldaki bu artış protein mobilizasyonu ve glikozun parçalanmasını uyararak hayvanların yetersiz besleme koşullarına uyumu sağlamasına neden olur. Yeterli besleme koşulları ise insulin salgılanmasını artırır ve bu durum leptin sentezini hızlandırır (Şekil 2).

Plazma leptin konsantrasyonunun yem tüketimine olan etkisi glisemi ile pozitif, buna karşın plazma 3-hydroxybutyrate ile negatif yönde ilişkilidir. Şekil 2'de Chilland ve ark. (2001) tarafından şematize edilen duruma uygun olarak Delavoud ve ark. (2002) plazma leptin konsantrasyonu üzerine bir β-agonist olan isoproterenolün inhibe edici bir etkisi olduğu bildirmişlerdir. Ayrıca bir tiroit hormonu olan Triiyodotironin (T3) hormonunun yüksek düzeydeki plazma konsantrasyonu düşük leptin konsantrasyonuna yol açmaktadır. Bunun nedeninin tiroit hormonlarının leptin konsantrasyonunu, enerji dengesi ve yağ kütlelerini düzenlemesinden kaynaklandığı belirtilmiştir (Reist ve ark., 2003).

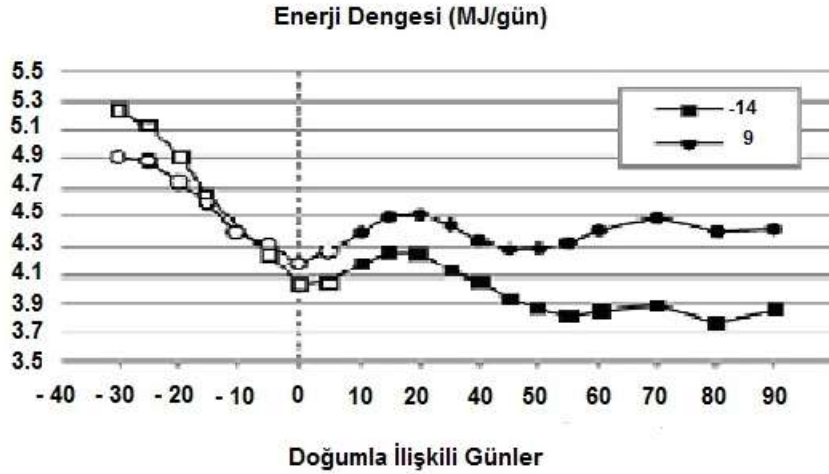
Plazma leptin konsantrasyonu gebeliğin ilerleyen dönemlerinde artar ve doğum anında en düşük seviyeye düşer (Block ve ark., 2001, Mann ve ark., 2005). Leptin konsantrasyonundaki bu düşüş, laktasyonun ilerleyen dönemlerinde enerji gereksiniminin sağlanmasına rağmen laktasyonun başlangıcında olması gereken seviyeye ulaşamaz ve hayvanlar negatif enerji dengesine

girerler (Block ve ark., 2001) (Şekil 3).

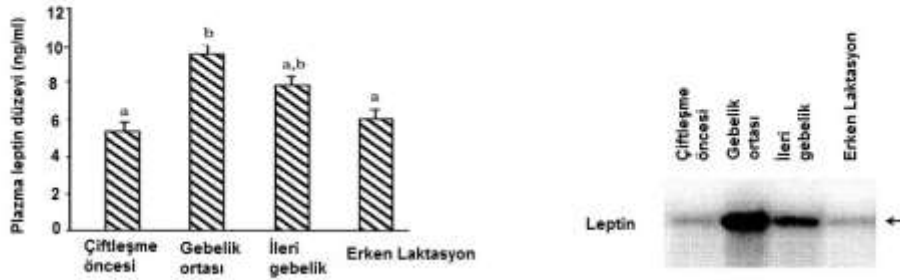
Şekil 3'den de anlaşılacağı gibi plazma leptin konsantrasyonu enerji dengesinin en önemli belirteçidir. Bu durumun nedeni düşük leptin düzeyinin kuru madde tüketimini artırması, artan kuru madde tüketiminin de pozitif enerji düzeyini sağlaması ile açıklanabilir. Leptin konsantrasyonu ile toplam kuru madde tüketimi arasındaki bu negatif ilişkinin neuropeptid Y'nin kullanımındaki azalmadan kaynaklandığı söylenebilir (Reist ve ark., 2003). Ancak plazma leptin konsantrasyonu sadece vücut kondisyonu ve kuru madde tüketimiyle ilişkili değildir. Bunlardan başka insulin, kortizol, albümin, büyüme hormonu (GH), insulin benzeri büyüme faktörü (IGF-1), Triiyodotironin (T3), β-agonist enjeksiyonu, glukoz ve esterleşmemiş yağ asitleri (non-esterified fatty acids:NEFA) ile ilişkilidir (Şekil 3), (Houseknecht, 2000; Delavoud ve ark., 2002).

Bazı araştırmacılar leptin konsantrasyonunun ineklerde de koyunlarda olduğu gibi gün uzunluğu ve çevre sıcaklığıyla da yakından ilgili olduğu bildirmişlerdir (Reist ve ark., 2003; Marie ve ark., 2001). Örneğin, Reist ve ark. (2003), bahar aylarında buzağılayan ineklerde leptin konsantrasyonunun sonbaharda buzağılayanlardan daha fazla olduğunu saptamışlardır.

Gebelik ve laktasyon dönemlerinde plazma leptin konsantrasyonu düşmektedir. Bu düşüşün leptin mRNA düzeyindeki %57'ye varan azalmadan kaynaklandığı bildirilmektedir. Aynı zamanda leptin reseptör genlerinin ekspresyonları da bu dönemlerde belirgin biçimde değişmektedir (Şekil 4) (Bonnet ve ark., 2002).



Şekil 3. İleri gebelik ve erken laktasyonda plazma leptin konsantrasyonundaki değişimler (Liefers ve ark., 2003a)



Şekil 4. Çeşitli fizyolojik dönemlerde maternal leptin ve leptin mRNA düzeyindeki değişimler (Ingvartsena ve Boisclair, 2001)

Leptin mRNA düzeyi prolaktin hormonu tarafından laktasyondaki hayvanları etkilerken, düvelerde yetersiz prolaktin hormonu salgısı nedeni ile etkisi yoktur (Feuermann ve ark., 2004).

Yaşamsal faaliyetler bakımından bu kadar önemli ve karmaşık süreçlerin içerisinde yer alan leptin geninde (*LEP* veya *ob*) bulunan varyasyonların da önemli etkileri olabileceği düşünülmektedir (Anonim, 2005). Sığır genomunun dördüncü kromozomunda bulunan *LEP* geni üç ekzon ve iki introndan meydana gelmektedir. Leptin genindeki polimorfizmlerin biyomedikal alanındaki araştırmalara ve leptin geninin insan sağlığına olan etkilerinin ortaya çıkması sonucunda, bu genin hayvansal üretim alanındaki araştırmalarda da ekonomik anlamda önemli olan

karakterler üzerine etkilerini araştırmak ön plana çıkmıştır. Ancak söz konusu bu araştırmaların pek azında *LEP* geni ile leptin konsantrasyonu arasındaki ilişkilere yer verilmiştir. Araştırmalarda hem sentezlenen mRNA düzeyi, hem de leptin konsantrasyonu ile *LEP* geni polimorfizminin üzerine yapılan çalışmalarda *LEP* geni polimorfizmi ile hayvanlarda verim karakteristikleri arasında önemli ilişkiler olabileceği belirlenmiştir (Buchanan ve ark., 2002, 2003; Liefers ve ark., 2003b; Nkrumah ve ark., 2005).

Leptin geninde bildirilen pek çok polimorfizm arasında iki ekzonik mutasyon, intron bölgesinde bulunan bir mutasyon ve geninin downstream bölgesinde bulunan bir microsatellite dikkati çekmektedir. Genin ikinci

ekzonunda bulunan mutasyon bir C→T transisyonudur ve argininin sisteine (R→C) dönüşmesine yol açar. Bu mutasyonun frekans dağılımının çeşitli coğrafik bölgelerde bulunan sığır ırkları arasında farklılık gösterdiği ayrıca hem mRNA düzeyinde, hem de gebeliğin son dönemleri ile laktasyonun ilk günlerinde serum leptin konsantrasyonunda farklılıklara yol açtığı bildirilmiştir (Buchanan ve ark., 2002; Liefers ve ark., 2003b). Buchanan ve ark., (2002)'nin inceledikleri diğer mutasyonların da leptin konsantrasyonu ile ilişkili olduğu bulunmuştur. Bunlardan her ikisi de bir C→T transisyonu olan ve 3. ekzonda ve intronik bir bölgede meydana gelen mutasyonlar ile mikrosatellitin bazı allelerinin ileri gebelikte leptin konsantrasyonu ile ilişkili oldukları belirlenmiştir. Bu çalışmaları takiben promotör bölgenin gen ekspresyonundaki önemi göz önüne alınarak sığır *LEP* geninin promotör bölgesi ve burada belirlenen mutasyonların leptin konsantrasyonuna etkileri incelenmiştir (Nkrumah ve ark., 2005). Araştırmacılar 5'UTR bölgenin 528. pozisyonda belirlenen ve yine bir C→T transisyonu olan baz değişiminin hem leptin konsantrasyonu hem de günlük kuru madde tüketimi ile ilişkili olduklarını belirlemişlerdir.

Leptin promotör bölgesinde meydana gelen mutasyonlarla doğum öncesi leptin konsantrasyonu arasındaki ilişkiler de incelenmiş ve gebeliğin son dönemindeki leptin konsantrasyonu ve çeşitli genotip kombinasyonları arasında ilişkiler belirlenmiştir (Liefers ve ark., 2005).

### Sonuç

Leptinin enerji metabolizmasında önemli rol oynadığı bilinmektedir. Son yıllarda hayvan üreme ve besleme konularında endokrinolojik açıdan yapılan çalışmalar leptin üzerinde yoğunlaşmıştır. Plazma leptin düzeyi ile vücut yağı ve besin alımı arasında yakın bir ilişki olduğu saptanmıştır. Aynı zamanda sağlıklı ineklerde doğumdan sonraki negatif enerji dengesinin bu dönemdeki düşük leptin düzeyi ile bir ilişkili olduğu, doğumdan sonra belirgin biçimde düşen leptin sentezinin ve laktasyon boyunca da artmadığı bildirilmektedir.

Leptin düzeyi bunlardan başka genotipten, çevre sıcaklığı, ışıklandırma süresi in vitro hormon uygulaması gibi çevre şartlarından da etkilenmektedir.

Kemirgen ve insanlarda leptin konusunda oldukça fazla sayıda araştırma olmasına karşın ruminant türlerinde henüz yeterince araştırma bulunmamaktadır. Ruminantların ekonomik önemlerinden dolayı leptin ile ilgili metabolizmaların anlaşılmasına daha fazla önem

verilmesi ve bu alanda gerçekleştirilen çalışma sayısının artırılması gerektiği söylenebilir.

### Kaynaklar

- Anonim. 2005. <http://www.igenity.com>. (Erişim : 29 Haziran 2005)
- Bonnet, M., Gourdou, I., Leroux, C., Chilliard, Y., Djiane J. 2002. Leptin expression in the ovine mammary gland: Putative sequential involvement of adipose, epithelial, and myoepithelial cells during pregnancy and lactation. *J. Anim. Sci.* 80: 723–728.
- Block, S.S., Butler, W.R., Ehrhardt, R.A., Bell, A.W., Van Amburgh, M.E., Boisclair, Y.R. 2001. Decreased concentration of plasma leptin in periparturient dairy cows is caused by negative energy balance. *J. Endocrinol.* 171: 339–348.
- Buchanan, F. C., Fitzsimmons, C. J., Van Kessel, A. G., Thue, T.D., Winkelman-Sim, C., Schmutz, S.M. 2002. Association of a missense mutation in the bovine leptin gene with carcass fat content and leptin mRNA levels. *Genet. Sel. Evol.* 34: 105–116.
- Buchanan, F.C., Van Kessel, A.G., Waldner, C., Christensen, D.A., Laarveld, B., Schmutz, S.M. 2003. An association between a leptin single nucleotide polymorphism and milk and protein yield. *J. Dairy Sci.* 86: 3164-3166.
- Chilliard Y., Bonnet, M., Delavaud, C., Faulconnier, Y., Leroux, C., Djiane, J., Bocquier, F. 2001. Leptin in ruminants. Gene expression in adipose tissue and mammary gland, and regulation of plasma concentration. *Domest. Anim. Endocrinol.* 21: 271–295.
- Delavaud, C., Ferlay, A., Faulconnier, Y., Bocquier, F., Kann, G., Chilliard, Y. 2002. Plasma Leptin Concentration in adult cattle: Effects of breed, adiposity, feeding level, and meal intake. *J. Anim. Sci.* 80: 1317-1328.
- Houseknecht, K.L., Portocarreo, C.P., Ji, S., Lemenager, R., Spurlock, M.E. 2000. Growth Hormone regulates leptin gene expression in bovine adipose tissue: correlation with adipose IGF-1 expression. *J. Endocrinol.* 164: 51-57.
- Garcia, M. R., Amstalden, M., Williams, S.W., Stanko, R.L., Morrison, C.D., Keisler, D.H., Nizielski, S.E., Williams, G. L. 2002. Serum leptin and its adipose gene expression during pubertal development, the estrous cycle, and different seasons in cattle. *J. Anim. Sci.* 80: 2158–2167.

- Feuermann, Y., Mabweesh, S.J., Shamay, A. 2004. Leptin affects prolactin action on milk protein and fat synthesis in the bovine mammary gland. *J. Dairy Sci.* 87: 2941–2946.
- Frühbeck, G., Jebb, S.A. Prentice, A.M. 1998. Leptin: Physiology and pathophysiology. *Clin. Physiol.* 18: 399-419.
- Ingvarstsen K.L., Boisclair, Y.R. 2001. Leptin and the regulation of food intake, energy homeostasis and immunity with special focus on periparturient ruminants. *Domest. Anim. Endocrinol.* 21: 215-250.
- Liefers, S.C., Veerkamp, R. F., Pas, M.F.W., Delavaud, C., Chilliard, Y., Lende, T. 2003a. Leptin concentrations in relation to energy balance, milk yield, intake, live weight, and estrus in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 86: 799–807.
- Liefers, S. C., te Pas, M. F. W, Veerkamp, R. F., Chilliard, Y., Delavaud, C., Gerritsen, R., van der Lende, T. 2003b. Association of leptin gene polymorphisms with serum leptin concentration in dairy cows. *Mamm. Genome* 14: 657–663.
- Liefers, S.C., Veerkamp, R.F., Te Pas, M.F., Chilliard, Y., Van der Lende, T. 2005. Genetics and physiology of leptin in periparturient dairy cows. *Domest. Anim. Endocrinol.* 29: 227–238.
- Mann, G.E., Mann, S.J., Blanche, D., Webb, R. 2005. Metabolic variables and plasma leptin concentrations in dairy cows exhibiting reproductive cycle abnormalities identified through milk progesterone monitoring during the postpartum period. *Anim. Reprod. Sci.* 88: 191–202.
- Marie, M., Findlay, P.A., Thomas, L., Adam, C.L. 2001. Daily patterns of plasma leptin in sheep: effects of photoperiod and food intake. *J. Endocrinology* 170: 277-286.
- Nkrumah, J.D., Li, C., Yu, J., Hansen, C., Keisler, D.H., Moore, S.S. 2005. Polymorphisms in the bovine leptin promoter associated with serum leptin concentration, growth, feed intake, feeding behavior, and measures of carcass merit. *J. Anim. Sci.* 83: 20-28.
- Reist, M. D., Erdin, D., Von Euw, K. Tschuemperlin, H., Leuenberger, C., Delavaud, Y., Chilliard, H., Hammon, M., Kuenzi, N., Blum, J. W. 2003. Concentrate Feeding strategy in lactating dairy cows: metabolic and endocrine changes with emphasis on leptin. *J. Dairy Sci.* 86: 1690–1706.
- Silva, L.F., VandeHaar, M.J., Weber Nielsen, M.S., Smith, G.W. 2002. Evidence for a local effect of leptin in bovine mammary gland. *J. Dairy Sci.* 85(12): 3277-3286.
- Tunçbilek, E. 2005. Obesite genetik bir hastalık mıdır? *Çocuk Sağlığı Hast. Derg.* 48: 101-108.
- Wangensteen, T., Undlien, D., Tonstad, S. 2005. Lars Retterstøl Genetiske årsaker til fedme. *Tidsskr. Nor. Lægeforen nr.125:* 3090–3093.



## Süt Sığırlarında Postpartum Anöstrüs

Uğur Şen, Ömer Gülboy

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, 55139, Atakum, Samsun  
e-posta: ugur.sen@omu.edu.tr; Tel: +90 (362) 312 1919; Faks: +90 (362) 457 6034

### Özet

Postpartum anöstrüs süt sığırlarının doğum sonrasında kızgınlık döngüsünün görülmediği dönem olarak bilinir. Süt sığırlarında postpartum anöstrüsün uzaması üreme etkinliğini sınırlayan en temel etmenlerden biridir. Postpartum anöstrüs yetersiz beslenme, süt verimi ve çeşitli patolojik etmenler (kronik zayıf düşürücü hastalıklar veya uterus ve ovaryum hastalıkları) gibi pek çok faktörden kaynaklanmaktadır. Anöstrüsün engellenmesi uygun beslenme, tedavi yöntemleri (hormon muamelesi) ve yeterli sağlık tedbirlerinin alınmasıyla gerçekleştirilebilir. Anöstrüs'ün nedenini tam olarak anlayabilmek ve engelleyebilmek için, a) üremeyi etkileyen doğum öncesi hastalıkların b) ovulasyon ile ilgili genlerin c) metabolik sinyaller ile nöroendokrin döngü arasındaki önemli bağlantı fonksiyonu gören bazı proteinlerin (leptin), anöstrüs üzerine olan etkilerinin belirlenmesi gerekmektedir. Bu derlemede postpartum anöstrüs ile ilgili ovaryum aktiviteleri üzerinde durulmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Anöstrüs, fertilité, postpartum, süt sığırı

### Postpartum Anestrus in Dairy Cattle

#### Abstract

After giving birth, dairy cattle go through a period when they do not display estrous cycles are known as postpartum anestrus. Prolonged postpartum anestrus is one of the main factors limiting reproductive efficiency in dairy cattle. Postpartum anestrus is caused by several factors such as malnutrition, milk yield and pathologic conditions (chronic debilitating diseases or uterine and ovarian diseases). Prevention of anestrus is preferable to nutrition, treatment (hormone treatment) and can be achieved sufficient health measures. Its prevention it must be determined the effects of, a) peripartum disease conditions that influence reproduction b) genes involved in ovulation c) the influence of proteins (leptin) that appear to be important links between metabolic signals and the neuroendocrine axis. This review focuses on ovarian activity associated with postpartum anoestrous.

**Key words:** Anestrus, fertility, postpartum, dairy cattle

#### Giriş

Anöstrüs kızgınlık döngüsünün şekillenmemesi veya kızgınlık belirtilerinin görülmemesi şeklinde tanımlanmaktadır (Kamal ve ark., 2014). Anöstrüs doğum sonrası (postpartum) dönemde yaygın olarak görülmekte olup, doğum ile gebe kalma arasındaki süreyi (Servis periyodu) uzatmakta ve ekonomik kayıplara neden olmaktadır (Kamal ve ark., 2014). Düzenli buzağılama aralığı için postpartum ovaryum faaliyetlerinin sorunsuz bir şekilde sürdürülmesi gerekmektedir (Beam ve Butler, 2000). Bunun için yüksek verimli süt sığırlarında laktasyonun 50 ile 60. günlerinde ortaya çıkan negatif enerji balansının ideal olan en kısa sürelerle getirilmesi gerekmektedir (Harrison ve ark 1990). Çünkü laktasyonun bu dönemindeki süt verimi pik seviyelere ulaştığından dolayı vücuda alınana enerjinin tamamı süt üretimi için kullanılmakta ve bu durum folliküler faaliyetlerin yeniden başlamasını geciktirip postpartum anöstrüs sürenin uzamasına neden olmaktadır (Harrison ve ark

1990; Beam ve Butler, 2000). Ayrıca düşük vücut kondisyonu ve postpartum hastalıklar da folliküler faaliyetlerin başlamasını geciktirerek postpartum anöstrüsün süresini uzatmaktadır (McDougall ve ark., 1995; Mateus ve ark., 2002). Dahası kızgınlıklarının gözden kaçırılması ve sakin kızgınlıkların tespit edilememesi bu süreyi uzatmaktadır (Kamal ve ark., 2012).

Son zamanlarda postpartum anöstrüs, folliküler ve luteal gelişim üzerine temellendirilerek sınıflandırılmaktadır (Wiltbank ve ark., 2002). Postpartum anöstrüs, minimum folliküler gelişim, ovulasyonun gerçekleşmemesi ve corpus luteum (CL) oluşmaması, silik ovulasyon veya östrus davranışı olamadan ovulasyonun gerçekleşmesi, kaybolmayan dominant follikülden kaynaklı ovaryumun faaliyetlerinin azalması, kistik ovaryum veya ovule olamayan folliküllerin kistleşmesi ve kaybolmayan CL gibi çeşitli folliküler ve luteal olaylara göre sınıflandırılmaktadır. Bu derleme, postpartum anöstrüs süresi üzerine ekili olan negatif enerji balansıyla birlikte ovaryum

aktivitelerinin başlaması ve devam etmesi üzerine etkili olan faktörler üzerinde durulmaya çalışılmıştır.

### **Doğum Sonrası Ovaryum Aktivitelerinin Yeniden Başlaması**

Doğum sonrasındaki 42 gün boyunca (puerperium dönemi) uterus involüsyonu gerçekleşmekte, düzenli kızgınlık döngüsüne yol açan gonadotropik/gonadal hormonların döngüsel salınımı yeniden başlamakta ve ilk ovulasyon gerçekleşmektedir. Genel olarak sığırların % 90'ında ilk postpartum ovulasyon bu dönem içerisinde gerçekleşmesine rağmen, yüksek verimli süt sığırlarında bu süre yaklaşık 3 hafta daha uzun olabilmektedir (Sakaguchi, 2012).

Uterus hastalıkları ovaryum aktiviteleri üzerine etkili olabilmektedir. Uterus hastalıkları hipotalamustan salgılanan GnRH'yı (Gonadotropin Releasing Hormon) dolayısıyla hipofizden salgılanan Lüteinleştirici (LH) ve Follikül Stimüle Edici (FSH) hormonları baskılamakta ve ovaryum fonksiyonlarını geciktirmektedir (Mateus ve ark., 2002). Genel olarak uterus hastalıklarının üreme sistemi üzerine olan olumsuz etkisi iltihaplı enfeksiyonlardan kaynaklanmaktadır. Uterus hastalıklarının göstergelerinden birisi postpartum dönemin 3. haftasındaki yüksek PGF<sub>2α</sub> konsantrasyonudur. Bu yüksek konsantrasyon erken ovaryum döngüsünün başlamasını puerperal enfeksiyon ortadan kalkıncaya kadar engellemektedir (Williams ve ark., 2007). Bu bağlamda fonksiyonel foliküllerin oluşması ve kızgınlık döngüsünün luteal aşamalarının gerçekleşmesi için uterusun enfeksiyonlardan korunması gerekmektedir. Bütün bu durumlar metritisten dolayı PGF<sub>2α</sub> salınımının artmasının postpartum anöstrüsün uzamasına neden olabileceğini göstermektedir.

Buzağılamadan sonraki 85. gün içerisinde gebeliğin yeniden oluşması; uterus involüsyonuna, hipotalamus, hipofiz ve ovaryumlar arasındaki işbirliğine yüksek oranda bağlıdır (Bauman ve Currie, 1980). Süt sığırlarında postpartum dönemdeki yüksek süt üretimi için gerekli olan yüksek enerji ihtiyacı; üreme organlarının anatomik ve fizyolojik olarak bir sonraki gebeliğe hazır olmasını geciktirmekte (uterus involüsyonu) ve optimum fertilité için gerekli hipotalamus-hipofiz-gonadal aksın fonksiyonlarında gerilemeye neden olmaktadır (Bauman ve Currie, 1980).

Süt sığırlarında doğumdan sonraki FSH konsantrasyonundaki artış postpartum periyodun ilk haftasında başlamakta ve 10-14 gün içerisinde postpartum folliküler dalga (3-5 follikül, 4-6 mm

çapında) görülmektedir. FSH konsantrasyonu azaldığında bir follikül büyümeye devam etmekte ve dominant follikülü oluşturmaktadır (Rajamahendran ve Taylor, 1990). Bu dominant follikülün FSH salınımını ve yeni bir folliküler dalganın ortaya çıkışını baskıladığına da inanılmaktadır. Çünkü dominant folikülün granuloza hücrelerinden salgılanan inhibin, östrojen ve follistatin hormonları FSH salgılanmasını baskılamaktadır (Rajamahendran ve Taylor, 1990).

### **Negatif Enerji Balansı ve Postpartum Üreme**

Negatif enerji balansı vücuda alınan enerjinin yaşama ve verim için gerekli olan enerjiyi karşılayamadığı durumlarda ortaya çıkmaktadır. Doğum öncesi dönemde yüksek verimli süt sığırları nadiren negatif enerji balansı içerisine girerler. Doğumdan sonraki dönemde ise yükselen süt üretimi enerji ihtiyacını artırdığından dolayı çoğu süt sığırları negatif enerji balansı içerisine girmektedir (Leroy ve ark., 2008). Negatif enerji balansına giren sığırlar vücutlarına aldıkları enerjinin çoğunu verim için kullandıklarından dolayı üreme faaliyetleri için gerekli olan enerjiyi verime veya yaşama payına yönlendirmektedir (Butler., 2000). Dolayısıyla negatif enerji balansına girmiş sığırların ovaryumundaki folliküllerin sayısı kısıtlanmakta, dominant follikülün büyümesi, gelişmesi ve maksimum büyüklüğe ulaşmasıyla birlikte ovulasyonu gecikmekte veya engellenmekte, östrus davranışları baskı altına alınmaktadır (Leroy ve ark., 2008). Dahası negatif enerji balansına girmiş sığırların kan glikoz, insülin ve IGF1 konsantrasyonlarının düşmesi LH salınımını azaltmakta ve ovulasyon gecikmesine neden olmaktadır (Butler, 2000).

Negatif enerji balansına giren yüksek verimli süt sığırları enerji açığını kapatmak için besin tüketimini artırma eğiliminde bulunmaktadırlar. Artan yem tüketimi karaciğerdeki kan akım hızını teşvik ederek kandaki androjenler, östrojenler, progesterinler ve kortikosteroidler gibi steroid hormonların hızlı bir şekilde metabolize olmasına neden olur ve bu durum da ovulasyonu baskılayarak dominant folliküllerin ovulasyonunu ve luteal yıkımı geciktirir (Pettersson ve ark., 2006).

### **Anöstrüs Tipleri**

Genel olarak anöstrüs kızgınlık ifadesinin eksikliği veya kızgınlık sinyallerinin yokluğu olarak tanımlanmaktadır (Lucy ve ark., 2007). Yüksek verimli süt sığırlarının doğası gereği özellikle erken postpartum dönem boyunca kızgınlık davranışları düşük oranda sergilenmektedir. Bu durum özellikle postpartum



periyottaki ilk ovulasyon öncesi kızgınlık belirtilerinin açık bir şekilde gözlenmemesine neden olmaktadır (Harrison ve ark., 1990). Dahası modern süt sığırcılığında uygulanan yoğun kızgınlık takiplerinde bile bu dönemdeki kızgınlıkların belirlenme etkinliği düşük olabilmektedir. Bu sebeple sakin ovulasyon ve kızgınlığın saptanamaması anöstrüs oranını arttırmaktadır.

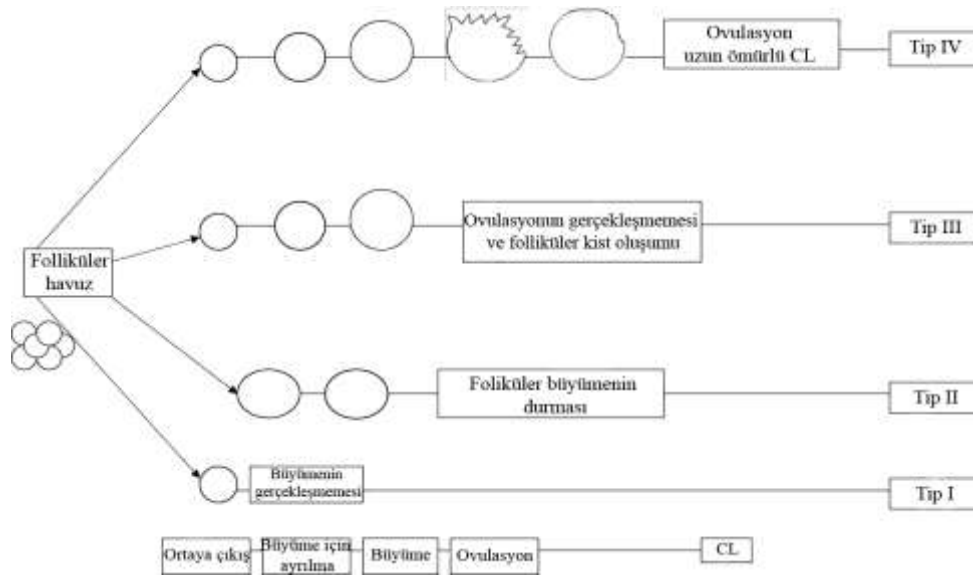
Anöstrüs folliküler ve luteal gelişime göre dört tip içerisinde sınıflandırılmaktadır. Bu sınıflandırma, folliküler büyüme esnasında ovaryumlardaki foliküllerin büyümesindeki 3 safhaya dayandırılmaktadır. Birinci safha (4 mm) folliküllerin ortaya çıkışı, safha (9 mm) sapma veya ayrılma, üçüncü safha (10 mm'den 20 mm'ye kadar) ise ovulasyondur (Wiltbank ve ark., 2002). Bu derlemede incelenen anöstrüsün dört tipi Şekil 1'de gösterilmiştir.

Anöstrüs Tip 1'de folliküler büyümeye başlar ve ortaya çıkmakta, fakat daha sonra sapma yada ayrılmayı gerçekleştirilmeden durmaktadır. Bu durumun sebebi henüz tam olarak anlaşılmasına rağmen yetersiz beslenmeden veya negatif enerji balansındaki yüksek enerji ihtiyacının karşılanamamasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Çünkü yetersiz beslenme veya şiddetli enerji açığının, foliküllerin büyümesi ve dominant hale geçmesi için gerekli olan LH desteğini azalttığı belirtilmiştir (Jolly ve ark., 1995). Erken postpartum periyot esnasında negatif enerji balansının folliküler faaliyet üzerine olan etkileri Şekil 2'de gösterilmiştir.

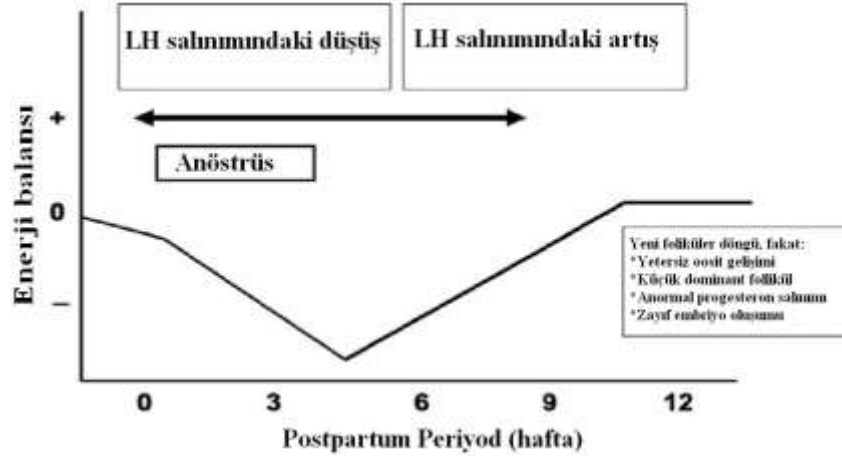
Negatif enerji balansındaki bir süt sığırının LH

salınımındaki azalma, östrojenin LH salınım sıklığı üzerine olan negatif feedback etkisinden kaynaklanmaktadır. Çünkü bu dönemdeki etki, hipotalamustaki mevcut östrojen reseptörlerindeki artıştan veya östrojenin hipotalamusa yaptığı negatif feedback etkinin diğer faktörlere göre daha baskın hale gelmesinden oluşmaktadır (Sheldon ve ark., 2002). Ek olarak cinsel olgunluğa ulaşmadan önceki anöstrüse benzer şekilde östrojen, hipotalamustan salgılanan GnRH sıklığı üzerine bir baskı oluşturarak GnRH'nın nöral aktivitesini de azaltabilmektedir (Sheldon ve ark., 2002).

Anöstrüs Tip 2'de folliküler büyüme, sapma veya ayrılma gerçekleşmekte, daha sonrasında follikül gelişimi durmakta (atresia) ve gerilemektedir. Bazı durumlarda follikül dominant folliküle ulaştıktan sonra atresia olmaktadır (McDougall ve ark., 1995). Bu folliküler gerileme bir kaç gün sonra ortaya çıkacak yeni folliküler dalgaya neden olmakla birlikte, bu durum ilk ovulasyon öncesi geçmesi gereken aralığın süresini uzatan yaklaşık dokuz sıralı folliküler dalgaların oluşmasına da neden olmaktadır. Bazı folliküler ileri derecede dominant follikül halini alırlar, fakat ovulasyon öncesi gerilemeye başlarlar. Bu durumun görüldüğü süt sığırlarında her 3-4 saatte 1 salımından az olmak üzere düşük LH salınım sıklığı tespit edilmiştir. Bu dominant folliküler çok düşük östrojenin üretimi gerçekleştirmekte, böylece dominant follikül tarafından üretilen östrojenin pozitif feedback etkisinde aksaklıklar meydana gelmektedir (McDougall ve ark., 1995).



Şekil 1. Anöstrüs tiplerinin ovaryum folliküler ve luteal gelişime göre sınıflandırılması (Peter ve ark., 2009)



Şekil 2. Erken postpartum periyotta negatif enerji balansının üreme performansı üzerine etkisi (Peter ve ark., 2009)

Anöstrüs Tip 3'de folliküler büyüme, sapma veya ayrılma gerçekleşmekte ve dominant follikül oluşmaktadır. Fakat dominant follikül ovulasyonu gerçekleştiremez ve kalıcı bir folliküler yapı (kist) oluşturur. Bu durumun hipotalamusun östrojenin negatif feedback etkisine olan hassasiyetinin artmasından ya da gonodotropik destek için metabolik hormonlar (IGF ve insülin) aracılığı ile olan folliküler yanıtın farklılaşmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir (Beam ve Butler, 1999). Kalıcı folliküler yapılar folliküler kistlere dönüşebilir ya da gerileyebilir. Kistlerin yapısal veya fonksiyonel durumu bir sonraki folliküler dalganın çeşitli aralıklar boyunca ortaya çıkışının baskılanıp baskılanmamasına bağlıdır (Sakaguchi ve ark., 2006).

Anöstrüs Tip 4 luteal fazın yani CL'a döngüye hakim olduğu dönemin uzamasından kaynaklanmaktadır. Bu durumdaki sığırlar luteal fonksiyonların uzamasının yanında normal bir kızgınlığa, ovulasyona ve CL'ye sahiptirler. Bu tip anöstrüs, luteal gerilemenin başlayacağı umulan zamanda gerekli olan östrojenik dominant follikülün oluşmasına engel olunmasından kaynaklanmaktadır (Wiltbank ve ark., 2002). Çünkü dominant follikülden gelen östrojen, uterus endometriyumundaki oksitosin reseptörlerinin oluşmasını teşvik etmekte ve PGF<sub>2α</sub> salınımının başlamasına ve salınım sıklığının artmasına yol açmaktadır. Böylece CL'nin yıkımı gerçekleşmekte ve yeni bir folliküler döngü başlayabilmektedir (Wiltbank ve ark., 2002). Luteal fazın uzamasını birçok faktör etkileyebilmektedir. Bunlardan en önemli olanları buzağılama sayısı, güç doğum, laktasyonun ilk aylarında gerçekleşen sağlık problemleri, sıcaklık stresi ve buzağılamadan çok kısa süre sonra gerçekleşen ovulasyondur (Opsomer ve ark., 2000). Ayrıca uterus

enfeksiyonları veya pyometra (uterusun progesterona aşırı şekilde duyarlı olma hastalığı) luteal fazın uzamasına neden olmaktadır (Sheldon ve ark., 2002).

### Anöstrüs Yönetimi

Yüksek verimli süt sığırlarında ovulasyonun ve kistleşmenin olmadığı Tip 1 ve Tip 2 anöstrüslerin görülme oranı buzağılama sonrasındaki 50 ile 60. günlerde %11 ile 38 arasında değişmektedir. Tip 1 ve Tip 2 anöstrüs'ün iyileştirilmesi, besleme rejimi ile düzeltilmesi çok zor olan negatif enerji balansının etkisinin hafifletilmesi ile gerçekleştirilebilir. Son zamanlarda kuruya alma döneminin kısaltılması veya tamamen ortadan kaldırılmasının da negatif enerji balansının üreme performansı üzerine olan etkilerini kısmen azalttığı saptanmıştır (Grummer, 2007). Dahası kuruda kalma süresinin kısaltılması postpartum metabolik problemlerin azalmasına ve erken laktasyondaki negatif enerji balansı düşmeye neden olmaktadır (Hosseini-Zadeh ve Mohit, 2013). Ayrıca kuru dönemin uzunluğunu değiştirmeden bu dönemde rasyona katılan bazı yağ asitlerinin buzağılama sonrası ilk ovulasyonun gerçekleşme süresini kısalttığı saptanmıştır (Colazo ve ark., 2007). Kuru dönem hayvanın memelerini yeni laktasyon için hazırladığı ve kaybettiği vücut rezervlerini yerine koyduğu dönemdir. Bu dönem 40 günden daha az tutulursa hayvan memelerini gelecek laktasyon için yeterince yenileyip hazırlayamaz ve vücut rezervlerini tam olarak oluşturamadığı için takip eden laktasyonda süt veriminde 100-600 kg civarında düşme gözlenebilir (Watters ve ark., 2013). Dolayısıyla postpartum anöstrüs'ün iyileştirilmesi için kuruya alma dönemini kısaltırken yukarıda belirtilen durumlarda göz ardı edilmemelidir.

Yüksek verimli süt sığırlarında verim için gerekli olan enerji ihtiyacı tam olarak karşılanabiliyorsa durgun folliküllerin gelişimi için eksojen hormon uygulaması yapılabilir. Genel olarak anöstrüs postpartum dönemde olan veya kızgınlık döngüsünde olmayan sığırlar için kullanılan eksojen hormon progesterondur (Yaniz ve ark., 2004). Bununla birlikte progesteron uygulanmasından sonra gebe kısarak serumu, östrojen veya PGF<sub>2α</sub> gibi hormonlar folliküler faaliyeti yeniden başlatmak ve maksimize etmek için kullanılmaktadır (Yaniz ve ark., 2004). Tip 1 ve Tip 2 anöstrüs durumuna sahip sığırlarda yapılan bir çalışmada östrojen ve GnRH muamelesinin ardından uygulanan 9. günlük vajina içi progesteron ve takibinde PGF<sub>2α</sub> enjeksiyonunun kızgınlık oranında olumlu sonuçlar (889 sığırın 571'i kızgınlık göstermiştir; %64 kızgınlık) verdiği saptanmıştır (Lopez-Gatius ve ark., 2008). Sürü içerisindeki her bir sığırın hormon muamelelerine olan cevapları farklı olabilir. Çünkü uygulanan muameleye verilen cevaplar anöstrüsün uzunluğunu belirleyen yaş, vücut kondisyonu, postpartum aralığı gibi faktörlere bağlı olarak ortaya çıkarlar. Bu sebeple etkili bir hormon muamelesi için sürüdeki hayvanlar bireysel olarak değerlendirilmelidir.

Erken postpartum periyotta veya düşük vücut kondisyonuna sahip olan sığırlar hormon muamelelerine istenilen cevabı vermemektedir (Lopez-Gatius ve ark., 2008). Eksojen progesteron postpartum anöstrüs (Tip1 veya 2) veya kızgınlık döngüsünde olmayan sığırlar için en uygun tedavi yöntemi olsa da ovulasyonu teşvik edecek olan hormonal metotların iyi düzenlenmesi gerekmektedir (Lopez-Gatius ve ark., 2008). Bazı durumlarda anöstrüs sığırlar tek bir hormon tedavisine yanıt vermeyebilir ve ikinci bir tedaviye ihtiyaç duyulabilir. Yapılan bir çalışmada anöstrüs sığırlara 6 gün boyunca progesteron ve takibinde östrojen uygulanmıştır (McDougall ve Loeffler, 2004). Daha sonra tekrar 6 gün boyunca progesteron ve takibinde östrojen uygulanmıştır. Bu şekilde progesteron ve östrojenin birlikte kullanılması anöstrüs sığırların yeterli boyutta dominant folliküle sahip olmasına imkan sağlamaktadır. Bu durum aynı zamanda sığırların kızgınlık davranışlarını sergilemesine, LH dalgasına ve devamında sağlıklı bir oositin ovulasyonuna izin vermektedir (McDougall ve Loeffler, 2004).

Kistik folliküle sahip sığırlar progesteron, GnRH ve PGF<sub>2α</sub> muameleleri ile başarılı bir şekilde tedavi edilebilir (Lopez-Gatius ve ark., 2001). Progesteron ile birlikte verilen östrojen hem kızgınlık döngüsündeki hem de anöstrüs sığırlardaki kalıcı dominant

folliküllerin direncini kırmaktadır (Rhodes ve ark., 2002). Ancak bu muameleler bazı anöstrüs sığırlarda sonraki folliküler gelişimde gecikmeye de neden olabilmektedir (Rhodes ve ark., 2002). Kistik folliküllerin oluşmasını engellemek için ön hipofizden salgılanan LH'nın salınımını teşvik eden GnRH veya hCG de kullanılabilir. Kullanılan hormonların tipi ne olursa olsun eğer kistik follikül oluşmuşsa kistin yıkımını başlatmak için mutlaka PGF<sub>2α</sub> kullanılmalıdır. PGF<sub>2α</sub> ile muamele edilmiş sığırların % 87 ile % 96'sında 8 gün sonra kistlerin yıkımı gerçekleşmekte ve kızgınlığın görüntüsü ortaya çıkmaktadır (Crane ve ark., 2006). Ayrıca GnRH ve PGF<sub>2α</sub> kombinasyonu (0. gün GnRH; 7. gün PGF<sub>2α</sub>; ve 9. gün GnRH) ya da progesteron muamelesinin ardından PGF<sub>2α</sub> ve eş zamanlı GnRH kullanılabilir (Crane ve ark., 2006). Progesteron muamelesi kistik folliküle sahip sığırların hipotalamik fonksiyonlarını ve normal kızgınlık döngüsünü yeniden başlatabilmektedir. Bu durum muhtemelen progesteronun hipotalamustaki östrojen reseptörlerini teşvik ederek folliküler östrojene yanıt olarak bir GnRH/LH dalgası oluşturmasından kaynaklanmaktadır (Wiltbank ve Gumen, 2002). Anöstrüsün dördüncü türü için PGF<sub>2α</sub> kalıcı CL'nin yıkımını gerçekleştirmek ve kızgınlık döngüsünü yeniden başlatmak için kullanılır (Farin ve Estill, 1993). Eğer CL'nin kalıcılığı uterusdaki şiddetli iltihaplanmadan kaynaklanıyorsa, miktarına bağlı olarak sistematik antibiyotiklerle birlikte PGF<sub>2α</sub> muamelesi daha faydalı olacaktır (Farin ve Estill, 1993).

Uygulanan bütün bu muameleler hayata geçirilmeden önce ekonomik analizlerinin yapılarak işletmeye getirilmesinin ne olacağı iyi belirlenmelidir. Bu belirlenme yapılırken sığırların gebe kalmadıkları sürenin azaltılmasının da dikkate alınması gerekmektedir. Dahası laktasyondaki süt sığırlarında bu hormon uygulamalarının yasal kullanım düzeyleri ve şartları da göz önünde bulundurulmalıdır. Anöstrüs'ün tedavisi için birçok hormonal muamele olmasıyla birlikte uygulamada çok dikkatli olunmalı ve kullanılacak yöntem tekrar tekrar gözden geçirilmelidir. İşletme şartlarından kaynaklanan anöstrüslerin tedavisi hiçbir zaman hormon muamelesi ile yapılmamalıdır. Dahası bu şekilde kullanılan hormon muameleleri yada yanlış kullanılan hormonlar sığırın başka bir formdaki anöstrüse maruz kalmasına neden olabilmektedir.

### Anöstrüsün Engellenmesi

Süt sığırı yetiştiriciliğinde yüksek süt verimi ve optimum üreme performansı karlılığa önemli katkı sağlamaktadır. Yüksek süt verimine sahip sığırların

üreme performansında sürekli sorunlar olmasına rağmen, yüksek süt veriminin üreme performansı üzerine mutlak bir etkisi olmadığını gösteren deliller de mevcuttur (Windig ve ark., 2005). Doğum öncesi dönemde yüksek verimli süt sığırlarının ihtiyaç duydukları çevre şartları ve sağlık korumanın sağlanması yüksek süt veriminin üreme performansı üzerindeki etkilerini azaltabilmektedir (Windig ve ark., 2005). Yüksek verimli süt sığırlarında kızgınlığın etkili bir şekilde tespit edilmesi, doğum esnasında yeterli vücut kondisyonuna sahip olunması ve buzağılama sonrası en az canlı ağırlık kaybedecek şekilde beslenmenin gerçekleştirilmesi üreme performansını kabul edilebilir seviyeye çekilebilmektedir (Windig ve ark., 2005).

Postpartum dönemde optimum üreme performansı için; doğum öncesi dönemdeki metabolik rahatsızlıklar tamamen ortadan kaldırılması ve buzağılama sonrası süt üretimi için gerekli olan kuru madde ihtiyacının hızlı bir şekilde vücuda alınması gerekmektedir. Yüksek verimli süt sığırlarında postpartum dönemdeki üreme performansının iyileştirilmesi, karaciğer yağlanması ve uzun süreli negatif enerji balansının önüne geçilmesiyle mümkün olmaktadır (Van den Top ve ark., 1995). Süt sığırlarında kuru dönemi kısaltmak veya tamamen ortadan kaldırmak enerji durumunu iyileştirebilir ve üreme performansını artırabilir (Grummer, 2007). Buzağılama dönemindeki aşırı yağlanma iştahı düşürerek erken postpartum periyottaki enerji alımının düşmesine neden olmaktadır. Karaciğer yağlanması sonucunda kan plazmasındaki esterleşmemiş yağ asitlerinin (NEFA) konsantrasyonu artmaktadır (Wentink ve ark., 1997). Hepatik NEFA okside edilerek veya esterleştirilerek trigliseride dönüştürülür ve çok düşük yoğunluktaki lipoprotein bir parçası olarak kullanıldıktan sonra uzaklaştırılır veya depolanır (Wentink ve ark., 1997). Ruminantlarda trigliseridlerin uzaklaştırılması diğer birçok türe göre çok daha yavaş gerçekleşmektedir. Bu nedenle hepatic NEFA alımının yükseldiği koşullarda trigliserid birikimi artmaktadır. Böylece ruminantların yetersiz lipoprotein sentezinden dolayı karaciğerde yüksek oranda trigliserid birikimi gerçekleşmektedir (Wentink ve ark., 1997). Karaciğer yağlanması hipotalamus-uterus-gonadal aks üzerine doğrudan bir etkiye sahip olmamasına rağmen, bağışıklık sistemini zayıflattığı için dolaylı bir etkiye sahiptir (Van den Top ve ark. 1995). Ayrıca bu durum enfeksiyonel ve metabolik hastalıkların oranının artış göstermesine neden olur (Mateus ve ark., 2002). Örneğin bu durumdaki süt sığırlarında yağ yıkımının başlamasıyla metritisin görülme oranı arasında pozitif

bir ilişki vardır (Mateus ve ark., 2002).

Sonuç olarak süt verimi ve üreme performansı arasındaki ilişkide; karaciğerdeki trigliserid miktarı sabit kaldığı müddetçe süt verimindeki artışın üreme performansı üzerine herhangi bir etkiye sahip olmayacağı söylenebilir. NEFA'nın yüksek seviyelerdeki alımının yaptığı zararlar tam olarak bilinmemesine rağmen son zamanlarda yapılan bazı çalışmalarda postpartum dönemde ovule olabilmek potansiyelinde dominant follüküle sahip sığırların, sahip olmayanlara göre kan plazmalarında daha düşük oranda NEFA bulunduğu tespit edilmiştir (Butler, 2000). Bu durum NEFA ve trigliseridin hipotalamus-uterus-gonadal aks üzerine olan kesin rolünün belirlenmesi için daha çok araştırmaya ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir. Özet olarak NEFA ve trigliseridin üreme performansı üzerine olan etkileri sıcaklık stresi, yönetim faktörleri, yüksek üretim, metabolik hastalıklar, kaba yem tüketimi, sınırlı yemleme ve son olarak uterus durumuna (endometritis) gösterilen ilgi kadar önemli olabilir.

## Sonuç

Son yıllarda yüksek verimli süt sığırlarının üreme performansları üzerine yapılan uygulamalarda önemli gelişmeler olmasına rağmen, fertilitede hala istenilen seviyeye ulaşılamamıştır. Ovaryum aktivitesinin başlaması ve normal kızgınlığın görülmesi üzerine etkili olan postpartum enerji dengesini iyileştirmelerin, anöstrüs süresinin kısaltılması için yapılan tedavilerinden daha etkili olduğu görülmektedir. Ayrıca postpartum anöstrüs süresinin kısaltılması için uygulanan hormon muamelelerinin hayvan refahı ve insan sağlığı açısından olumsuz bir etkiye sahip olmamasına rağmen, tüketicilerin bu muameleler ile ilgili olan endişelerinin de dikkate alınması gerekmektedir. Bu sebeple anöstrüs dönemdeki fertilitiyi iyileştirmek için yaygın bir şekilde kullanılan eksojen hormonlardan ziyade sürü yönetimi ile ilgili enerji ihtiyacı gibi faktörlerin üzerine odaklanması ve bu faktörlerin iyileştirilmesi gerekmektedir.

## Kaynaklar

- Bauman, D.E., Currie, W.B. 1980. Partitioning of nutrients during pregnancy and lactation: a review of mechanisms involving homeostasis and homeorhesis. *J. Dairy. Sci.* 63: 1514–1529.
- Beam, S.W., Butler, W.R. 2000. Effects of energy balance on follicular development and first ovulation in postpartum dairy cows. *J. Reprod. Fertil.* 54: 411–24.

- Butler, W.R. 2000. Nutritional interactions with reproductive performance in dairy cattle. *Anim. Reprod. Sci.* 61: 449–457.
- Colazo, M.G., Ambrose, D.J., Hayirli, A., Doepel, L. 2007. Prepartum feed restriction and fatty acid supplementation influence reproductive performance of dairy cows. *J. Dairy. Sci.* 90: 328.
- Crane, M.B., Melendez, P., Bartolome, J., de Vries, A., Risco, C., Archbald, L.F. 2006. Association between milk production and treatment response of ovarian cysts in lactating dairy cows using the Ovsynch protocol. *Theriogenology* 66: 1243–1248.
- Farin, P.W., Estill, C.T. 1993. Infertility due to abnormalities of the ovaries in cattle. *Vet. Clin. North. Am. Food. Anim. Pract.* 9: 291–308.
- Grummer, R.R. 2007. Strategies to improve fertility of high yielding dairy farms: management of the dry period. *Theriogenology* 68: 5281–5288.
- Harrison, R.O., Ford, S.P., Young, J.W., Conley, A.J., Freeman, A.E. 1990. Increased milk production versus reproductive and energy status of high producing dairy cows. *J. Dairy. Sci.* 73: 2749–2758.
- Hossein-Zadeh, N.G., Mohit A. 2013. Effect of dry period length on the subsequent production and reproduction in Holstein cows. *Span. J. Agric. Res.* 11(1): 100–108.
- Jolly, P.D., McDougall, S., Fitzpatrick, L.A., Macmillan, K.L., Entwistle, K.W. 1995. Physiological effects of undernutrition on postpartum anoestrous cows. *J. Reprod. Fertil.* 49: 477–492.
- Kamal, M.M., Bhuiyan, M.M.U., Parveen, N., Momont, H.W., Shamsuddin, M. 2014. Risk factors for postpartum anestrus in crossbred cows in Bangladesh. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.* 38(2): 151–156.
- Kamal, M.M., Rahman, M.M., Momont, H.W., Shamsuddin, M. 2012. Underlying disorders of postpartum anoestrus and effectiveness of their treatments in crossbred dairy cows. *Asian J. Anim. Sci.* 6: 132–139.
- Leroy, J.L., Vanholder, T., Van Kneysel, A.T., Garcia-Isperto, I., Bols, P.E. 2008. Nutrient prioritization in dairy cows early postpartum: mismatch between metabolism and fertility? *Reprod. Domest. Anim.* 43: 96–103.
- Lopez-Gatius, F., Mirzaei, A., Santolaria, P., Bech-Sabat, G., Nogareda, C., Garcia-Isperto, I. 2008. Factors affecting the response to the specific treatment of several forms of clinical anestrus in high producing dairy cows. *Theriogenology* 69: 1095–1103.
- Lucy, M.C. 2007. Fertility in high-producing dairy cows: reasons for decline and corrective strategies for sustainable improvement. *Soc. Reprod. Fertil. Suppl.* 64: 237–254.
- Mateus, L., da Costa, L.L., Bernardo, F., Silva, J.R. 2002. Influence of puerperal uterine infection on uterine involution and postpartum ovarian activity in dairy cows. *Reprod. Domest. Anim.* 37: 31–35.
- Mateus, L., da Costa, L.L., Bernardo, F., Silva, J.R. 2002. Influence of puerperal uterine infection on uterine involution and postpartum ovarian activity in dairy cows. *Reprod. Domest. Anim.* 37: 31–35.
- McDougall, S., Burke, C.R., MacMillan, K.L., Williamson, N.B. 1995. Patterns of follicular development during periods of anovulation in pasture-fed dairy cows after calving. *Res. Vet. Sci.* 58: 212–216.
- McDougall, S., Loeffler, S.H. 2004. Resynchrony of postpartum dairy cows previously treated for anestrus. *Theriogenology* 61: 239–53.
- Opsomer, G., Grohn, Y.T., Hertl, J., Coryn, M., Deluyker, H., de Kruif, A. 2000. Risk factors for post partum ovarian dysfunction in high producing dairy cows in Belgium: a field study. *Theriogenology* 53: 841–857.
- Peter, A.T., Vos, P.L., Ambrose, D.J. 2009. Postpartum anestrus in dairy cattle. *Theriogenology* 71(9): 1333–1342.
- Petersson, K. J., Gustafsson, H., Strandberg, E., Berglund, B. 2006. Atypical progesterone profiles and fertility in Swedish dairy cows. *J. Dairy. Sci.* 89: 2529–2538.
- Rajamahendran, R., Taylor, C. 1990. Characterization of ovarian activity in postpartum dairy cows using ultrasound imaging and progesterone profiles. *Anim. Reprod. Sci.* 22: 171–180.
- Rhodes, F.M., Burke, C.R., Clark, B.A., Day, M.L., Macmillan, K.L. 2002. Effect of treatment with progesterone and oestradiol benzoate on ovarian follicular turnover in postpartum anoestrous cows and cows which have resumed oestrous cycles. *Anim. Reprod. Sci.* 69: 139–150.
- Sakaguchi, M. 2012. Reproductive Potential of Japanese High-producing Dairy Cattle. *Japan Agri. Res. Quart.* 46(4): 311–319.
- Sakaguchi, M., Sasamoto, Y., Suzuki, T., Takahashi, Y., Yamada, Y. 2006. Fate of cystic ovarian follicles and the subsequent fertility of early postpartum dairy cows. *Vet. Rec.* 159: 197–201.
- Sheldon, I.M., Noakes, D.E., Rycroft, A.N., Pfeiffer, D.U., Dobson, H. 2002. Influence of uterine bacterial contamination after parturition on ovarian dominant follicle selection and follicle growth and function in cattle. *Reproduction* 123: 837–845.
- Van den Top, A.M., Wensing, T., Gelen, M.J., Wentink, G.H., van't Klooster, A.T., Beynen, A.C. 1995.

- Time trends of plasma lipids and enzymes synthesizing hepatic triacylglycerol during postpartum development of fatty liver in dairy cows. *J. Dairy. Sci.* 78: 2208–2220.
- Watters, R., Fricke, P., Wiltbank, M., Clark, P., Grummer, R. 2013. Effect of dry period length on reproductive measures, health, and production of Holstein cows during the subsequent lactation. <http://www.uwex.edu/ces/dairyrepro/documents/ConfDryPeriodManagement.pdf> (Erişim: 02 Ekim 2014).
- Wentink, G.H., Rutten, V.P.M.G., van den Ingh, T.S.G.A.M., Muller, K.E., Wensing, T. 1997. Impaired specific immunoreactivity in cows with hepatic lipidosis. *Vet. Immunol. Immunopathol.* 56: 77–83.
- Williams, E.J., Fischer, D.P., Noakes, D.E., England, G.C., Rycroft, A., Dobson, H., Sheldon, I.M. 2007. The relationship between uterine pathogen growth density and ovarian function in the postpartum dairy cow. *Theriogenology* 68: 549–559.
- Wiltbank, M.C., Gumen, A., Sartori, R. 2002. Physiological classification of anovulatory conditions in cattle. *Theriogenology* 57: 21–52.
- Windig, J.J., Calus, M.P., Veerkamp, R.F. 2005. Influence of herd environment on health and fertility and their relationship with milk production. *J. Dairy. Sci.* 88: 335–47.
- Yaniz, J.L., Murugavel, K., Lo'pez-Gatius, F. 2004. Recent developments in oestrous synchronization of postpartum dairy cows with and without ovarian disorders. *Reprod. Domest. Anim.* 39: 86–93

## 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 göre belirli bir sentez içeren özgün derlemeler yayınlanır.

Çalışma Türkçe veya İngilizce yazılmış ve daha önce hiçbir dergide yayınlanmamış veya yayına gönderilmemiş olmalıdır. Yazarlar ilk başvuru sırasında “**Telif Hakkı Devri**” formunu doldurup imzalamalı ve makale ile birlikte göndermelidir. Bu form dergimizin web sitesinde ve derginin her sayısında bulunmaktadır. Söz konusu formun düzenlenmesinden yazışma yapılacak yazar sorumludur.

Çalışmanın tipi (araştırma, derleme, kısa not, editöre mektup), makale ile ilgili yazışmaların hangi yazarla yapılacağı ve bu yazarın posta adresi, e-posta adresi, faks ve telefon numaraları çalışma gönderilirken ön yazıda mutlaka belirtilmelidir. Bu amaçla dergi web sitesindeki “**başvuru formu**”nu kullanınız.

Her çalışma için boşluklar dahil 100 karakteri geçmeyen **kısa bir başlık** belirlenmelidir. Bu başlık, makalede üst bilgi (header) olarak kullanılacaktır. Kısa başlık da başvuru sırasında başvuru formunda sunulmalıdır.

Çalışma, A4 (210 x 297 mm) formunda beyaz kağıda, sayfanın tek yüzüne, “Microsoft Word for Windows” programı ile 12 pt yazı boyutunda, “Times New Roman” yazı tipinde, **2** ara ile yazılmalı (kaynaklar listesi dahil) ve metin iki yandan hizalanmış (justified) olmalıdır.

Sayfa yapısı, yukarıdan, aşağıdan, soldan ve sağdan 3 cm boşluk kalacak şekilde düzenlenmelidir.

Sayfalara numara verilmelidir (sayfa altı, ortada). “Word” programının özellikleri kullanılarak bütün sayfalarda artarak devam eden (sürekli yapıda) bir numaralama ile **satırlara numara** verilmez.

Sunulacak çalışmanın uzunluğu, çizelge ve şekiller **hariç**, kaynaklar listesi **dahil, en çok 12 sayfa** ile sınırlandırılmalıdır.

Çalışma; ana başlık, yazar isim, adres ve iletişim bilgileri, özet, anahtar kelimeler, yabancı dilde başlık, abstract, key words, giriş, materyal ve yöntem, bulgular, tartışma (veya bulgular ve tartışma), sonuç (gerekirse), 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.**

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.

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 veya web sitesindeki örnek makaleye bakınız.

Çalışmada 200 kelimeyi geçmeyen Türkçe bir özet ve **beş adet** anahtar kelime yer almalıdır.

Çalışma İngilizce ana başlık ve aynı dilde özet (abstract) içermelidir. İngilizce olarak yazılan çalışmalarda bu bilgiler abstract, key words, Türkçe başlık, Türkçe özet ve anahtar kelimeler sıralamasında sunulmalıdır.

İngilizce olarak yazılan makaleler ile Türkçe makalelerdeki İngilizce özetlerin yazım tekniği açısından

deneyimli yazarlara ve/veya bu konudaki bilgisayar yazılımlarına kontrol ettirilmesi önerilmektedir.

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 her biri ayrı numaralandırılmalıdır. Çizelge isimleri çizelge üstünde, şekil isimleri ise şekil altında verilmelidir. Çizelge ve şekil isimleri çizelge ve şekli 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 çizgiler 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. Kaynağın yazım diline bakılmaksızın 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 bildirisinde 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 bir cm asılı (hanging) formda yazılmalıdır. Yazar isimlerinin sadece baş harfleri büyük olmalı, **bold yazılmamalıdır**. Kaynaklar listesindeki makale isimleri küçük harflerle yazılmalıdır. Kaynaklarda kullanılacak kısaltmalar (örneğin dergi veya sempozyum adı) orijinal kısaltmalar şeklinde olmalıdır. Kısaltma örnekleri için dergimizin web sitesine bakınız. Kaynakların doğruluğuna ait sorumluluk, yazarlara aittir. Kaynak yazımları aşağıdaki örneklere uygun olmalıdır:

**Kaynak makale ise:**

Altan, Ö., Oğuz, İ., Akbaş, Y. 1998. Japon bıldırcınlarında (*Coturnix coturnix japonica*) canlı ağırlık yönünde yapılan seleksiyonun ve yaşın yumurta özelliklerine etkileri. Turk J. Vet. Anim. Sci. 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. Ed. 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. URL adresi ve Erişim tarihi):**

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

Yazım kuralları ile ilgili ayrıntılara ve örnek makaleye derginin internet sayfasından ([www.zooteknidernegi.org](http://www.zooteknidernegi.org)) ulaşabilirsiniz.

Her makale için değerlendirme aşamasındaki masraflar karşılığı **30 TL ilk başvuru** sırasında Yavuz Akbaş adına Türkiye İş Bankası **IBAN: TR14000640000134990015182** nolu hesaba yatırılmalı, banka dekontunun bir kopyası çalışma ile birlikte gönderilmelidir.

Makaleler konusunda uzman iki hakem tarafından değerlendirilir ve sonuç yazışmanın yapılacağı yazara bildirilir.

Çalışmaların bilimsel etik açıdan her türlü sorumluluğu yazarlarına aittir. Kabul edilmeyen makaleler yazar(lar)a iade edilmez.

Hakem görüşlerine dört 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 yazarlara gönderilir. Düzenlenen sayfa sayısına göre basım masrafı hesaplanarak son kontrol sırasında yazar(lar)a bildirilir. Bir sayfanın yaklaşık basım maliyeti editörden sorulabilir.

Basıma kabul edilen makalelerin yayınlandığı dergi, yazar sayısı kadar yazışma yapılan yazara gönderilir.

**Çalışmalar sadece e-posta ile kabul edilmektedir.** (Güncel kabul işlemleri için web sayfasına bakınız).

**İşlemlerin başlatılabilmesi için aşağıdaki belgeler ilk başvuru sırasında editöre ([animalproduction35@gmail.com](mailto:animalproduction35@gmail.com)) gönderilmelidir:**

1. Çalışmanın tipi, kısa başlığı ve yazışmaların yapılacağı yazara ait isim, e-posta, faks ve telefon numaralarını içeren derginin web sayfasındaki "**başvuru formu**",
2. Makalenin Microsoft Word ile yazılmış kopyası,
3. Değerlendirme masraflarına ait **ödeme dekontu**,
4. Derginin web sitesinde veya yayınlanan her sayısının sonunda bulunan, makale ile ilgili "**Telif Hakkı Devri**" formu her yazar tarafından imzalanarak posta ile veya tarayıcıdan geçirilerek e-posta ile gönderilmelidir.

Prof. Dr. Yavuz AKBAŞ (Hayvansal Üretim Editörü)

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü 35100 Bornova-İZMİR

e-posta: [animalproduction35@gmail.com](mailto:animalproduction35@gmail.com)

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, 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.

A short running title (not more than 100 characters including spaces) should be given at the first page. This title will be used as header at the top of the odd pages.

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, J.L., Jaffrezic, F., Robert-Granié, C. 2000. EM-REML estimation of covariance parameters in Gaussian mixed models for longitudinal data analysis. *Genet. Sel. Evol.* 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, R.G. 1990. Mutations and major variants of muscles and skeleton in chickens, in: Crawford R. (Ed.), *Poultry breeding and genetics*, Elsevier, Amsterdam, pp. 209-237.

**Symposium or congress paper**

Villanueva, B., Wooliams, J.A., 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. URL address. Date of access)**

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

It is possible to reach more detail information about the "Instructions for Authors" from the web site of Journal of Animal Production ([www.zooteknikdernege.org](http://www.zooteknikdernege.org)).

The corresponding author must submit the manuscript electronically, by email, to the Editor in-Chief ([animalproduction35@gmail.com](mailto:animalproduction35@gmail.com)) including attachments as:

- a) Application Letter (available on the web of the journal)
- b) Copyright Release Form (available on the web of the journal)

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. It is requested by sending proof. One copy of the published journal sent to the corresponding author.

Prof. Dr. Yavuz AKBAŞ (Editor)  
[animalproduction35@gmail.com](mailto:animalproduction35@gmail.com)  
 Journal of Animal Production,  
 Ege University Faculty of Agriculture,  
 Department of Animal Science,  
 Bornova, 35100 Izmir, TURKEY.

**TELİF HAKKI DEVRİ**  
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 yayınlanabilmesi 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 yada 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 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:.....

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**  
 Turkish 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.